



**STEM EĞİTİMİ UYGULAMALARININ 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
FEN MOTİVASYONLARINA VE GİRİŞİMCİLİKLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Merve Eker

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ, 2020

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren yirmi dört (24) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Merve

Soyadı : Eker

Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi

İmza :

Teslim Tarihi: 03.07.2020

TEZİN

Türkçe Adı: STEM Eğitimi Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Motivasyonlarına ve Girişimciliklerine Etkisinin İncelenmesi

İngilizce Adı: Investigation of The Effects of STEM Education Applications on 5th Grade Students' Science Motivations and Entrepreneurship

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazarın Adı Soyadı: Merve Eker

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Merve Eker tarafından hazırlanan “STEM EĞİTİMİ UYGULAMALARININ 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN MOTİVASYONLARINA VE GİRİŞİMCİLİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Havva YAMAK

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

Başkan : Prof. Dr. Nusret KAVAK

Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Esra KIZILAY

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Erciyes Üniversitesi

.....

Tez Savunma Tarihi: 18.06.2020

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

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

Canım Aileme

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamın her bölümünde bana destek olan, alan bilgisi tecrübelerini paylaşan, yön veren, beni sabırla dinleyen kıymetli Prof. Dr. Havva YAMAK hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında alan bilgisi tecrübelerinden faydalandığım kıymetli Prof. Dr. Nusret KAVAK hocama teşekkür ederim.

Yüksek lisans tez uygulamamı yaptığım okuldaki 5. sınıf öğrencilerine, başta Fen Bilimleri öğretmeni Necati UYSAL olmak üzere tüm öğretmen, idareci ve çalışanlarına teşekkür ederim.

Tüm hayatımda bana rol model olan ve yoluma ışık tutan, benden desteklerini esirgemeyen değerli babam, annem ve abime teşekkür ederim.

**STEM EĞİTİMİ UYGULAMALARININ 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
FEN MOTİVASYONLARINA VE GİRİŞİMCİLİKLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Merve Eker
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Temmuz, 2020**

ÖZ

Bu araştırmanın amacı 5. sınıf fen bilimleri dersi “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ile “Madde ve Değişim” ünitelerindeki kazanımlara bağlı kalarak, kavramlarla ilgili hazırlanan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) etkinliklerinin öğrencilerin motivasyonlarına ve girişimciliklerine olan etkisini incelemektir. Nicel araştırma yaklaşımına uygun olarak tasarlanan bu çalışmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel yöntemlerin uygulanmasında birçok farklı desen vardır. Bu çalışmada ön test- son test kontrol gruplu seçkisiz desen kullanılmıştır. Araştırmada, 2018-2019 eğitim ve öğretim yılının güz döneminde Ankara’nın Çankaya ilçesine bağlı bir okulun 5. sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. Deney grubunda 35, kontrol grubunda 35 ve pilot uygulama grubunda 34 öğrenci olmak üzere toplam 104 öğrenci ile çalışılmıştır. Deney grubunda dersler STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemi ile kontrol grubunda ise 5E öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Öğrencilerin girişimcilik ve motivasyonlarında meydana gelen değişimi ölçmek amacıyla Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ) ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) kullanılmıştır. Verilerin analizinde nicel analiz yöntemleri kullanılmış ve veriler SPSS 22 paket programında analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemi öğrencilerin girişimcilik becerisinde olumlu bir artış oluşturmıştır. Fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Motivasyonlarında ise STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyonu artmıştır. Bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır.

Anahtar Kelimeler : STEM Eğitimi, 5E Öğretim Yöntemi, Girişimcilik, Motivasyon
Sayfa Adedi : 77
Danışman : Prof. Dr. Havva YAMAK

**INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF STEM EDUCATION
APPLICATIONS ON 5TH GRADE STUDENTS' SCIENCE
MOTIVATIONS AND ENTREPRENEURSHIP
(M.S. Thesis)**

Merve Eker

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

July, 2020

ABSTRACT

The purpose of this research is to examine the effects of science, technology, engineering and mathematics (STEM) activities prepared on concepts on the motivation and entrepreneurship of the students by adhering to the acquisitions in the “Measurement and Friction of Force” and “Matter and Change” units of 5th grade science course. Experimental method was used in this research designed in accordance with the quantitative research approach. There are many different patterns in the application of experimental methods. In this study, random design with pretest- posttest control group was used. In the study, 5th grade students of a school in Çankaya district of Ankara were studied in the fall semester of 2018-2019 academic year. A total of 104 students,- 35 in the experimental group, 35 in the control group and 34 in the pilot application group,- were studied. Lessons in the experimental group were covered with 5E teaching model supported by STEM activities while lessons were covered with 5E teaching model in the control group. Science Based Entrepreneurship Scale for Secondary School Students (OÖYFTGÖ) and Motivation Scale for Learning Science (FÖYMÖ) was used to measure the change in entrepreneurship and motivation of students. Quantitative analysis methods were used to analyze the data and the data were analyzed in SPSS 22 package program. As a result of the research, 5E teaching method supported by STEM activities created a positive increase in students' entrepreneurship skills. However, this increase is not statistically significant. Motivation of students studying with 5E teaching model supported by STEM activities increased. this increase is statistically significant.

Keywords : STEM Education, 5E Teaching Method, Entrepreneurship, Motivation
Page Number : 77
Supervisor : Professor Doctor Havva YAMAK

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Problem Cümlesi	6
1.5. Alt Problemler	6
1.6. Hipotezler	7
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	9

1.8. Araştırmanın Varsayımları.....	9
BÖLÜM II.....	10
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	10
2.1. Fen Eğitimi.....	10
2.2. STEM Eğitimi Nedir?	12
2.2.1. Dünya’da STEM Eğitimi.....	14
2.2.2. Türkiye’de STEM Eğitimi.....	16
2.3. STEM Eğitimi ve 21. yy Becerileri	18
2.3.1. Girişimcilik Becerisi.....	19
2.3.2. Motivasyon.....	20
2.4. Türkiye’de STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar	22
BÖLÜM III	25
YÖNTEM.....	25
3.1. Araştırma Modeli.....	25
3.1.1. Deneysel Araştırma Yöntemi	26
3.2. Araştırmanın Çalışma Evreni ve Örneklemi.....	28
3.3. Değişkenler.....	29
3.3.1. Bağımsız Değişken.....	30
3.3.2. Bağımlı Değişken	30
3.4. Veri Toplama Araçları	30
3.4.1. Nicel Veri Toplama Araçları.....	30
3.4.1.1. Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ)	31
3.4.1.2. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ).....	31
3.5. Araştırmanın Uygulama Süreci	32
3.6. Verilerin Analizi	36

3.6.1. Nicel Verilerin Analizi	36
BÖLÜM IV	37
BULGULAR VE YORUM	37
4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular	37
4.1.1. Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ) ile İlgili Bulgular	39
4.1.1.1. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?	39
4.1.1.2. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?	39
4.1.1.3. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?	40
4.1.1.4. STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?	411
4.1.2. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) ile İlgili Bulgular	41
4.1.2.1. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?	41
4.1.2.2. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?	42

4.1.2.3. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?	42
4.1.2.4. STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?	43
BÖLÜM V	44
SONUÇLAR VE Öneriler	44
5.1. Sonuç ve Tartışma	44
5.1.1. Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ) ile İlgili Sonuçlar	44
5.1.2. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) ile İlgili Sonuçlar	46
5.2. Öneriler	47
KAYNAKLAR.....	49
EKLER.....	59
EK-1. Araştırma İzni	60
EK-2. Etkinlik 1 Ders Planı.....	61
EK-3. Ölçek İzinleri	63
EK-4. Girişimcilik Ölçeği	63
EK-5. Motivasyon Ölçeği.....	65
EK-6. Çalışma Kağıdı-1.....	67
EK-7. Çalışma Kağıdı-2.....	70
EK-8. Çalışma Kağıdı-3.....	72
EK-9. Çalışma Kağıdı-4.....	75

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Yarı Deneyisel Desen	28
Tablo 2. Örneklemdeki Öğrencilere Ait Frekanslar	29
Tablo 3. Araştırmanın Uygulama Süreci Takvimi	34
Tablo 4. Girişimcilik Ölçeği Ön ve Son Test Verileri İçin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları ...	38
Tablo 5. Motivasyon Ölçeği Ön ve Son Test Verileri İçin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları ...	38
Tablo 6. Girişimcilik Ölçeği Ön Test Verilerinin Yönteme Göre Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları	39
Tablo 7. Girişimcilik Ölçeği Son Test Verilerinin Yönteme Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	39
Tablo 8. Geleneksel Öğretim Yöntemiyle Öğrenim Gören Öğrencilerin Girişimcilik Ölçeği Verilerinin Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi Sonuçları	40
Tablo 9. STEM Etkinlikleriyle Destekli 5E Öğretim Yöntemiyle Öğrenim Gören Öğrencilerin Girişimcilik Ölçeği Verilerinin Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi Sonuçları	41
Tablo 10. Motivasyon Ölçeği Ön Test Verilerinin Yönteme Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	41
Tablo 11. Motivasyon Ölçeği Son Test Verilerinin Yönteme Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları	42
Tablo 12. Geleneksel Öğretim Yöntemiyle Öğrenim Gören Öğrencilerin Motivasyon Ölçeği Verilerinin Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi Sonuçları	43
Tablo 13. STEM Etkinlikleriyle Destekli 5E Öğretim Yöntemiyle Öğrenim Gören Öğrencilerin Motivasyon Ölçeği Verilerinin Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi Sonuçları	43

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Araştırma yaklaşımı	25
<i>Şekil 2.</i> Nicel araştırma yaklaşımı.....	26
<i>Şekil 3.</i> Deneysel araştırma yöntemi	27
<i>Şekil 4.</i> Evren ve örneklem arasındaki ilişki.	29
<i>Şekil 5.</i> Neden sonuç ilişkisi bulunan değişkenler	30
<i>Şekil 6.</i> Grupların laboratuvardaki oturma düzeni	35
<i>Şekil 7.</i> Uygulamaların sonunda ortaya çıkan ürünlerden birkaç tane örnek.....	35

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

%	Yüzde
<	Küçüktür İşareti
=	Eşittir İşareti
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
akt.	Aktaran
ELA	Education Leadership Action (Eğitim Liderliği Eylemi)
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik
FÖYMÖ	Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği
FTTÇ	Fen Teknoloji Toplum Çevre
İMKB	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
MEM	Milli Eğitim Müdürlüğü
N	Kişi Sayısı
NRC	National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OÖYFTGÖ	Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
S	Standart Sapma

s.	Sayfa
sd	Serbestlik Derecesi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
STEAM	STEM-Art (STEM+Sanat/Tasarım)
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)
SteM	STEM'den İkisi Fen ve Matematik
STEM+C	STEM-Computing (STEM+Programlama)
STEM+E	STEM-Entrepreneurship (STEM+Girişimcilik)
TIMSS	Uluslararası Fen ve Matematik Sınavı
TTKB	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği
$\bar{X}$	Aritmetik Ortalama
Yy	Yüzyıl

BÖLÜM I

GİRİŞ

Giriş bölümünde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, problem cümlesi, alt problemler, hipotezler, araştırmanın sınırlılıkları ve araştırmanın varsayımlarından oluşan alt başlıklar bulunmaktadır.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde her düzeyde tek disiplini bilmenin (sadece matematik, sadece fizik...), onlarla ilgili olan teknolojiyi anlamada ve ona katkı sağlamada yeterli olmadığı ortaya çıkmaktadır (Çepni, 2017). Endüstri 5,0, Toplum 5,0 gibi kavramların tartışıldığı günümüzde okuduğu bir bilgiyi sorgulayan, olgunun sebepleri hakkında düşünen, insanlık için üreten, yaratıcı fikirler ortaya atan bireylere olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Toplamların bu ihtiyaçlarını karşılayabilmek için bireylerin inovasyon, girişimcilik gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek gerekir. Bunun için öğretim programlarının gözden geçirilmesi ve toplumun ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde güncellenmesi gerekir. Bu bağlamda 2018 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı güncellenmiş ve programda Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına yer verilerek STEM eğitimiyle alakalı önemli bir adım atılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin İngilizce karşılıklarının baş harflerinin kısaltması olan STEM, en genel anlamıyla disiplinler arası yaklaşımdır. Bu yaklaşımda STEM'i oluşturan disiplinler arasındaki ayırım ortadan kaldırılmakta, STEM disiplinleri arasında bütünleşmenin uyumlu bir şekilde oluşturulması istenmektedir (Gonzalez & Kuenzi 2012; MEB, 2017). STEM; bilim/fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bir araya getirilmesiyle okul öncesinden yükseköğrenime kadar disiplinler arası yaklaşımla bireylerin

problemleri tespit etmesini, bu problemlere pratik ve isabetli çözümler üretmesini hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır (Altunel, 2018).

Bybee (2010) göre, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi kavramının kökeni 1990’li yıllara dayanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri’nde ortaya çıkan STEM eğitim modeli fen, matematik, teknoloji ve mühendisliğin ilk, orta, lise ve yükseköğretimde ilişkili olarak öğretilmesini hedeflemektedir (Özbilen, 2018). Aydeniz vd. (2015)’de ABD’de STEM eğitimi bir devlet politikası olmakla birlikte açılan STEM okulları ile fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanında öğrencilerde kariyer bilinci oluşturma ve bu disiplinlere yönelik tutumlarında olumlu yönde artış sağlamanın hedeflendiğini belirtmiştir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde 2013 yılında yayınlanan “Gelecek Nesil Fen Standartları’nda (Next Generation Science Standarts)” STEM’e yapılan vurgu ile uluslararası alanyazında eğitim alanında bu konu odaklı yapılan çalışmaların hız kazandığı belirtilmektedir (Yager & Brunkhorst, 2014).

Ülkemizin 2023 Vizyonu ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) stratejik belgelerinin ortaya koyduğu amaçlar, fen-teknoloji-mühendislik-matematik eğitiminin ülkemiz ölçeğinde tanımlanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır (M. A. Çorlu, Adıgüzel, Ayar, M. S. Çorlu & Özel, 2012). STEM eğitiminin en temel amacı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik disiplinleri arasındaki ayrımı ortadan kaldırarak, bu disiplinler arasında tam bütünleşmeyi uyumlu bir şekilde oluşturarak, anaokulundan üniversiteye kadar verilecek eğitim ile soru soran, araştıran, üreten ve yeni buluşlar yapabilen bir neslin yetiştirilmesidir (MEB, 2017).

2013 yılında revize edilen fen bilimleri öğretim programında bilgi (canlılar ve hayat, madde ve değişim, fiziksel olaylar, dünya ve evren), beceri (bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri), duyuş (tutum, motivasyon, değerler ve sorumluluk) ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) öğrenme alanı ile öğrencilerin bu kapsamda yer alan kazanımlara sahip olmaları amaçlanmaktadır. Öğretim programında özellikle fenin teknoloji ve toplum ile etkileşimine önem verilirken STEM entegrasyonuna ve mühendislik alanına doğrudan yer verilmemiştir (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2013). Bybee (2010) STEM eğitiminin uygulanabilmesinde önemli zorluklardan birinin teknoloji ve mühendislik bilgilerinin öğretim programlarına entegrasyonu olduğunu belirtmiştir.

Ülkemizde Adıgüzel vd. (2012) STEM alanında yaptığı araştırmalarda STEM etkinliklerinin; öğrencilerin akran öğrenmelerini, fene karşı tutumlarını ve STEM alanlarına yönelik ilgilerini desteklediğini, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini belirtmektedir (Şahin, Ayar & Adıgüzel, 2014; Yamak, Bulut & Dündar, 2014).

Yenilenen (revize edilen) fen bilimleri eğitim programında (MEB, 2013) öğrencilere kazandırılması beklenen ve “yaşam becerileri” olarak isimlendirilen çeşitli beceri ve özellikler vardır. Bu becerileri kazandırmakla birlikte takım çalışması yapabilen, yüksek iç motivasyona sahip içten denetimli ve oldukça donanımlı bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Öğrenciye kazandırılması beklenen ortak temel beceriler şunlardır;

1. Bilimsel Süreç becerisi
2. Eleştirel düşünme Becerisi
3. Yaratıcı düşünme Becerisi
4. İletişim Becerisi
5. Araştırma Sorgulama Becerisi
6. Problem Çözme Becerisi
7. Teknolojiyi Kullanma Becerisi
8. Girişimcilik Becerisi

Ayrıca 2013 yılında revize edilen Fen Bilimleri dersi öğretim programında beceri alanında yaşam becerileri arasında girişimcilik becerisine ve duyuş alanında motivasyona yer verilmesi bu becerilerin fen dersi kapsamında öğrencilerde gelişim göstermesinin istendiğine dikkat çekmektedir (MEB, 2006; MEB, 2013).

Öğretim programının özel amaçlarından biri “Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek” olan 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programında girişimcilik becerisine ayrı bir önem verilmiştir (MEB, 2018). Öğretim programında girişimcilik becerisinin nasıl geliştirileceğine yönelik genel çerçeve çizilmiş ancak örnek uygulamalar verilmemiştir (MEB, 2018). Programda örnek uygulamaların olmaması, 2018 Fen Bilimleri öğretim programının bahsi geçen özel amaca ulaşamayacağı konusunda şüphelerin artmasına neden olmaktadır.

2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda yaşam becerileri boyutunda yer alan “girişimcilik” kavramının güncel araştırma konuları arasında yer aldığına şahit olunmaktadır (Çelik, Gürpınar, Başer & Erdoğan, 2015; Deveci & Çepni, 2014; Deveci, Zengin & Çepni, 2015; Deveci & Çepni, 2017). Bu kapsamında STEM eğitiminin girişimcilik (STEM-Entrepreneurship, STEM+E), sanat/tasarım (STEM-Art, STEAM) ve programlama (STEM-Computing, STEM+C)

kapsamında ülke ihtiyaçları düşünülerek eēitim politikalarının ve programlarının geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Aydeniz vd., 2015).

Girişimcilik kavramına eēitsel anlamda bakıldığında daha çok erken yaşlarda bireylere girişimci zihniyet, tutum ve davranışları kapsayan özelliklerin kazandırılması söz konusudur (Deveci, 2018). Bir taraftan fikri uygulamaya dönüştürmeyi saēlayan bireysel bir yetenek olarak tanımlanırken (European Commission, 2011), diēer taraftan yeni bir ürün veya hizmet oluşturmak için fırsatların tanımlanması ya da fark edilmesi ile başlayan bir süreç olarak ifade edilmektedir (Fisher & Reuber, 2010). Girişimcilik becerisi, risk alma, yenilikçi olma, kendine güvenme, fırsatları görme ve duygusal zekâ (başarı iřteēi, motive olma, duyguları kontrol edebilme, karar verme ve öz denetim) gibi birçok farklı zelliēi barındırır (Deveci & Çepni, 2015). Bu zelliklerin ērencilere kazandırılabilmesi için fen bilimleri dersinde sadece fen kavramlarına odaklanılmamalı, fen kavramları mühendislik, matematik ve teknoloji ile ilişkilendirilerek verilmeye çalışılmalıdır. Bunun için fen bilimleri derslerinde etkinlikler yeniden yapılandırılmalı, kazanımlara uygun STEM etkinlikleri planlanmalıdır. ērencilerden girişimcilik becerilerinin geliştirilmesi amacıyla ürünü pazarlamak için stratejiler oluşurmaları ve tanıtım araçlarını kullanmaları istenebilir (MEB, 2018).

Fen, ērenciler için okul öncesinden niversiteye ērenilmesi zor bir bilim dalıdır. Fen bilimlerinin ērenilmesindeki en büyük zorluk, günlük yaşamda karşılaşılan durum ya da kullanılan dil ile ēretilmeye çalışılan kavramların elişmesidir. Soyut ve teori yüklü fen kavramlarının anlaşılmamasına neden olan bu çelişki, ērencilerin fen bilimlerinden endişe duymasına ve korkmasına neden olmaktadır. Psikologlara göre kaygı ērencilerinin başarısında olumsuz rol oynamaktadır. Başarıyı artıran belirli bir endişe derecesi vardır, ancak kaygı belirli bir seviyenin üzerine çıkarsa başarı düşmektedir (Kee & McGovan, 1998).

ērencilerin fen bilimlerindeki akademik başarılarını etkileyen birçok etmen vardır. Akademik zgven ya da diēer bir ifadeyle öz yeterlik bunlardan biridir. Farklı yaş gruplarında ērencilerle yapılan birçok çalışmada öz yeterliēin akademik başarının olumlu bir yordayıcısı olduēu bulunmuştur (Schunk, Pintrich & Meece, 2008). Akademik başarı ile öz yeterlik arasındaki ilişki, motivasyonla açıklanmaktadır. Dolayısıyla motivasyon, eēitimde temel bir faktördür. Motivasyon, ērencilerin özellikle fen ve matematik gibi anlamakta zorlandıkları derslerde ihmal edilmemesi gereken bir boyuttur (Dede & Yaman, 2008).

Fen öğretiminde motivasyonun önemi üzerinde yapılan çalışmalarda öğrencilerin motivasyonunu etkileyen faktörler; öğrencilerin konulara yönelik ilgileri ve sınıfta aldıkları notları, öğrencilerin görev algıları, bilimsel bilgileri edinmelerindeki başarı ve başarısızlıkları, öğrencilerin fen dersindeki genel amaç ve yönelimleri, bilimsel anlamlandırmalarındaki başarıları olarak belirlenmiştir (Tuan, Chin & Shieh, 2005).

Motivasyon insan organizmasını davranışa iten, bu davranışların kararlılığını ve enerjisini belirleyen, davranışları yönlendirip onların devamını sağlayan duyuşsal bir faktördür (Yılmaz & Çavaş, 2007). Motivasyon, bireyin davranışlarını canlandıran veya harekete geçiren, seçen, yönlendiren ve devam etmesini sağlayan içsel bir duygudur (Çetin-Dindar & Geban, 2015).

Öğrencilerin 21. yy gerekliliklerine uygun bireyler olarak yetiştirilebilmesinde girişimcilik ve motivasyon becerilerinin gelişmesini destekleyen STEM uygulamalarının öneminin artacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı 5. sınıf fen bilimleri dersi “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ile “Madde ve Değişim” ünitelerindeki kazanımlara bağlı kalarak, kavramlarla ilgili hazırlanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin motivasyonlarına ve girişimciliklerine olan etkisini incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Son yıllarda öğretim programlarında STEM eğitimi konusuna vurgu yapıldığı dikkat çekmektedir. Bilhassa da yürütülen araştırmaların fen eğitimi alanında olması konunun fen eğitimi açısından önemine işaret etmektedir (Evrin, Canbazoglu-Bilici & Mesutoğlu, 2015; Eroğlu & Bektaş, 2016; Yamak, Bulut & Dünder, 2014).

Öğretim programlarında yer alan öğrenme alanlarının ve becerilerin geliştirilmesinde STEM eğitiminin rolü artmaktadır.

21. yy becerileri içerisinde ve Fen Bilimleri öğretim programında yer alan girişimcilik becerilerinin geliştirilmesi içinde STEM eğitiminin rolü artmaktadır. Bir ülkenin ekonomik gelişimi, bilimsel çalışma yapabilme kapasitesine, teknolojisinin gelişimine, girişimcilik ortamı ve inovasyon yapabilme kapasitesine bağlıdır (Aydeniz, 2017). Girişimcilik Türkiye’nin önündeki birkaç ekonomik alternatiften birisi değil, ülkemizin ekonomik

kalkınmasını sürdürülebilir kılmanın tek yoludur (Erkut, 2014). Bu kalkınma da STEM alanlarında yetişmiş, yaratıcı, inovatif düşünebilen ve girişimci bireylerle mümkün olacaktır (Aydeniz, 2017).

Öğrenmeye yönelik motivasyon alanındaki araştırmalar, eğitimin bilişsel süreçler kadar motive edici faktörleri de içermesi gerektiğinin altını çizmektedir (Anderman & Young, 1994; Lee & Brophy, 1996; Pintrich, Marx & Boyle, 1993; Pintrich, 2003; Zusho, Pintrich & Coppola, 2003). Duyuşsal öğeler içerisinde önemli bir role sahip olan motivasyon fen sınıflarında öğrencilerin öğrenmelerinde önemli bir rol oynamaktadır (Bonney, Kempler, Zusho, Coppola & Pintrich, 2005). İlerleyen yaşlarda öğrenmeye yönelik olumsuz tutum ve inançların değişmesi oldukça zor olduğundan dolayı erken yaşlarda öğrenmeye yönelik motivasyonun değişimi, önemli bir role sahiptir (Patrick, Mantzicopoulos, Samarapungavan & French, 2008).

Ortaokul öğrencilerinin öğrenmeye yönelik motivasyonlarının ve girişimcilik becerilerinin geliştirilmesi üzerine STEM eğitim uygulamalarının kullanılması literatür tarafından da desteklenmektedir. Bu nedenle yapılacak olan çalışmanın sonuçları ile literatüre önemli katkılar sağlanacağı düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi

5. sınıf öğrencilerine “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ile “Madde ve Değişim” ünitelerinde uygulanan STEM etkinliklerinin, öğrencilerin motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisi nelerdir?

1.5. Alt Problemler

Araştırmaya ait 8 alt problem aşağıda verilmiştir:

1. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?
2. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?

3. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?
4. STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?
5. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?
6. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?
7. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?
8. STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?

1.6. Hipotezler

Araştırmanın hipotezleri aşağıda verilmiştir:

Alt Problem 1: Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?

Null Hipotezi (H_01): Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

Alt Problem 2: Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?

Null Hipotezi (H_02): Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

Alt Problem 3: Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?

Null Hipotezi (H_03): Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark yoktur.

Alt Problem 4: STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?

Null Hipotezi (H_04): STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark yoktur.

Alt Problem 5: Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?

Null Hipotezi (H_05): Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

Alt Problem 6: Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?

Null Hipotezi (H_06): Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

Alt Problem 7: Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?

Null Hipotezi (H_07): Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark yoktur.

Alt Problem 8: STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?

Null Hipotezi (H_0): STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark yoktur.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, 2018–2019 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında Ankara’da bir okulun 5. sınıflarında okuyan öğrenciler ile sınırlıdır.
2. Araştırma 5. sınıf Fen Bilimleri dersi “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ile “Madde ve Değişim” üniteleri ile sınırlıdır.
3. Araştırmada kullanılan kaynaklar ve malzemeler araştırmacının ulaşabildiği kaynaklar ve malzemelerle sınırlıdır.
4. Araştırmada elde edilen veriler, araştırmada kullanılan ölçme araçlarının ölçme gücü ile sınırlıdır.
5. Araştırma, öğrencilerin ölçeklerdeki soru ve ifadelere verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.
6. Araştırma, uygulama süreci olan 4 hafta ile sınırlıdır.

1.8. Araştırmanın Varsayımları

1. Bu araştırmada, kullanılan veri toplama araçlarının ve yöntemin amaca uygun bilgileri toplayabilecek geçerliği ve güvenilirliği taşıdığı varsayılmıştır.
2. Bu araştırmada araştırmacının tarafsız ve ön yargısız hareket ettiği varsayılmıştır.
3. Bu araştırmada araştırmaya katılan öğrencilerin testleri içtenlikle ve yansız bir şekilde cevaplandırırdıkları varsayılmıştır.
4. Araştırmada alınan örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde fen eğitimi, STEM eğitimi, Dünya’da STEM Eğitimi, Türkiye’de STEM Eğitimi, STEM eğitimi ve 21. yy becerileri, girişimcilik becerisi, motivasyon ve Türkiye’de STEM eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar literatür ile ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

2.1. Fen Eğitimi

Fen bilimleri, var olan bilgileri anlamak, yeni bilgiler ortaya koymak ve bilginin doğasını düşünmek demektir. Fen, bireyin yaşadığı çevreyi/doğayı ve dünyayı anlama işidir. Bireyler fen ile çevreyi/doğayı ve dünyayı anlamaya çalışır, yaşadığı çevredeki değişimleri öğrenir, gözlemler ve uygulamaya çalışır. Fen, bilimsel düşünebilmek ve bu düşünceyi ortaya koyabilmektir. Ayrıca öğrencilere, kendi kendine öğrenmeleri için yol gösterir, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alma becerisi kazandırır. Fen, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni karşılaştığı olay, durum ya da konu üzerinde tekrardan düşünebilme yeteneklerinin kazanılmasına yardımcı olur (Topsakal, 2006). Eğitim ise bireyin içerisinde yaşadığı ve yaşadıkça da devam edecek olan tüm sosyal süreç ve davranışları içerisine alan kavramdır (Sözer, 2009).

Fen eğitiminin amacı, bireylere fen bilimleri ile ilgili konu ve kavramları kazandırmak, bilimsel süreç becerilerini geliştirmek ve fene karşı olumlu tutum ve davranış oluşturmaktır (Akdeniz & Devecioğlu, 2001). Fen öğretilmesi ve öğrenilmesiyle, düşünce üretebilme yeteneklerinin gelişmesi ve bu yeteneklerin günlük hayata uygulanması sağlanmış olup günlük yaşantımızda bazı işlerin kolayca yapılmasına yardımcı olur (Köksal, 2002).

Bireyin ve toplumun ihtiyaçlarının değişmesiyle bireyden beklenenler de doğrusal olarak değişim göstermiştir. Erdem ve Demirel’in (2002) vurguladığı gibi hızla gelişen dünyada eğitimdeki yenilikleri ve gelişimleri kavrayan, kendilerine düşen görevin farkında olan ve

bu görevlerini bilinçli olarak yerine getiren bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda bilgi çağının kendine özgü koşullarını karşılayabilecek, problem çözme becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Başka bir ifadeyle öğretim programlarına büyük bir iş düşmektedir.

Ülkemizde 2004 yılında öğretim programlarında köklü bir değişikliğe gidildiği ve bu değişim ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir anlayışın yer aldığı bilinmektedir. Önceleri öğretmenin aktif öğrencinin pasif olduğu ve ders kitaplarına dayalı bir sistem ile dersler yürütülmekteydi. Buradaki en büyük eksiklik öğrencilerin sürece dahil olmamaları ve becerilerini öğrenme ortamlarına yansıtacak imkanların sunulmamasıydı. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenci yeni kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırarak zihninde yeni bir oluşum yapmakta, öğrenmede kişilerin ön bilgileri, kişisel özellikleri ve aktif katılımları son derece önemli olmaktadır (Özmen, 2004).

Temel olarak programlarda etkinlikler ve kazanımların fazla olması nedeni ile öğretmenlerin yapmış oldukları görüşmeler ve tartışmalar gerekçe gösterilerek ‘daha uygulanabilir bir program’ sloganıyla 2004 programları 2013 yılında yeniden yapılanmaya gidilmiştir. Örneğin fen bilimleri programında “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” daha fazla vurgu yapılmış ve etkili kararlar verebilmenin yanında, kendine güvenen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen, iş birliğine açık, araştıran ve sorgulayan, problem çözebilen, etkili iletişim kurabilen bireyler olmaları hedeflenmiştir (MEB, 2013). Bu bağlamda 2004, 2013 ve 2017 programlarında göze çarpan en önemli noktalardan birinin beceriler boyutu olduğu söylenebilir. FTTÇ (fen-teknoloji-tutum-çevre) gibi becerilerin gelişmeden mezun oldukları düşünüldüğünde, 2017 programlarında yine aynı becerilere vurgu yapılması bu becerilerin ne kadar önemli olduklarının birer göstergesidir. Bu becerilerin gelişebilmesi için uzun zamanlı, uygulamalı ve etkinlikler içeren öğretilere ihtiyaç olduğu söylenebilir (Çepni, 2017). Bu becerilerin gelişebilmesi için o becerinin birey tarafından etkin olarak kullanılması gerekmektedir.

Öğretim programlarında yaşanan eksiklikler, becerilerin uygulamalardaki eksiklikleri gibi sebeplerle Türkiye’de 2018 yılında programlarda değişikliğe gidilmiştir. Fen programları göz önüne alındığında STEM eğitimi anlayışına doğru bir yönelim olduğu görülmektedir. STEM dört ana disiplini içermesinin yanında bu disiplinlerin içinde barındırdığı becerilere odaklanmaktadır. Günümüzde teknolojiye ilerlemek, gelişmiş ekonomiye sahip olmak, bilgi birikimini devam ettirmek, STEM alanlarında yetenekli bir toplum geliştirmek isteyen birçok ülkenin eğitim stratejisinde önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü gelecekte STEM

eğitimi ile yetişmiş, aynı farklı disiplinleri bir arada kullanan bir bütün içerisinde öğrenmiş beyinlere ihtiyaç duyulacağı kabul görmektedir (TÜSİAD, 2014).

2.2. STEM Eğitimi Nedir?

Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasından oluşmuştur (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). STEM dünyada ve Türkiye’de farklı şekillerde isimlendirilebilmektedir. Bu isimlerin Türkiye’deki örneklerinden birisi de FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)’dir. Ülkemizde FeTeMM ismi Adıgüzel vd., (2012) tarafından fen, teknoloji, mühendislik ve matematik açılımının kısaltması şeklinde önerilmiştir. Artık ülkemizde STEM olarak kullanılmaktadır.

STEM eğitimi için farklı tanımlar yapılmıştır ve bu tanımların bazıları aşağıda verilmiştir.

Dugger (2010)’a göre; STEM eğitimi, içerdiği disiplinleri birbirinden bağımsız ayrı dersler şeklinde değil, günlük yaşamda olduğu gibi iç içe olacak şekilde sunar; böylece öğrencilerin yaşadığımız dünyayı bir bütün olarak algılamalarını sağlar.

Çorlu, Capraro ve Capraro (2014), STEM eğitimini öğrenci ve öğretmenler tarafından birden fazla STEM alanının işbirliği ile bilgi, beceri ve düşüncelerin yapılandırılması olarak tanımlamaktadır.

Morrison (2006)’a göre bir meta disiplin olan STEM eğitimi, diğer disiplinlerin bütünleştirildiği yeni bir disiplindir.

Vasquez, Sneider ve Comer (2013), STEM eğitimini fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasındaki geleneksel bariyerleri kaldıran disiplinler arası bir öğrenim ve öğretim yaklaşımı olarak tanımlar.

STEM yaklaşımında, fen, mühendislik, teknoloji ve matematik derslerinin disiplinlerarası bir biçimde verilmesi amaçlanmaktadır (Meng, Idris & Eu, 2014). Bu yaklaşımda yer alan derslerin birbirlerine paralel olarak yürütülmesi önem taşımaktadır (Çorlu, Capraro & Capraro, 2014).

Dugger (2010), STEM disiplinlerini bütünleştirmek için farklı yöntemler önermiştir. Bu yöntemlerden biri, bir veya iki disiplinin daha ön planda olduğu SteM yöntemidir. Bir diğer yöntem, bir disiplinin diğer disiplinlerle bütünleştirilerek öğretilmesidir. Örneğin, mühendisliğin ayrı ayrı fen, teknoloji ve matematik derslerine dâhil edilmesidir. Son

yöntemde ise, tüm disiplinlerin bir arada olduğu bütünleştirilmiş yöntemdir. Örneğin, fen öğretmeni teknoloji, mühendislik ve matematiği fen dersi içinde bütünleştirerek vermektedir.

Bybee (2010)'ye göre; STEM eğitimi için ortak bir tanım olmasa da genel olarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına odaklanılmaktadır. Dugger (2010) ise, STEM eğitiminde kullanılabilecek birçok yöntem ve öğretim stratejisinin bulunduğunu, hangi yöntem veya stratejinin daha iyi olduğunu belirlemek için de bu alanlarda daha fazla çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtmiştir.

STEM eğitiminin öğrencilere sağladığı yararlar aşağıda belirtilmiştir (Morrison, 2006; Yıldırım & Altun, 2015);

- Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir,
- Temel bilgi ve becerilerini kullanarak yaratıcılıklarının gelişmesini ve mühendislik alanında tasarım yapma olanağı sağlar,
- Öğrencilerin mantıksal ve eleştirel düşünmelerine imkân verir,
- Öğrencilerin disiplinler arası bakış açısı geliştirmesini ve öğrenilen bilgileri ilişkilendirmesine olanak sağlar,
- Bireyler STEM eğitimi ile birlikte kendilerine güvenirlir, eğlenceli ve keyifli bir öğrenme sağlarlar,
- Teknolojinin doğasını anlamayı ve açıklamayı sağlar,

şeklinde ifade edilmiştir.

Bybee (2013), STEM eğitiminin tüm öğrencilere yaşamlarında karşılaştıkları problemlerde STEM disiplinlerinden edindikleri bilgi ve becerileri nasıl uygulamaları gerektiğini öğrettiğini belirtmiş ve tüm okulların programlarında yer alması gerektiğini belirttiği STEM okuryazarlığını şu şekilde tanımlamıştır:

- Günlük yaşamda sorun ve problemleri tanımlamak için gerekli bilgi, tutum ve beceriye sahip olmak, doğal ve yapay olguları açıklamak ve STEM alanları ile ilgili konularda kanıt temelli sonuçları sunmak.
- STEM alanlarının karakteristik özelliklerinin insan bilgisine, sorgulamaya ve tasarıma bağlı olduğunu anlamak.

- STEM alanlarının materyal, entelektüel ve kültürel çevremizi şekillendirdiğinin farkında olmak.
- Yaratıcı, ilgili ve yansıtıcı bir vatandaş olarak STEM alanları ile ilgili konuları kavramada istekli olmak.

STEM okuryazarlığı tüm öğrencilere yöneliktir ve vatandaşların bilim ve teknolojinin yön verdiği dünyamızda karşılaşılan zorlukların üstesinden gelmesini sağlar (NRC, 2011). Bybee (2013), eğer öğrencilerin STEM okuryazarı olmasını istiyorsak onlara bilgi ve becerilerin nasıl uygulandığını tecrübe ettirmemiz gerektiğini belirtmiştir.

2.2.1. Dünya’da STEM Eğitimi

STEM eğitime olan gereksinimin, gelişen dünya standartlarına adapte olmak için günden güne artış gösterdiği görülmektedir. Dünya ülkeleri de bu gereksinime kayıtsız kalmamışlardır. STEM eğitimi ile ilgili çeşitli programlar ve uygulamalar başlatmışlardır (Akgündüz vd., 2015).

Başta ABD olmak üzere birçok ülkenin STEM uygulamaları ile ilgili çalışmalar yaptığı söylenebilmektedir. ABD, Güney Kore, Çin, Almanya ve Finlandiya gibi dünyada eğitimin önde gelen ülkeleri tüm okul kademelerinde STEM eğitime başlamışlardır (Çorlu, 2013).

STEM son yıllarda önem kazanmış olmasına rağmen ABD’de STEM terimini 2001 yılında ilk kez kullanan Judith A. Ramaley olmuştur (Ceylan, 2014; Yıldırım & Altun, 2015; Pekbay, 2017). ABD, STEM eğitiminin öncüsü olarak kabul edilmektedir. Bu alanda birçok çalışması vardır ve STEM eğitimi devlet politikası haline getirmiştir. Öyle ki ülke ekonomisi açısından önemli görülen STEM eğitimi için ülkenin birçok yerinde okul ve üniversite bünyesinde STEM merkezlerinin kurulduğu görülmektedir (MEB, 2016).

ABD eski başkanı Barack Obama gelecekte dünya liderliğinin öğrencilerin STEM alanlarında eğitilmesine bağlı olduğunu söyleyerek bu konuya verilen önemi belirtmiştir (Akgündüz vd., 2015). Ülkede yapılan ulusal araştırmalar fen ve matematik alanlarında 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin üçte birinden daha azının yeterlilik gösterdiğini saptamıştır (Ceylan, 2014). TIMSS (Uluslararası Fen ve Matematik Sınavı) sonuçları da ülkede fen ve matematik alanlarına olan ilginin ve yeterliliğin azlığını doğrulamıştır. Dünya liderliğini sürdürmek isteyen ABD, öğrencilerin STEM mesleklerine ilgilerini arttırmak ve STEM etkinliklerine katılımını sağlamak amacı ile “İnovasyon için Eğitim” isimli bir program başlatmıştır (Obama, 2009; akt. Ceylan, 2014). Obama hükümeti programlara destek olduğu

gibi STEM alanında çalışmalara büyük önem vermiş, bütçeden öğretmen ve öğrencilerin STEM eğitimine pay ayırmıştır (Akgündüz vd., 2015). Ayrıca ülkede bilim merkezleri ve müzelerinde bu alana destek olduğu ve kaynak sağladığı görülmektedir. STEM eğitimi merkezler ile sınırlı kalmayarak okullarda da bu eğitim vermeye başlanmıştır (Pekbay, 2017). ABD, STEM etkinlikleri ve girişimlerini 21. yy becerilerini geliştirmek ve uluslararası yapılan sınavlarda (PISA- Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı ve TIMSS gibi) başarılı sonuçlar elde etmek için yapmaktadır (Kuenzi, 2008; akt. Pekbay, 2017).

Güney Kore'nin STEM eğitimini benimsemenin nedeni dünya üzerindeki yeniliklerin ve gelişmelerin farkında olmasıdır. Kore'nin STEM' i fen teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleşik eğitimi olarak uygulamadığı görülmektedir. Kore Bilim ve Teknoloji Bakanlığı STEM'deki dört disiplinin yanına sanat dalını da dahil ederek STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic) olarak kullanmıştır. STEAM kavramının yani fen, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik disiplinlerinin bütünleşik eğitiminin 2011 yılında geliştirildiği kabul görmektedir (Ceylan, 2014).

Çin ekonomisine bakıldığında sanayinin gelişmişliği ön plana çıkmaktadır. Bu durum ülkenin kalkınmasında önemli bir paya sahiptir. Ülkenin hızla gelişmesi ve kalkınmasının altında eğitimin rolü de oldukça büyüktür. Çin hükümeti eğitim alanında önemli girişimler yapmıştır. Çin'in eğitim sistemi incelendiğinde fen ve teknolojiye verilen önem fark edilmektedir. Yapılan araştırmalarda Çin'de STEM alanlarında lisans mezunlarının diğer ülkelerden fazla olduğu görülmektedir. Bu durum ülkenin teknoloji ve sanayi gelişimindeki başarısını destekler niteliktedir. OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) 2011 yılında yayınladığı verilere dayanarak 2030 yılında Çin'de yükseköğretim mezunlarının % 37'sinin STEM alanlarından mezun olacağını belirtmektedir (Pekbay, 2017).

Almanya mevcut durumdaki eğitim kalitesini arttırmak amacı ile bir strateji başlatmıştır. İnceleme yapıldığında başlatılan stratejinin eğitim kalitesini arttırmak ve 21. yy becerilerine sahip bireyler yetiştirmek olduğu görülmektedir (Pekbay, 2017).

Finlandiya'nın eğitim sisteminin örnek teşkil etmesinin sebebi eğitim alanındaki başarıları ile kabul görmüş bir ülke olmasıdır. Son yıllarda büyük önem kazanan STEM eğitime de ülke eğitim sisteminde yer vermiştir. Finlandiya, STEM için hazırlanan strateji ve planların en kapsamlısına sahip olan ülkedir. Hazırlanan planlar 2014 yılında uygulanmaya başlanmış ve öğrencilerin STEM eğitimleri için sosyal gruplar oluşturulmasının amaçlandığı görülmektedir (Çağlar, Gülgün & Yılmaz, 2017).

2.2.2. Türkiye’de STEM Eğitimi

Birçok ülkenin kalıtım gösterdiği, ülkelerin eğitim politikalarını ve eğitim durumlarını gösteren uluslararası sınavlar olduğu bilmektedir. PISA ve TIMSS gibi sınavlar ülkelerin, eğitim açıdan yeterliliklerini ve eksikliklerini belirlemede önemli yere sahiptir. Türkiye'nin bu sınavlardaki başarısına bakıldığında ise uluslararası ölçme değerlendirme raporları baz alındığında fen eğitiminde istenilen başarıyı gösteremediği görülmektedir (Ceylan, 2014).

Son yapılan araştırmaya göre PISA 2015 sınavında fen alanında 70 ülke içerisinde 52. sırada, matematik alanında 70 ülke içerisinde 49. sırada yer alan Türkiye, TIMSS 2015 sonuçlarında fen alanında 50 ülke içerisinde 21. olmuştur. Fen ve matematik alanlarında ki başarısızlık, geleceğe yön verecek dallarda ülkenin yetersizliğini göstermektedir. Yapılan başka bir araştırmada 2006 yılından bu yana fen alanlarında 6. seviyeye ulaşan öğrenci oranımızın % 0 olduğu görülmektedir (Pekbay, 2017).

Fen ve matematik alanlarındaki başarı düşüklüğü eğitim alanında çalışmalar ve yeni düzenlemeler yapılmasını mecburi hale getirmektedir. Özellikle fen eğitiminin niteliğini arttırmak için öğrenci ilgisini arttırmaya çalışmak ve fen konuları ile günlük yaşam ilişkisi kuracak yöntem ve materyaller geliştirmek gerekmektedir (Marulcu, Sungur, 2012).

Ülkemizde sorgulayan, düşünen, yaratıcı ve 21.yy becerilerine sahip bireyler yetiştirmek amacı ile çeşitli eğitim girişimlerinde bulunulduğu görülmektedir. Bu bireylere olan ihtiyacın gerekliliği yapılan girişimlere ışık tutmaktadır. STEM eğitimi de bu ihtiyaçları karşılayabilecek ve sorunlara bütüncül yaklaşmayı sağlayacak potansiyele sahip olduğu için bir gereklilik haline gelmektedir (Bybee, 2011). Türkiye’de STEM eğitiminin gerekliliğini fark eden ülkeler arasında yer almaktadır.

Türkiye'nin son araştırmalarda eğitim alanında gerisinde kaldığı görülen AB (Avrupa Birliği) ülkeleri, Çin, Kore gibi ülkelerin ABD’de başlayan STEM eğitimini benimsedikleri görülmektedir (Ceylan, 2014). Bu ülkelerin PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda başarılarında artış görülmektedir. Türkiye'nin bu sınavlardaki başarısızlığı da STEM eğitime gerekliliği göstermektedir. Ayrıca Türkiye'nin OECD kurucu üyesi olması da eğitim yeniliklerini zorunlu kılan bir başka neden olarak gösterilebilir. Bu nedenlerden yola çıkarak ülkemizde STEM eğitimi için yapılan çalışmalar hızla artmaktadır. Öyle ki MEB stratejik belgeleri ve ülkemizin 2023 vizyonu amaçları, STEM eğitiminin ülkemizde tanımlanmasının önemine vurgu yapmaktadır (Çorlu, Adıgüzel. Ayar, Çorlu ve Özel, 2012: Yamak, Bulut & Dünder, 2014).

Ülkemizde FeTeMM olarak da adlandırılan STEM eğitimi, okul öncesi eğitim ile başlayarak yükseköğretim ile devam eden tüm eğitim sürecini kapsayan bir yaklaşımdır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Ancak çalışmalar ilk hedefte tüm eğitim sürecini kapsayacak şekilde değil kademeli bir şekilde başlamıştır.

2013-2014 eğitim öğretim yılında pilot bölge seçilen Kayseri' de STEM eğitimi, Kayseri il milli eğitim müdürlüğü tarafından verilmeye başlanmıştır. Kayseri'ye bağlı Melikgazi Anaokulu, Emekli Öğretmen Ramazan Büyükkılıç Ortaokulu. Yahyalı Mustafabeyli Hacı İzzet Kurmel Kız Yatılı Bölge Okulu, Yahyalı Bölge Ortaokulu, Yahyalı Atatürk Ortaokulu, Pınarbaşı Yatılı Bölge Ortaokulu, Develi İMKB Yatılı Bölge Ortaokulu pilot okullar olarak belirlenmiş ve STEM için gerekli materyaller İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından okullara temin edilmiştir. Materyal kullanımı, müfredat ve etkinlikler ile ilgili öğretmenlere eğitimler verilmiştir. Kısa süre sonra şehirdeki birçok okulda STEM eğitimi uygulamaları başlatılmıştır (Kayseri MEM, 2015).

Türkiye'de bir ilk olması nedeni ile Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü Amerika'da STEM 2014 Konferansına bildiri sunmak amacıyla davet edilmiş ve bu bildiri ELA (Education Leadership Action) dergisinde yayınlanarak literatüre girmiştir (Kayseri MEM, 2015).

Kayseri'de başlayan STEM eğitim projesi birçok şehirde de başlamakla birlikte üniversite araştırmaları ve eğitimleri gün geçtikçe artmaktadır. Ayrıca TÜBİTAK'ın (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) 2011-2016 Bilim Teknoloji Kalkınma Planında, öğrencilerin STEM eğitimini destekleyici etkinlik ve faaliyetler bulunmaktadır (Baran, Canbazoglu-Bilici & Mesutoğlu, 2015). TÜBİTAK, STEM eğitimini geliştirmek için çeşitli projeler ve yarışmalar düzenlemektedir. Kurum tarafından çeşitli illerde bilim merkezleri kurulmuş ve ders dışı STEM etkinlikleri yapılmaktadır (MEB, 2016).

Ülkemizde STEM eğitimine destek veren bir diğer kurumun da TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği) olduğu görülmektedir. TÜSİAD, STEM Kiti ve Öğretmen Eğitimi Projesi, TÜSİAD STEM Projesi gibi projeler yürütmekte ve STEM Zirvesi, TÜSİAD STEM Günleri gibi etkinlikler düzenlemektedir. Ayrıca STEM ile ilgili birçok yayın ve makale çalışmaları da bulunan TÜSİAD, STEM'in ülkemizde gelişmesi için çalışmalarına özenle devam etmektedir (TÜSİAD, 2014).

Üniversitelerin ise STEM eğitimi için çalışmalarına devam eden kuruluşlar olarak her geçen gün sayıları artmaktadır. Ülkemizde STEM eğitimine geçilebilmesi için birçok üniversitede öğrenci ve öğretmenlerin katılabileceği STEM merkezleri kurulmuştur ve hızla sayıları

artmaktadır. Bu konuda ilk faaliyetleri, Hacettepe Üniversitesi ve İstanbul Aydın Üniversitesi yapmıştır (MEB, 2016).

Ayrıca STEM eğitimi için yapılan bir diğer çalışma olarak ilgili Avrupa Okul Ağı tarafından yürütülen Scientix Projesine ülkemiz 2014 yılında dahil edilmiştir. MEB'in raporunda Scientix, Fen eğitimindeki teknoloji kullanımını ve iyi örnekleri yaygınlaştırmayı amaçlayan 30 Avrupa ülkesinin katılım sağladığı bir topluluk olarak geçmektedir. Scientix topluluğu STEM eğitimiyle ilgilenen herkese açık olan bir topluluktur (MEB, 2016).

2017 yılına geldiğimizde ise artık STEM eğitimi müfredata dahil edilmeye başlanmıştır. 2017 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programının temel amaçları arasında Astronomi, Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer ve Çevre Bilimleri ile Fen ve Mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak ifadesi yer almaktadır (MEB, 2017). Mühendislik ve tasarım becerilerinin dahil edildiği program 2017-2018 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlanmıştır.

2.3. STEM Eğitimi ve 21. yy Becerileri

İçinde bulunduğumuz yüzyılda bireylerden beklentilerin değişmesi, eğitim hedeflerinde de bu değişime paralel yönde adımların atılmasına neden olmuştur. Eğitimin kalitesinin ve standartlarının artmasının gerekliliğinde, öğrencilerin günlük sorunlarını çözebilecek ve toplumun ihtiyaçlarına katkıda bulunabilecek becerilere sahip olması amaçları vardır (Şahin, Ayar & Adıgüzel, 2014).

Yirmi birinci yüzyıl becerileri; yaratıcı, yenilikçi ve eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim becerileri, takım çalışması, bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığı, yerel ve evrensel vatandaşlık bilinci, yaşam ve kariyer bilinci olarak ifade edilmektedir (Earged, 2011). Lai ve Viering (2012) ise; yirmi birinci yüzyıl becerilerini eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirliği, güdüleme ve üst bilişsel beceriler şeklinde ele almıştır. Farklı tanımlamaları bulunmasına karşın genel olarak yirmi birinci yüzyıl becerileri yaratıcı ve eleştirel düşünme, iş birliği ve problem çözme becerileri olarak ifade edilebilir.

STEM eğitimi, yirmi birinci yüzyıl becerilerini kazandırabilecek bütüncül bir bakış açısıyla ortaya çıkmıştır (Bybee, 2010). Eğitimde STEM yaklaşımı bireylerin hem yirmi birinci yüzyıl becerilerini kazanmalarında hem de eğitimde kaliteye ulaşmalarını sağlayacaktır (TÜSİAD, 2014).

Öğrenciye kazandırılması beklenen ortak temel beceriler şunlardır;

1. Bilimsel Süreç becerisi
2. Eleştirel düşünme Becerisi
3. Yaratıcı düşünme Becerisi
4. İletişim Becerisi
5. Araştırma Sorgulama Becerisi
6. Problem Çözme Becerisi
7. Teknolojiyi Kullanma Becerisi
8. Girişimcilik Becerisi (MEB, 2013).

2.3.1. Girişimcilik Becerisi

Girişimcilik becerisi, yaşadığımız çevredeki fırsatları sezme, bu sezgilerden yola çıkarak fikir üretme, bunu projelere dönüştürme, projeleri yaşamlarına transfer etme ve yaşamı kolaylaştırma becerilerine sahip olmaktır (Bozkurt, 2006).

21. yüzyıl bilim, teknoloji, sanat, ekonomi ve birçok alanda baş döndürücü gelişmelerin yaşandığı bir çağ olması ülkelerin eğitim sistemlerini de etkilemektedir. Ülkeler toplumu oluşturan bireyleri bu hızlı gelişim ve değişim sürecine kendini hazırlayabilen, 21. yüzyıl ve yaşam becerilerine sahip bireyler yetiştirmek için eğitim politikalarına reformlar yapmaktadırlar. Bu becerilerden bazıları sorumluluk alabilme, yenilikçi, iletişim becerisine sahip, risk alabilen, eleştirisel bakış açısına sahip, fen ve teknoloji okuryazarı, yaratıcı vb. şeklinde sıralanabilir (Deveci, 2017). Günümüzde bu becerilerden “girişimcilik” becerisi gün geçtikte ön plana çıkmaktadır. Girişimcilik ifadesi daha çok ekonomik, maliye, işletme alanlarında kullanılırken 21. yüzyılda eğitim ve öğretim alanında da ön plana çıkmıştır. Girişimcilik becerisine sahip bireyler piyasayı takip eder, maliyet, kriter ve koşulları belirler, ürünlerin arz – talep durumlarını bilir ve böylece yeni iş alanları oluşmasını sağlayarak ülke ekonomisine doğrudan katkıda bulunur. Bireyleri gelişen bilim ve teknolojiyi takip etmenin yanında girişimcilik becerileri de kazandırmanın yollarından biri fen bilimleri eğitimi olarak görülmektedir (Deveci & Çepni, 2014; Deveci, Zengin & Çepni, 2015). Nitekim ülkemizde de bu kapsamda eğitim politikalarına reformlar yapılmıştır. 2017 yılında yayımlanan taslak Fen Bilimleri Öğretim Programında “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” ifadesi 2018 yılında “girişimcilik” ifadesi de eklenerek “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” olarak değiştirilmiştir. 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında bireylerin sahip olması

gereken yaşam becerilerinde “girişimcilik becerisi” yer alırken, yetkinliklerde ise “inisiyatif ve girişimcilik” bireylerin ihtiyaç duyduğu yeterliliklerde yerini almıştır. MEB (2018) ‘e göre inisiyatif ve girişimcilik;

Bireyin düşüncelerini eyleme dönüştürme becerisini ifade eder. Yaratıcılık, yenilik ve risk almanın yanında hedeflere ulaşmak için planlama yapma ve proje yönetme yeteneğini de içerir. Bu yetkinlik, herkesi sadece evde ve toplumda değil işlerine ait bağlam ve şartların farkında olabilmeleri ve iş fırsatlarını yakalayabilmeleri için aynı zamanda iş hayatında desteklemekte; toplumsal ve ticari etkinliklere girişen veya katkıda bulunan kişilerin ihtiyaç duydukları daha özgün bilgi ve beceriler için de bir temel teşkil etmektedir. Etik değerlerin farkında olma ve iyi yönetişimi desteklemeyi de kapsar.

Mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının bir arada kullanılması günlük yaşam problemlerini çözebilen 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmenin yanında bireylerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları öğretilmesi hedeflenmektedir. Öğrencilerden günlük hayattan bir problemin, zaman, malzeme ve maliyet kriterleri kapsamında değerlendirilmesi, belirlenen kriterler doğrultusunda uygun çözümün seçilmesi, çözümün planlanması ve bu süreç sonunda bir ürünün ortaya konulması beklenmektedir (MEB, 2018). STEM eğitiminin öğrencilere kazandırdığı problem çözme, yaratıcılık, ürün oluşturma becerileri düşünüldüğünde STEM ve girişimcilik birbirinden ayrı düşünülemez. STEM eğitiminde gerçekleşen mühendislik tasarım becerileri uygulamalarında günlük hayatta problemi çözmek için tasarım veya model oluşturmak aynı zamanda yenilikçi fikirlerin ortaya çıkmasına veya katma değerli ürün ya da hizmet sunmaya yönelik olabilir. Bu kapsamda girişimcilik STEM eğitiminin temelini oluşturmaktadır (Deveci, 2019).

2.3.2. Motivasyon

Motivasyon insan organizmasını davranışa iten, bu davranışların kararlılığını ve enerjisini belirleyen, davranışları yönlendirip onların devamını sağlayan duyuşsal bir faktördür (Arık, 1996; Dunn & Stephens, 1972). Brophy (1998)’e göre, motivasyon amaç yönelimli davranışın başlamasını, yönünü, şiddetini ve kararlılığını açıklamada kullanılan kuramsal bir kavramdır. Motivasyon farklı aktivitelerde gösterilen davranış ve çabayı açıklamaya çalışan karmaşık bir psikolojik yapıdır (Watters & Ginns, 2000). Motivasyon insan organizmasını davranışa iten, bu davranışların kararlılığını ve enerjisini belirleyen, davranışları yönlendirip onların devamını sağlayan duyuşsal bir faktördür (Yılmaz & Çavaş, 2007). Ryan ve Deci (2000), Motivasyonu bir şeyi yapmak için hareket etme olarak tanımlamakta ve harekete geçmek için herhangi bir güdü ya da ilham hissetmeyen kişileri motivasyonsuz olarak

nitelendirirken, enerjik ya da aktif bir şekilde katılmak isteyen kişileri de motive olmuş şeklinde nitelendirmektedirler (Akt: Aydın, Yerdelen, Yalmancı & Göksu, 2014). Motivasyon, bireyin davranışlarını canlandıran veya harekete geçiren, seçen, yönlendiren ve devam etmesini sağlayan içsel bir duygudur (Çetin-Dindar, Geban, 2015).

Öz kararlılık teorisi (Deci & Ryan, 1985)'ne göre davranışın temelini oluşturan motivasyonun çeşitleri belirlenmelidir. Bunlar; iç motivasyon, dış motivasyon ve motivasyonsuzluktur. Deci & Ryan (1985)'ne göre iç motivasyon memnuniyet ve zevk için aktivitede bulunmaya yönelik bir motivasyon şeklidir. Bu tür motivasyon kişisel seçim ve ilgi alanlarıyla ortaya çıkan bir motivasyon türüdür. Bu türden motivasyonla ortaya çıkan davranışlar yine kişinin kendi isteğiyle sonuçlanacaktır. Dış motivasyon ise; asıl amaç ilgi alanlarına yönelik değildir. Dış motivasyonun yönetimi sadece çevre kaynaklı kontrollerle sağlanmaktadır. Bu motivasyon aracılığıyla gerçekleştirilen davranış tarzı belli bir süre sonra içselleştirilerek kişisel seçimlerle yapılan davranışlara dönüşür (Akt: Sakarya, 2010).

Gerekli motivasyonu yakalamış öğrencilerde görülen özellikler dikkat, ilgi, istek, gayret ve sürekliliktir. Ayrıca konuya odaklanma ve istendik davranışları gerçekleştirirken karşılaşılan engellerle mücadele etmede kararlı olma davranışları gözlemlenmiştir (Nguyen, 2015). Aydın ve Çekim (2017)'de belirli alanlarda akademik motivasyonun başarıyla ilişkili olduğunu söylemektedir. Motivasyon öğrencilerin derse katılımını artırıcı bir etki gösterir fakat derse katılım amaç değil akademik başarı için bir yalnızca bir araçtır (Ergin & Karataş, 2018).

Motivasyonun akademik başarı ile pozitif yönlü ilişkisi vardır (Akbaba, 2006). Matematiğin, bilim ve mühendislik için araç olmanın ötesinde hizmet sunduğunu söylemektedir. Dolayısıyla öğrencilerin hem matematik başarılarının hem de STEM kariyer tercihlerinin olumlu sonuçlar oluşturması bakımından matematik dersinde motivasyonun kayda değer derecede önemli olduğunu söyleyebiliriz.

STEM etkileri öğrenmeyi daha somut hale getirir ve bireyler mühendislik tasarım süreçlerinde özgüven kazanırlar (Schaefer, Sullivan & Yowell, 2003). Birden fazla disiplinin entegrasyonu öğrencinin farklı alanlar hakkında da bilgi sahibi olmasını, günlük hayatta karşılaşılan problemlere somut ve pratik çözümler oluşturabilmesini sağlarken aynı zamanda öğrencilerin derslere olan ilgisini, motivasyonunu ve akademik başarısını artırdığı bilinir. STEM ile ilgili alanlarda kariyer planı yapacak öğrenci sayısındaki artışı sağlayacağı düşüncesi ileri sürülmektedir (Gülhan & Sahin, 2016).

2.4. Türkiye’de STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde ilgili literatür kapsamında yapılan çalışmalar son birkaç yılda hızla artmıştır. Çalışmalarda, STEM eğitiminin farklı değişkenlere (başarı, tutum, motivasyon,...) etkisinin incelenmesi ya da STEM alanlarıyla ilgili meslek seçimi ve STEM ile ilgili görüşlerin alınması gibi konulara değinilmiştir.

Yamak, Bulut ve Dündar (2014), çalışmalarında STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fene karşı tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada STEM etkinliklerinin, bilimsel süreç becerilerini ve fene karşı tutumlarını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Ercan (2014), yapmış olduğu araştırma doğrultusunda tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesine yönelik akademik başarılarının, karar verme becerilerinin ve mühendisliğe yönelik bilgi düzeylerinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Durum çalışması ile elde edilen bulgular doğrultusunda uygulamalar süresince "problem ya da ihtiyacın belirlenmesi", "olası çözümlerin araştırılması", "en uygun çözümün belirlenmesi", "prototip yapımı ve test etme" ve "iletişim" aşamalarının tamamı için öğrencilerin mühendislik tasarım süreci uygulama becerilerinin gelişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Bozkurt (2014), yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının karar verme becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile geliştiğini tespit etmiştir. Öğretmen adaylarının ilkökul ve ortaokul fen bilimleri dersi için mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin kullanılabileceğini düşündüklerini ve süreç boyunca bu düşüncelerinin olumlu yönde gelişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014), çalışmalarında Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik içerikli etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Yapılan çalışmada, öğrencilere okul sonrası STEM etkinlikleri uygulanmış ve nitel analize yer verilmiştir. Veriler toplanırken, etkinlikler sırasında yapılan gözlemler, etkinlikler sonrası yapılan görüşmeler ve öğrencilerle gerçekleştirilen toplantılar incelenmiştir. Çalışmanın sonunda okul sonrası STEM etkinliklerinin öğrencilerde 21. yüzyıl becerilerini ve işbirliğine dayalı öğrenme becerilerini geliştireceği sonucuna varılmıştır.

Ceylan (2014), araştırmasında ortaokul 8. sınıf öğrencileriyle asit ve bazlar konusunda STEM eğitime uygun öğretim yapmıştır. Çalışmasında STEM eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılık ve problem çözme becerilerine etkisini incelemiş ve

öğrencilerin STEM hakkındaki görüşlerini almıştır. Bu çalışma sonunda STEM eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini geliştirdiği ayrıca öğrencilerin de STEM eğitimi hakkında olumlu görüş belirttikleri sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım ve Altun (2015), yapmış oldukları çalışma sonucunda STEM Eğitimi ve Mühendislik eğitimin uygulandığı deney grubu lehine anlamlı fark bulmuşlardır. Bu sonuçlar doğrultusunda, STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamalarının öğrencilerin başarılarını geliştirmede etkili olduğu bulunmuştur.

Karahan, Canbazoglu-Bilici ve Ünal (2015), yapmış oldukları çalışmalarında, okul dışı STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutum ve kavramsal öğrenmeleri üzerinde etkilerini inceledikleri çalışmada öğrenciler medya tasarım süreçlerini kullanarak fen spotu hazırlamışlardır. Medya tasarım süreci kapsamında geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutum ve kavramsal öğrenmelerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Gülhan ve Şahin (2016), yapmış oldukları deneysel çalışmalarında, STEM etkinliklerini uyguladıkları deney grubunun STEM'e yönelik algı ve tutumlarını geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. 5. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada kontrol grubunda MEB tarafından önerilen ders kitabı etkinlikleri uygulanırken, deney grubunda ise bu etkinliklere ek olarak STEM etkinlikleri uygulanmıştır.

Eroğlu ve Bektaş (2016), çalışmalarında STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimi ve STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşlerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, Kayseri ilinde bulunan 5 fen bilimleri öğretmenin görüşlerinden yararlanmışlardır. Öğretmenler STEM temelli etkinlikleri özellikle fizik alanındaki konular ile bağdaştırdıklarını, STEM ders işlemek istediklerini fakat zaman ve malzeme sıkıntısı nedeniyle yapamadıklarını dile getirmişlerdir.

Yasak (2017), yapmış olduğu çalışma sonucunda STEM uygulamaları ile işlenen fen bilimleri konularında öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Kuvvet ve Hareket ünitesindeki "Basınç" konusu ile ilgili yapılan uygulamalarda, deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının kontrol grubu öğrencilerinininkinden daha yüksek çıktığını saptamıştır. Sürecin sonunda ise öğrencilerin derse olan tutumlarının, önceki tutumlarına göre olumlu yönde anlamlı bir fark ortaya çıkardığını tespit etmiştir.

Pekbay (2017) araştırmasında, ortaokul öğrencileriyle çalıştığı doktora tezi çalışmasında, STEM etkinliklerinin öğrencilerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerini geliştirdiği ve öğrencilerin STEM' e yönelik ilgilerinde olumlu yönde bir gelişim olduğu sonucuna ulaşmıştır.

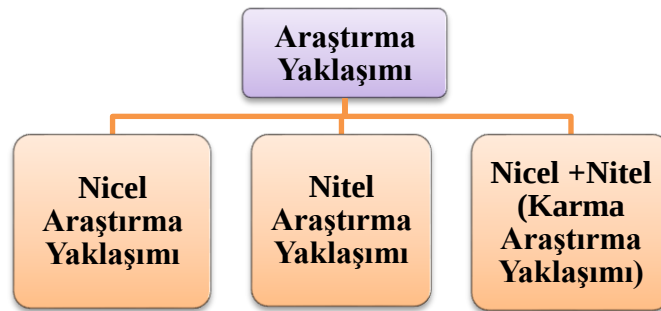
BÖLÜM III

YÖNTEM

Yöntem bölümünde araştırma modeli, araştırmanın çalışma evreni ve örnekleme, değişkenleri, veri toplama araçları, araştırmanın uygulama süreci ve verilerin analizinden oluşan alt bölümler bulunmaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

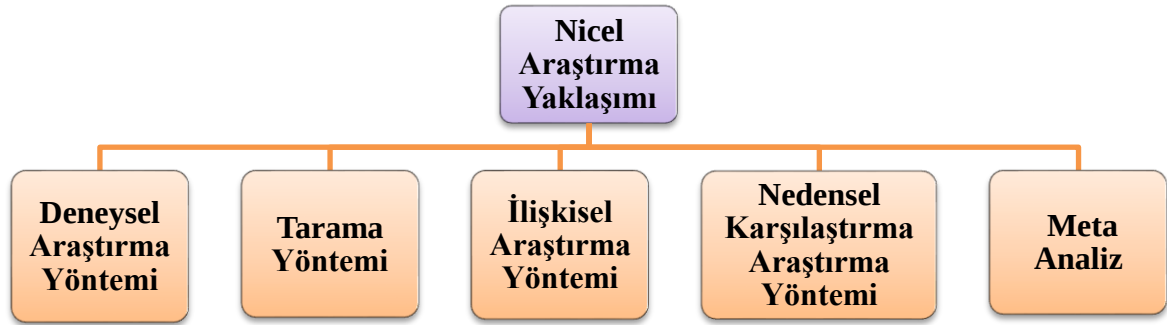
Araştırma, bireylerin içinde bulundukları toplumu ve çevreyi tanımak, sorunlarına çözüm yolları bulmak, yeni icatlarda bulunmak için giriştiği sistematik eylemlerdir. Bu bakımdan eğitim bilimlerinde sorunların karışık olması, çeşitliliği, çok boyutluluğu gibi nedenlerden dolayı nitel ve nicel olmak üzere iki tür araştırma yaklaşımını ortaya çıkarmıştır (Bilgili, 2008). Bir de araştırmacının nicel ve nitel verileri beraber kullanarak araştırmadaki sorulara cevap araması şeklinde tanımlanan karma araştırma yaklaşımı bulunmaktadır (Nagy & Biber, 2010).



Şekil 1. Araştırma yaklaşımı

5. sınıf “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ile “Madde ve Değişim” ünitelerinde gerçekleştirilen STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yönteminin, öğrencilerin

motivasyonlarına ve girişimciliklerine bir etkisinin olup olmadığını incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada araştırma yaklaşımları arasında yer alan nicel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. En genel anlamda nicel araştırma yaklaşımı, verilerin sayılar biçiminde olduğu görgül araştırmalardır (Punch, 2005). Bir teoriyi test etmek üzere, sayısal ölçümler ve istatistiki teknikler kullanılarak analiz edilebilecek bir problem durumunu araştırmayı ifade etmektedir (Dobbin & Gatowski, 2015). Hoepfl (2015)'e göre nicel araştırma yaklaşımı, olay ya da durumlar arasındaki nedensel ilişkileri test etmek üzere deneysel yöntemlerin ve nicel ölçümlerin yapılmasını gerektiren bir araştırma yaklaşımıdır. Nicel araştırma yaklaşımı kendi içinde deneysel araştırma yöntemi, tarama yöntemi, ilişkisel araştırma yöntemi, nedensel karşılaştırma araştırma yöntemi ve meta analiz olmak üzere 5'e ayrılır.

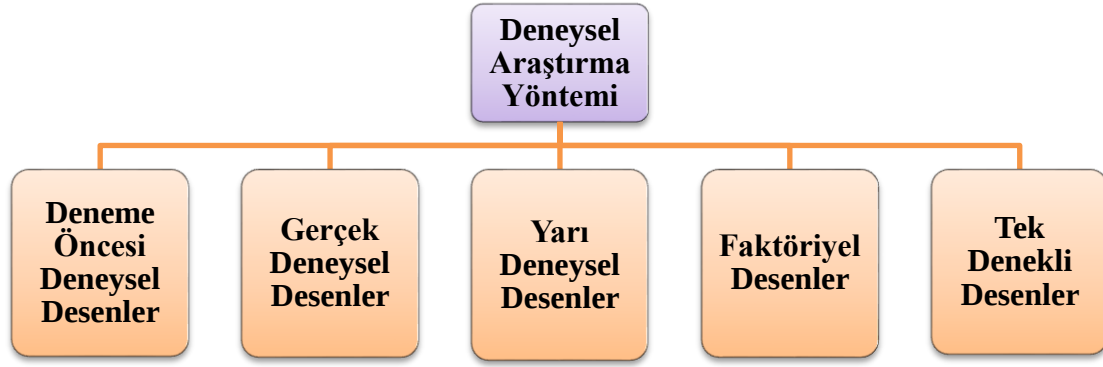


Şekil 2. Nicel araştırma yaklaşımı

Nicel araştırma yaklaşımına uygun olarak tasarlanan bu araştırmada deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

3.1.1. Deneysel Araştırma Yöntemi

Deneysel araştırma yöntemi, en az bir bağımsız değişkenin bir veya daha fazla bağımlı değişken üzerine etkisinin belirlenmeye çalışıldığı, yani değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini belirlemeye yönelik araştırmalardır (Gay & Airasian, 2000). Deneysel araştırmalar, sistematik bir yöntem kullanılmak şartıyla, belli bir değişimin kontrol altına alınmış koşullarda belli bir sorunun çözümünde ne derece etkili olacağını görmek için yapılır (Özmen, 2015). Deneysel araştırma yöntemi kendi içinde deneme öncesi deneysel desenler, gerçek deneysel desenler, yarı deneysel desenler, faktöriyel desenler ve tek denekli desenler olmak üzere 5'e ayrılır.



Şekil 3. Deneysel araştırma yöntemi

Deneysel araştırma yöntemi kullanılan bu çalışmada, deneysel araştırma yöntemleri arasından yarı deneysel desen kullanılmıştır. Eğitim araştırmalarında araştırmacıların gerçek deneysel çalışmalar yapmaları çoğunlukla mümkün değildir. Bunun en önemli nedeni okul ve sınıf ortamlarında kişilerin gruplara yansız dağıtılmasının imkânsız olmasıdır. Okul ortamlarında sınıflar okul yönetimi tarafından oluşturulduğu için üzerinde çalışılacak öğrencilerin deney ve kontrol gruplarına yansız olarak atanmaları olanaklı değildir. Bu durumda yapılabilecek tek şey daha önceden oluşturulmuş gruplardan birinin veya bir kaçının deney, birinin veya bir kaçının kontrol grubu olmasına rastgele karar verilmesidir. Bu tür bir yaklaşım yarı deneysel desen olarak adlandırılmakta olup, eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Gerçek deneysel desen ile yarı deneysel desen arasındaki tek fark katılımcıların gruplara rastgele atanması veya atanmaması durumudur. (Özmen, 2015).

Yarı deneysel desene uygun olarak tasarlanan bu araştırmada, yarı deneysel desenler arasından ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desene göre ilk olarak daha önce belirlenen denek havuzundan rasgele atama ile iki grup oluşturulur (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2017). Gruplardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak rasgele bir şekilde belirlenir (Büyüköztürk vd., 2017). Daha sonra iki grupta yer alan deneklerin, uygulama öncesinde bağımlı değişkenle ilgili ölçümleri alınır (Büyüköztürk vd., 2017). Uygulama sürecinde ise etkisi test edilen deneysel işlem deney grubuna verilirken kontrol grubuna verilmez (Büyüköztürk vd., 2017). Son olarak gruplardaki bağımlı değişkene ait ölçümleri aynı araç ya da eş formu kullanılarak tekrar elde edilir (Büyüköztürk vd., 2017).

Tablo 1

Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Desen

Grup	Grup oluşturma	Ön test	Uygulama	Son test
Deney	R	$O_{1,1}$	X	$O_{1,2}$
Kontrol	R	$O_{2,1}$		$O_{2,2}$

Kaynak: Özmen, H. (2015). Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. M. Metin (Ed.), *Deneysel araştırma yöntemi* içinde (s. 49-60). Ankara: Pegem.

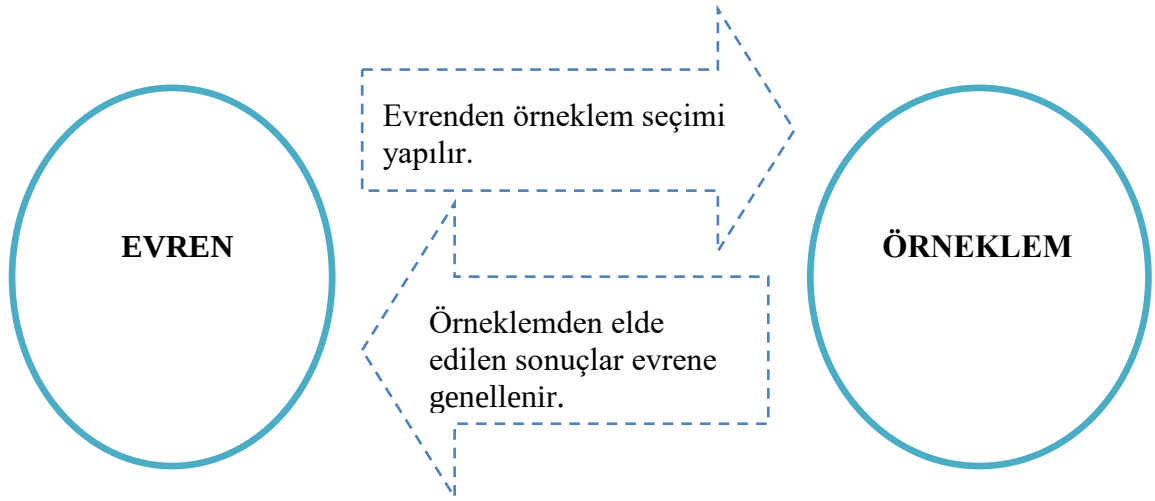
Tablo 1’de verilen R, $O_{1,1}$, $O_{1,2}$, $O_{2,1}$, $O_{2,2}$, X sembolleri sırasıyla;

- R: Rasgele grup oluşturulduğunu,
- $O_{1,1}$: Uygulama öncesi deney grubu ön testi,
- $O_{1,2}$: Uygulama sonrası deney grubu son testi,
- $O_{2,1}$: Uygulama öncesi kontrol grubu ön testi,
- $O_{2,2}$: Uygulama sonrası kontrol grubu son testi,
- X: Yapılan deneysel bir uygulama olduğunu ifade eder.

3.2. Araştırmanın Çalışma Evreni ve Örneklemi

Çalışma evreni araştırmacının hakkında görüş bildireceği, ulaşılabilen evrendir ve böyle bir evreni belirlemenin en iyi yolu, amaca uygun ölçütler geliştirerek, bu ölçütlere uyanları çalışma evrenine dahil etmektir (Karasar, 2006). Nicel araştırma yaklaşımının kullanıldığı bu araştırmanın çalışma evrenini 2018-2019 eğitim ve öğretim yılının güz döneminde Ankara’nın Çankaya ilçesine bağlı bir okulun öğrencileri oluşturmaktadır.

Ulaşılabilir evrende yer alan kişiler topluluğuna örneklem denir. Örneklem ulaşılabilen bireyler topluluğudur. Ulaşılan örneklemde araştırma yapılabilmek için ulaşılabilir evrenden katılımcılar seçilir. Örneklemde elde edilen sonuçların evreni temsil eder (Akarsu, 2015).



Şekil 4. Evren ve örneklem arasındaki ilişki. (Korb, K. A. (2013). Conducting Education Research. <http://korbedpsych.com/R06 Sample.html> sayfasından erişilmiştir.)

Bu çalışmanın örneklemini 2018-2019 eğitim ve öğretim yılının güz döneminde Ankara'nın Çankaya ilçesine bağlı bir okulun 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Tablo 1. de öğrenciler ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

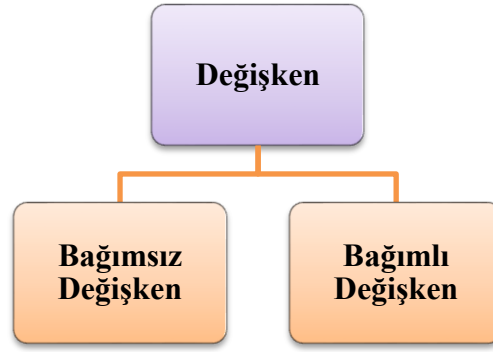
Tablo 2

Örneklemden Ait Öğrencilere Ait Frekanslar

Sınıflar	Frekans
5/A (kontrol)	35
5/B (pilot)	34
5/C (deney)	35

3.3. Değişkenler

Değişken, bir durumdan diğerine farklılık gösteren bir özelliktir. Değişkenler neden sonuç ilişkisi içerisinde bulunuyorsa bu durumda bağımsız ve bağımlı değişken olarak sınıflandırılır (Büyüköztürk vd., 2017). Bağımsız değişken neden, bağımlı değişken sonuçtur.



Şekil 5. Neden sonuç ilişkisi bulunan değişkenler

3.3.1. Bağımsız Değişken

Bağımsız değişken, araştırmacının bağımlı değişken üzerinde etkisini test etmek istediği değişkendir (Büyüköztürk vd., 2017). Araştırmanın bağımsız değişkenlerini, deney grubuna uygulanan STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle kontrol grubuna uygulanan 5E öğretim yöntemi oluşturmaktadır.

3.3.2. Bağımlı Değişken

Bağımlı değişken üzerinde bağımsız değişkenin etkisi incelenen değişkendir (Büyüköztürk vd., 2017). Araştırmanın bağımlı değişkenlerini, Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ) ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)’nden elde edilen veriler oluşturmaktadır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Nicel araştırma yaklaşımına uygun olarak tasarlanan bu çalışmada nicel veri toplama araçları kullanılmıştır.

3.4.1. Nicel Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, çalışmada kullanılan veri toplama araçları, bu araçların geliştirilmesi ve uygulanmasına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Araştırmada nicel verilerin ortaya çıkmasını sağlayacak iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda verilmiştir.

- Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ)
- Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)

3.4.1.1. Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ)

Bu ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması İsa Deveci tarafından yapılmıştır.

Bu ölçek geliştirilirken öncelikle literatürde ortaokul düzeyindeki öğrencilere kazandırılacak girişimcilik becerileri belirlenmiş ve bu becerilere yönelik maddelerden oluşan taslak form oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan taslak form görüş ve önerileri alınmak üzere dört uzmanın görüşlerine sunulmuştur. Son hali verilen form Kahramanmaraş ilçe merkezinde altı farklı ortaokulda öğrenim gören toplam 966 5-8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Gerçekleştirilen açımlayıcı faktör analizi, hiyerarşik kümeleme analizi ve doğrulayıcı faktör analizi ile ölçeğin yapı geçerliği sağlanmıştır. Ayrıca ölçme aracında yer alan her bir maddeye ilişkin standart sapma, madde-toplam puan korelasyonları, aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır. Faktörler arasındaki ilişkiye bağlı olarak Promax döndürme tekniği kullanılmıştır. Diğer taraftan güvenirlik için Cronbach alfa güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Analizler sonucunda “Risk Alma” “Başarı İhtiyacı”, “Takım Çalışması” ve “Etkili İletişim” faktörlerinden oluşan 13 maddelik 4 faktörlü bir yapıda “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği” geliştirilmiştir. Hiyerarşik kümeleme analizi ve doğrulayıcı faktör analizi bulguları ölçeğin faktör yapısını doğrulamıştır. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .76 ve toplamda açıklanan varyans oranı % 54.34 olarak bulunmuştur (Deveci, 2018).

Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .76 ve toplamda açıklanan varyans oranı % 54.34 olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın ön test ve son test verileri için tespit edilen Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .42’dir.

Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği 13 maddeden oluşmaktadır. Beşli likert tipi bir ölçek olup, maddeler 1-5 sınırları içinde puanlandırılmıştır. Ölçekte olumsuz ifade içeren 1 tane maddeye yer verilmiştir. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 65 ve minimum puan ise 13’dir.

3.4.1.2. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)

Bu ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması Yüksel Dede ve Süleyman Yaman tarafından yapılmıştır.

Ölçek geliştirilirken literatür taramasından hareketle bir ön-test oluşturulmuş ve uzmanların değerlendirilmesine sunulmuştur. Uzmanların önerileri doğrultusunda yapılan değişikliklerden sonra, ölçeğin güncellenmesi için 183 ilköğretim II. kademe öğrencisi ile bir pilot çalışma yapılmıştır. Ölçek, üzerinde yapılan değişikliklerden sonra 421 ilköğretim II. kademe öğrencisine uygulanmıştır. Bu şekilde, 23 maddeden oluşan bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin geçerliğini belirlemek üzere açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi sonuçları, ölçeğin toplam varyansın % 47’sini açıklayan beş faktöre sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca ölçeğin güvenirlik katsayısı (Cronbach Alfa) da 0,80 olarak bulunmuştur (Dede & Yaman, 2008).

Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .80 olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın ön test verileri için tespit edilen Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .63, son test verileri için tespit edilen Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .68'dir.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği 23 maddeden oluşmaktadır. Beşli likert tipi bir ölçek olup, maddeler 1-5 sınırları içinde puanlandırılmıştır. Ölçekte olumsuz ifade içeren 2 tane maddeye yer verilmiştir. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 115 ve minimum puan ise 23'dir.

3.5. Araştırmanın Uygulama Süreci

Uygulama, 2018-2019 eğitim ve öğretim yılının güz döneminde Ankara'nın Çankaya ilçesine bağlı bir okulun 5. sınıflarının Fen Bilimleri dersinde gerçekleştirilmiştir. Okulda 5. sınıflardan 3 şube (A-B-C) bulunmaktadır. Dersin öğretmeni ile yapılan görüşmeler sonucunda 5-A şubesi kontrol grubu, 5-B şubesi pilot uygulama grubu ve 5-C şubesi deney grubu olarak belirlenmiştir.

Uygulama süreci aşağıdaki şekildedir:

- Araştırma, haftada 4 ders saati olmak üzere toplam 4 hafta sürdü.
- 1. hafta, sınıfa yapılacak uygulama ile ilgili bilgi verildi, deney öncesi “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik” Ölçeği ve “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” ön testi uygulandı, sınıf herhangi bir ölçüt olmaksızın oturma düzenine göre gruplara ayrıldı, grup isimleri belirlendi.
- 2. ve 3. haftalarda farklı gruplarda farklı öğretim yöntemleri ile ders işlendi. Deney grubunda dersler STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle kontrol grubunda ise sadece 5E öğretim yöntemiyle işlendi.
- 4. haftada ise deney öncesi ön test şeklinde uygulanan “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik” Ölçeği ve “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” deney sonrasında da son test olarak uygulandı.

5-B grubuna uygulanan pilot uygulama süreci aşağıdaki şekildedir:

- Pilot uygulama gerçek uygulamadan 1 hafta önce başladı ve 1 hafta önce bitti.
- Toplam 34 öğrenci ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir.

- Pilot uygulama kapsamında araştırmacı tarafından geliştirilen ve uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda düzeltmeleri yapılan etkinlikler Fen Bilimleri dersinde öğrencilere uygulanmıştır.
- Pilot çalışmada dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür, sınıfın öğretmeni ise gözlemci olarak her derse katılmıştır.
- Her ders sonunda öğrencilerden ve sınıfın öğretmeninden gelen öneriler araştırmacı tarafından not edilmiştir.
- Araştırmacı tarafından etkinlik planlarında uygulama öncesinde gerekli düzeltmeler gerçekleştirilmiştir.
- Öğrencilerin pilot uygulama sürecine yönelik değerlendirmeleri alınarak araştırmanın uygulama sürecinde dikkat edilmesi ya da düzenlenip geliştirilmesi gereken hususların belirlenmesi amacıyla her hafta sonunda 2'si kız 2'si erkek olmak üzere 4 öğrenciden görüşleri alınmıştır.
- Görüşmeler için yapılandırılmış bir form hazırlanmamış, görüşmeler sohbet ortamında gerçekleştirilmiştir.
- Pilot çalışma esnasında hem araştırmacı ve ders öğretmeni tarafından belirlenen eksiklikler hem de öğrencilerin önerileri doğrultusunda etkinlik planlarında ve süreçte bazı değişiklikler ve düzeltmeler gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma araştırmayı hem bu değişiklik ve düzeltmelerin gerçekleştirilmesinde hem de uygulamada ölçülmek istenen değişkenlerin belirlenmesinde desteklemiştir.
- Pilot çalışma sonrası gerekli düzenlemelerin yapılmasının ardından araştırmanın uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Uygulamalar gerekli makamlardan alınan izinler sonrasında araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

5-A şubesi kontrol grubu olarak belirlenmiştir, sınıf mevcudu 35 kişidir ve dersler sadece 5E öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Kontrol grubunda dersleri, dersin hocası işlemiş ve araştırmacı gözlemci olarak derslere katılmıştır.

5-C şubesi deney grubu olarak belirlenmiştir, sınıf mevcudu 35 kişidir ve dersler STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Deney grubunda dersleri araştırmacı işlemiş ve dersin hocası derslere gözlemci olarak katılmıştır.

5-C grubuna uygulanan uygulama süreci aşağıdaki şekildedir:

- Deney grubunda araştırmacı tüm aşamalarda aktif olarak bulunmuş STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle dersleri işlemiş ve dersin öğretmeni derslere gözlemci olarak katılmıştır.
- Uygulama laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin kendilerini rahat hissetmelerine özen gösterilmiştir.
- Deney grubunda uygulanmak üzere 4 tane STEM etkinlikleriyle destekli etkinlik hazırlanmıştır. 2 ders saatinde bir etkinlik uygulanmış ve 4 etkinlik toplam 16 ders saatinde uygulanmıştır.

Uygulama sürecinin takvimi Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3

Araştırmanın Uygulama Süreci Takvimi

Haftalar	Gerçekleştirilen Uygulamalar	Kullanılan Veri Toplama Araçları
1. Hafta	STEM Etkinlikleriyle Destekli 5E Öğretim Yöntemi Sürecinin Açıklanması Süreçte Gerçekleştirilecek Araştırma Hakkında Bilgilendirme Sınıf Gruplara Ayrılması Grup İsimlerinin Belirlenmesi	Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği
2. Hafta (Pazartesi ve perşembe günü)	Etkinlik 1: Oyuncak Gokart Pisti Etkinlik 2: Kaymayan Terlik	
3. Hafta (Pazartesi ve perşembe günü)	Etkinlik 3: Yarış Teknesi Etkinlik 4: Mum Tasarımı	
4. Hafta	Uygulamanın Sonlandırılması	Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Tablo 3'te sunulan sürece yönelik uygulamaların gerçekleştirilmesinde grup çalışması kullanılmıştır. Sınıf mevcudu 35 kişidir. Bu araştırmada gruplar oluşturulurken cinsiyet ve akademik başarı ortalaması gibi herhangi bir ölçüt dikkate alınmamıştır. Sınıf oturma düzenine göre 7'şer kişiden oluşacak şekilde 5 gruba ayrılmıştır. Laboratuvardaki oturma

düzeni grup çalışmasına uygun olacak şekilde planlanmıştır. Şekil 3.6’da grupların laboratuvardaki oturma düzeni görülmektedir.



Şekil 6. Grupların laboratuvardaki oturma düzeni

5-C sınıfının Fen Bilimleri dersleri pazartesi ve perşembe günleri 10.50-12.20 arasında olmak üzere haftada 4 ders saatidir. Pazartesi günleri 1. ve 3. etkinlikler, perşembe günü 2. ve 4. etkinlikler uygulanmıştır. Şekil 3.7’de uygulamaların sonunda ortaya için ürünlerden birkaç tane örnek sunulmuştur.



Şekil 7. Uygulamaların sonunda ortaya çıkan ürünlerden birkaç tane örnek

Uygulama ile ilgili ders planı Ek-2’de verilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde nicel analiz yöntemleri kullanılacaktır. Nicel analiz, nicel araştırma yaklaşımı sonucunda elde edilen verilerin analiz edildiği bir veri analiz çeşididir.

3.6.1. Nicel Verilerin Analizi

Bu araştırmada ölçekler deney ve kontrol gruplarına ön test-son test şeklinde uygulanarak elde edilen veriler SPSS 22 paket programında analiz edilmiştir.

Analizlerin parametrik mi yoksa parametrik olmayan testlerle mi yapılacağına karar vermek amacıyla öncelikle verilerin normallik testi analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda deney grubu öğrencilerinin son test motivasyon ölçeği verileri hariç tüm verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

- Grupların girişimcilik ve motivasyonlarının ön bilgi/beceri açısından denk olup olmadığını incelemek amacıyla ön test verileri Bağımsız Örneklem t-Testi,
- Her iki grupta girişimcilik ölçeğinin ön ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark olup olmadığını incelemek amacıyla Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi,
- Öğrenci motivasyonun artıp artmadığını belirlemek amacıyla kontrol grubunda ön test ve son test verileri Eşleştirilmiş Örneklem t -Testi, deney grubunda ise son test verileri normal dağılım göstermediği için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi,
- Grupların girişimcilik ölçeği son test verileri Bağımsız Örneklem t-Testi, motivasyon ölçeği son test verileri normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U Testi kullanılarak analiz yapılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmanın amacı 5. sınıf “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ile “Madde ve Değişim” ünitelerinde gerçekleştirilen STEM etkinlikleriyle destekli 5E yönteminin, öğrencilerin motivasyonlarına ve girişimciliklerine bir etkisinin olup olmadığını incelemektir. Bu amaçla gerçekleştirilen çalışmada, Ankara’da bir okulun 5. sınıfında öğrenim gören öğrenciler ile 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılının güz döneminde Fen Bilimleri dersi STEM eğitim uygulamaları ile yürütülerek nicel veriler toplanmıştır. Bu bölümde araştırma süresince toplanan nicel verilerin analizi ile elde edilen bulgular ve yorumlar araştırmanın alt problemleri doğrultusunda sunulmaktadır.

4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde, çalışmada uygulama öncesi ve uygulama sonrası öğrencilere uygulanan Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ), Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)’den elde edilen verilerin nicel analizleri verilmektedir.

Girişimcilik ölçeği ön ve son test uygulamalarından elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmış ve Tablo 4’teki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 4

Girişimcilik Ölçeği Ön ve Son Test Verileri İçin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

	Grup	İstatistik	SD	p
Ön Test	Kız	,963	37	,257
	Erkek	,975	33	,626
	Deney	,970	35	,440
	Kontrol	,956	35	,179
Son Test	Kız	,961	37	,222
	Erkek	,974	33	,584
	Deney	,972	35	,515
	Kontrol	,965	35	,318

Tablo 4 incelenirse tüm gruplar için p değerlerinin 0,05'ten büyük olduğu görülür. Bu sonuç her bir grupta girişimcilik ölçeği ön test verilerinin normal dağılım gösterdiğini ifade etmektedir.

Girişimcilik ölçeği verilerine olduğu gibi motivasyon ölçeği ön ve son test verileri de Shapiro-Wilk testi ile analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5

Motivasyon Ölçeği Ön ve Son Test Verileri İçin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

	Grup	İstatistik	SD	p
Ön Test	Kız	,987	37	,939
	Erkek	,975	33	,639
	Deney	,977	35	,676
	Kontrol	,953	35	,136
Son Test	Kız	,924	37	,015
	Erkek	,954	33	,169
	Deney	,899	35	,004
	Kontrol	,974	35	,549

Tablo 5 incelenirse son test verilerinde kız grubu ile deney grubu hariç diğer tüm gruplar için p değerlerinin 0,05'ten büyük olduğu görülür. Bu sonuçlara göre motivasyon ölçeğinden elde edilen ön test verileri parametrik testlerle analiz edilebilir ancak son test verileri edilemez. Son test verileri ancak parametrik olmayan analiz yöntemleri ile analiz edilebilir.

4.1.1. Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ) ile İlgili Bulgular

4.1.1.1. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?

Girişimcilik ölçeği ön test verileri normal dağılım gösterdiği için bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6

Girişimcilik Ölçeği Ön Test Verilerinin Yönteme Göre Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Yöntem	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
STEM Etkinlikleriyle Destekli 5E	35	49,8571	3,30011	69	-,120	,904
Geleneksel	35	49,9714	4,51459			

Tablo 6 incelenirse her iki gruptaki öğrencilerin ön test puanı ortalamasının yaklaşık birbirine eşit olduğu, istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülür.

Girişimcilik ölçeği ön test puanlarından elde edilen veriler grupların uygulama öncesinde denk olduğunu göstermiştir.

4.1.1.2. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?

Girişimcilik ölçeği son test verileri normal dağılım gösterdiği için bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Girişimcilik Ölçeği Son Test Verilerinin Yönteme Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Yöntem	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
STEM Etkinlikleriyle Destekli 5E	35	50,2571	3,31966	69	,972	,335
Geleneksel	35	49,2571	5,10100			

Tablo 7 incelenirse STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği son test puanı ortalamalarının ($X_{ort}=50,26$) geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin son test puanı ortalamalarından ($X_{ort}=49,25$) az da olsa büyük olduğu görülür. Ancak ortalamalar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Bu sonuç STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yönteminin girişimciliği az da olsa artırdığını ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ifade etmektedir.

4.1.1.3. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?

Girişimcilik ölçeğinden elde edilen veriler normal dağılım gösterdiği için eşleştirilmiş örneklem t testi ile analiz edilmiş sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Geleneksel Öğretim Yöntemiyle Öğrenim Gören Öğrencilerin Girişimcilik Ölçeği Verilerinin Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	35	49,9714	4,51459	34	0,787	0,437
Son Test	35	49,2571	5,10100			

Tablo 8 incelenirse kontrol grubundaki öğrencilerin girişimcilik ölçeğinden aldıkları puanların ortalamasının son testlerde az da olsa düştüğü görülür. Ancak bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

4.1.1.4. STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?

Girişimcilik ölçeğinden elde edilen veriler normal dağılım gösterdiği için eşleştirilmiş örneklem t testi ile analiz edilmiş sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

STEM Etkinlikleriyle Destekli 5E Öğretim Yöntemiyle Öğrenim Gören Öğrencilerin Girişimcilik Ölçeği Verilerinin Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	35	49,8571	3,30011	34	-0,635	0,53
Son Test	35	50,2571	3,31966			

Tablo 9 incelenirse deney grubundaki öğrencilerin girişimcilik ölçeğinden aldıkları puanların ortalamasının son testlerde az da olsa arttığı görülür. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

4.1.2. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) ile İlgili Bulgular

4.1.2.1. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?

Motivasyon ölçeği ön test verileri normal dağılım gösterdiği için bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

Motivasyon Ölçeği Ön Test Verilerinin Yönteme Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Yöntem	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
STEM Etkinlikleriyle Destekli 5E	35	91,9143	7,73598	69	-1,381	,172
Geleneksel	35	94,3143	6,76831			

Tablo 10 incelenirse geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamalarının ($X_{ort}=94,31$) STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim

yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin ön test puanı ortalamalarından ($X_{ort}=91,91$) 2,40 puan daha yüksek olduğu görülür. Ancak ortalamalar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

4.1.2.2. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında fark var mıdır?

Motivasyon ölçeği son test verileri normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

Motivasyon Ölçeği Son Test Verilerinin Yönteme Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Yöntem	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar toplamı	U	Z	p
STEM Etkinlikleriyle Destekli 5E	35	36,96	1293,50	561,50	-,600	,548
Geleneksel	35	34,04	1191,50			

Tablo 11 incelenirse STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği son test puanlarının sıra ortalamasının ($X_{ort}=36,96$) geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalamasından ($X_{ort}=34,04$) 2,92 puan daha yüksek olduğu görülür. Ancak sıra ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

4.1.2.3. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?

Motivasyon ölçeğinden elde edilen veriler normal dağılım gösterdiği için eşleştirilmiş örneklem t testi ile analiz edilmiş sonuçlar Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Geleneksel Öğretim Yöntemiyle Öğrenim Gören Öğrencilerin Motivasyon Ölçeği Verilerinin Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	35	94,3143	6,76831	34	-0,964	0,342
Son Test	35	95,5429	6,19460			

Tablo 12 incelenirse kontrol grubundaki öğrencilerin motivasyon ölçeğinden aldıkları puanların ortalamasının son testlerde az da olsa arttığı görülür. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

4.1.2.4. STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları arasında fark var mıdır?

STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören motivasyon ölçeğinden aldığı puanlar ön testte normal dağılım gösterirken son testte göstermemiştir. Bu nedenle Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmiş sonuçlar Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13

STEM Etkinlikleriyle Destekli 5E Öğretim Yöntemiyle Öğrenim Gören Öğrencilerin Motivasyon Ölçeği Verilerinin Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi Sonuçları

	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p
Negatif Sıralar	9	12,22	110,00	-2,709	0,007
Pozitif Sıralar	22	17,55	386,00		

Tablo 13’de negatif sıra son testlerde motivasyon puanı düşenleri pozitif sıra ise motivasyon puanı yükselenleri ifade eder. Buna göre 9 öğrencinin motivasyonu düşmüş, 22 öğrencinin ise yükselmiştir. Motivasyonu düşenlerin sıra ortalaması 12,22 iken motivasyonu yükselenlerin sıra ortalaması 17,55 tir. Sıra ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Bu sonuçlara göre STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyonu artmıştır.

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırma, 5. sınıf “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ile “Madde ve Değişim” ünitelerinde gerçekleştirilen STEM etkinlikleriyle destekli 5E yönteminin, öğrencilerin motivasyonlarına ve girişimciliklerine bir etkisinin olup olmadığını incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, Ankara’da bir okulun 5. sınıfında öğrenim gören öğrenciler ile 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılının güz döneminde Fen Bilimleri dersi STEM eğitim uygulamaları ile yürütülerek nicel veriler toplanmıştır. Araştırma süresince toplanan veriler “*Bulgular ve Yorumlar*” bölümünde detaylıca değerlendirilmiştir. Bu bölümde araştırma süresince toplanan nicel verilerin analizi ile her bir alt problem için elde edilen sonuçlar, ilgili literatür ile tartışılarak sunulmuştur. Ayrıca sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde, çalışmada uygulama öncesi ve uygulama sonrası öğrencilere uygulanan Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ), Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)’den elde edilen bulguların sonuçları tartışılmıştır.

5.1.1. Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ) ile İlgili Sonuçlar

Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamalarının yaklaşık birbirine eşit olduğu, istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı, grupların uygulama öncesinde denk olduğu görülür. STEM etkinlikleriyle destekli 5E

öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği son test puanı ortalamalarına bakıldığında geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin son test puanı ortalamalarından az da olsa büyük olduğu görülür. Ancak ortalamalar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuç STEM destekli 5E öğretim yönteminin girişimciliği az da olsa artırdığını ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ifade etmektedir. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları karşılaştırıldığında son testlerde az da olsa düşüş olduğu görülür. Ancak bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir. STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları karşılaştırıldığında son testlerde az da olsa artış olduğu görülür. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemi öğrencilerin girişimcilik becerisinde olumlu bir artış oluşturmuştur. Fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Çalışmanın sonunda öğrencilerin girişimcilik becerilerinde artış meydana gelmiştir fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bunun sebebi uygulama süresinin kısa olması, STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yönteminde olduğu kadar 5E öğretim yönteminde de öğrencilerin aktif ve girişken olması, sosyoekonomik düzeyi yüksek olan Ankara'nın merkezindeki bir okulda çalışılması, tüm öğrencilerin girişimcilik becerilerinin ön testlerde de yüksek olması olabilir.

Konuş (2019), yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinin FeTeMM tutumlarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yordayıp yordamama durumunu incelemek için yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin FeTeMM tutumları seviyeleri incelendiğinde FeTeMM'e yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğunu belirlemiştir. Öğrencilerin genel girişimcilik eğilimleri incelendiğinde ise öğrencilerin girişimcilik eğilimi ortalamalarının yüksek değere yakın olduğu belirlemiştir. Öğrencilerin girişimcilik eğilimi ile FeTeMM tutumları arasında olumlu yönde orta düzeyde bir korelasyon olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yazıcı (2019), 6E öğrenme modeline dayalı geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine, FeTeMM eğitimine yönelik tutumlarına ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgisini incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

5.1.2. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) ile İlgili Sonuçlar

Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamalarının STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin ön test puanı ortalamalarından daha yüksek olduğu görülür. Ancak ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği son test puanlarının sıra ortalamasının geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalamasından daha yüksek olduğu görülür. Ancak sıra ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları karşılaştırıldığında son testlerde az da olsa artış olduğu görülür. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamaları ile son test puanı ortalamaları karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuçlara göre STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyonu artmıştır.

Çalışma sonucunda öğrencilerde meydana gelen motivasyon becerisindeki artışın sebebi STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemi ile konuların somutlaştırılması, öğrencilerin dikkatini çekmesi, yapılan etkinliklerin ve malzemelerin öğrencilerin ilgisini çekmesi, STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yönteminin daha fazla duyu organına hitap etmesi, fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesinin öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırması ve kalıcı öğrenmeler sağlaması olabilir.

Uğraş (2018), STEM etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin STEM tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, motivasyonlarına etkilerinin ve öğrencilerin STEM eğitimine bakışlarının belirlenmesini amacıyla yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin motivasyonlarında anlamlı bir fark olduğunu belirlemiştir. Öğrencilerin STEM eğitimini öğretici, eğlenceli, yaratıcı ve motive edici olarak gördükleri sonucuna ulaşmıştır.

Akçay (2018), Robotik FeTeMM uygulamalarının, öğretmen adaylarının akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik motivasyonlarına olan etkisini incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada derse yönelik motivasyonlarının artarak geliştiğini tespit etmiştir.

Asıgıgan (2019), oyunlaştırılmış STEM yaklaşımı ile yapılan aktivitelerin 3. ve 4. sınıf öğrencileri üzerindeki içsel motivasyon düzeyleri, problem çözme becerileri algısı ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmanın sonucunda öğrenci görüşmelerinden, oyunlaştırılmış STEM etkinliklerinin çalışmalarının kendileri için faydalı olduğunu düşündükleri, çalışmaları eğlenceli ve heyecanlı buldukları ve etkinlikler sonucunda kazandıkları ödül ve rozetlerin kendilerini motive ettiğini belirttikleri görülmüştür.

Daymaz (2019), ortaokul 7. sınıf Çember ve Daire Ünitesi'nin Matematik Dersine uyarlanmış Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin başarılarına, motivasyonlarına, STEM meslek alanlarına ilgilerini incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışma sonucunda STEM etkinliklerinin öğrenci motivasyonlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Kapan (2019), ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi elektrik devreleri ünitesine entegre edilmiş STEM uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki akademik başarılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada “Elektrik Devreleri” ünitesinde, STEM uygulamaları yapılan grubunun ön test son test fen öğrenmeye yönelik motivasyonları arasındaki farka bakıldığı zaman son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgu sonucunda, 7. sınıf fen bilimleri dersinde yapılmış olan STEM etkinliklerinin, öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara dayalı olarak aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

- Bu araştırmada, 5. sınıf öğrencileri ile “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ile “Madde ve Değişim” üniteleri üzerinde çalışılmıştır. Farklı sınıf seviyelerinde ve farklı üniteler üzerinde çalışmalar yapılabilir.
- Hazırlanan etkinliklerin sınıf düzeyine ve kazanımlara uygun olmasına dikkat edilmelidir. Kullanılan malzemelerin öğrencilerin sağlığına zarar vermemesine dikkat edilerek güvenlik önlemleri alınmalıdır.
- Araştırma bir okulda yapılmıştır. Sosyoekonomik düzeyleri farklı olan iki veya daha fazla okulda yapılabilir ve bu okulların karşılaştırılması yapılabilir.

- Araştırma süreci toplam bir aydır ve bir etkinlik iki ders saatinde yapılmaya çalışılmıştır. 5. sınıflarla çalışırken sınıf yönetimini sağlamak ve böyle bir çalışma yapmak zor olduğu için bu süre bir döneme çıkarılıp etkinlikler daha fazla sürede yapılabilir.
- Grup çalışması yaparken sınıf mevcudunun az olması sonucunda gruptaki öğrenci sayısının az olması sınıf yönetimini kolaylaştırır ve tüm öğrencilerin aktif olmasını sağlar. Bu nedenle sınıf mevcudu az olan sınıflarda bu tür çalışmalar yapmak daha rahat olacak ve daha olumlu sonuçlar getirecektir.
- Üniversite kapsamında öğretmen yetiştirme programlarında öğretmen adaylarına STEM eğitiminin önemi vurgulanabilir, öğretmen adaylarının STEM etkinlikleri geliştirmelerine fırsat sunacak uygulamalı derslere ağırlık verilebilir.
- Öğretmenlik uygulaması ve okul deneyimi derslerinde öğretmen adaylarının gidecekleri okullardaki rehber öğretmenlere STEM hakkında bilgi verilerek, öğretmen adaylarının dersleri STEM etkinlikleri ile işlemesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Akarsu, B. (2015). Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. M. Metin (Ed.), *Hipotezlerin, değişkenlerin ve örneklemin belirlenmesi içinde* (s. 33). Ankara: Pegem.
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde Motivasyon, *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 343 – 361.
- Akçay, S. (2018). *Robotik FETEMM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkileri*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Akdeniz, A. R. & Devecioğlu, Y. (2001, Eylül). *Ortaöğretim Fizik Derslerinde Yürütülen Proje Çalışmalarını Değerlendirilmesi*. Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, İstanbul.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [*A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?*][*White Paper*]. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler. Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı, 1-7.URL adres: www.setav.org Erişim tarihi: 30.12.2018.
- Anderman, E.M., & Young, A.L. (1994). Motivation and strategy use in science: Individual differences and classroom effects. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(8), 811-831.
- Arık, A. (1996). *Motivasyon ve Heyecana Giriş*. İstanbul: Çantay.

- Asıgıgan, S. İ. (2019). *Oyunlaştırılmış STEM uygulamalarının öğrencilerin içsel motivasyon düzeyleri, eleştirel düşünme becerileri eğilimi ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aydeniz, M (2017, Ekim). *Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası*. University of Tennessee, Knoxville.
- Aydın, S. & Çekim Z. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Başarı Algılarının Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarıyla İlişkisinin İncelenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(39), 458-470.
- Aydın, S., Yerdelen, S., Yalancı, S. G. & Göksu, V. (2014). Biyoloji Öğrenmeye Yönelik Akademik Motivasyon Ölçeği: Ölçek geliştirme çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 425-435.
- Bilgili, S. A. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. İstanbul: Lisans.
- Bonney, C., Kempler, M.T., Zusho, A., Coppola, P.B., & Pintrich, R. P. (2005). Student Learning in Science Classrooms: What role does motivation play? In Steve Alsop (Ed). *Beyond Cartesian Dualism*, 83–97.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bozkurt, Ö. (2006). Girişimcilik eğitiminde kişilik özelliklerinin önemi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dr. H. İbrahim Bodur Girişimcilik Uygulama ve Araştırma Merkezi*, 1(2), 93-111.
- Brophy, J. (1998). *Motivating students to learn*. Madison, WI: McGraw Hill.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgül, Ö. E., Kardeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in K-12 classrooms: Understanding a framework for K-12 science education. *The Science Teacher*, 78(9), 34-40.

- Bybee, R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and opportunities. *National Science Teachers Association, NSTA Press, Arlington, Virginia.*
- Bybee, R.W. (2010). What is STEM education?. *Science*, 329(5995), 996.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersinde asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FETEMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çağlar, A., Gülgün, F. & Yılmaz, A. (2017). Teacher Opinions about the Qualities Required in STEM Activities Applied in the Science Course. *Journal of Current Researches on Social Science*, 7(1).
- Çelik, H., Gürpınar, C., Başer, N., & Erdoğan, S. (2015). Öğrencilerin yaratıcı düşünme ve girişimcilik becerilerine yönelik fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 277-307.
- Çepni, S. (Ed.). (2017). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi.* Ankara: Pegem.
- Çetin-Dindar, A., & Geban, Ö. (2015). Fen bilimleri motivasyon ölçeğinin Türkçe'ye ve kimya'ya uyarlanması: Geçerlilik çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(1), 15-34.
- Çorlu, M. (2013). Uzman alan öğretmeni eğitimi modeli ve görüşler. <http://fetemm.tstem.com/görüşler> sayfasından erişilmiştir.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., Özel, S. (2012, Haziran). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler.* X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Çorlu, M. S., Capraro, R.M. & Capraro, M.M. (2014). Introducing STEM Education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Educational and Science*, 39(171), 74-85.
- Daymaz, B. (2019). *Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarı, motivasyon ve STEM kariyer alanlarına etkisi.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Deci, E. L., & Ryan, R., M. (1985). The “What” and “Why” of Goals Pursuits: Human Needs and The Self Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, Vol:11, No:4,p:227-268. http://www.updatenet.ch/images/7/75/Selbstbestimmung_Deci_Ryan_2000.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Dede, Y., & Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(1) 19-37.
- Deveci, İ . (2019). Girişimci Proje (G-FeTeMM) Sürecinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Yaşam Becerilerine Yansımaları: Nitel Bir Araştırma. *Journal of Individual Differences in Education*, 1 (1), 14-29. <http://dergipark.org.tr/jide/issue/45463/570020> sayfasından erişilmiştir.
- Deveci, İ. (2017). Kuramdan Uygulamaya STEM (+A/+E) Eğitimi. S. Çepni (Ed.), (s. 133-163). Ankara: PegemA.
- Deveci, İ. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik fen tabanlı girişimcilik ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2(1), 1-15.
- Deveci, İ., & Çepni, S. (2014). Fen bilimleri öğretmen eğitiminde girişimcilik. *Journal of Turkish Science Education*, 11(2), 161-188.
- Deveci, İ., & Çepni, S. (2015). Öğretmen adaylarına yönelik girişimcilik ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik çalışması. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 92-112.
- Deveci, İ., & Çepni, S. (2017). Examination of the science education curriculum (5–8 grades) in terms of entrepreneurial characteristics. *Journal of Subject Teaching Research*, 3(2), 51-74.
- Deveci, İ., Zengin, M. N., & Çepni, S. (2015). Fen tabanlı girişimcilik eğitimi modüllerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 14(27), 59-80.
- Dobbin, S. A., & Gatowski, S. I. (1996). *The judge deskbook on the basic philosophies and methods of science*. Nevada University: State Justice Institute.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. *6th Biennial International Conference on Technology Education Research*, Queensland, Australia.

- Dunn, D.J., & Stephens, C.E. (1972). *Management of Personnel Manpower Management and Organizational Behaviour*. New York: McGraw Hill Book Co
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi / The usage of engineering practices in science education: Design based science learning*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Erdem, E. & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23).
- Ergin, A. & Karataş H. (2018). Üniversite Öğrencilerinin Başarı Odaklı Motivasyon Düzeyleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(4), 868-887.
- Erkut, E. (2014). *Türkiye’de girişimcilik ve üniversiteler*. <http://erhanerkut.com/girisimcilik/turkiyede-girisimcilik-ve-universiteler/> sayfasından erişilmiştir.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 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. Final Report, Entrepreneurship Unit, Bruxelles.
- Evrin Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S., & Mesutoğlu, S. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Fisher, E., & Reuber, R. (2010). *The state of entrepreneurship in Canada. Small business and tourism Branch industry Canada Chris Parsley*. Manager Sonja Djukic, Economist. Publishing and Depository Services Public Works and Government Services Canada Ottawa, ISBN 978-1-100-14889-2 60719.
- Gay, L. R. & Airasian, P. (2000). *Educational research competencies for analysis and application* (6th Edition). Ohio: Merrill an imprint of Prentice Hall.
- Gonzalez, H.B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service, Library of Congress.

- Gulhan, F. & Sahin F. (2016). Fen-Teknoloji-Mühendislik -Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Bu Alanlarla İlgili Algı ve Tutumlarına Etkisi, *Journal of Human Sciences*, 2016, 13(1), 602-620.
- Hoepfl, M. C. (1997). Coosing qualitative research: A primer for technology education researchers, *Journal of Technology Education*, 9(1), 47-63.
- Kapan, G. (2019). 7. sınıf Fen bilimleri dersi elektrik devreleri ünitesinde STEM uygulamalarının akademik başarı, motivasyon ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Kayseri MEM. (2015). Kayseri Milli Eğitim Müdürlüğü STEM. <http://kayseri.meb.gov.tr/stem> sayfasından erişilmiştir.
- Kee, T. P., & McGowan, P. C. (1997). Chemistry within, chemistry without. *Education in Chemistry-London-*, 34(4), 102-104.
- Konuş, F. Z. (2019). Ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinin FETEMM tutumlarını yordama durumu. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Korb, K. A. (2013). Conducting Education Research. <http://korbedpsych.com/R06Sample.html> sayfasından erişilmiştir.
- Köksal, F. (2002, Eylül). *Dünyadaki Yeni Gelişmeler Işığında Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar*. V. Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ankara.
- Lai, E. R., & Viering, M. (2012). Assessing 21st century skills: Integrating research findings. Vancouver, B.C.: National Council on Measurement in Education. http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/Assessing_21st_Century_Skill_NCEpdf sayfasından erişilmiştir.
- Lee, O., & Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 585–610.
- MEB (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı Fen bilimleri dersi programı, 3.-8. sınıflar*. Web site: <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=32> sayfasından erişilmiştir.

- MEB. (2016). STEM Eğitim Raporu. *Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü*. http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitim_Raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Meng, C. C., Idris, N., & Eu, L. K. (2014). Secondary students' perceptions of assessments in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(3). Retrieved from <https://www.learntechlib.org/primary/p/9274/> sayfasından erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). Milli Eğitim Bakanlığı Fen bilimleri dersi programı, 3.-8. sınıflar. Web site: <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151> sayfasından erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü STEM eğitimi öğretmen El Kitabı*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6.,7.,8. sınıflar için) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Morrison, J. (2006). *Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom [Monograph]*. Baltimore, MD: Teaching Institute for Excellence in STEM.
- Nagy, S. & Biber, H. (2010). *Mixed methods research: merging theory with practice*. New York: The Guilford.
- National Research Council (NRC) (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. http://www.stemreports.com/wpcontent/uploads/2011/06/NRC_STEM_2.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Nguyen, T.N. (2015). Motivational Effect of Web-Based Simulation Game in Teaching Operations Management, *Journal of Education and Training Studies*.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-21.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 3(14), 100-109.

- Özmen, H. (2015). Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. M. Metin (Ed.), *Deneyisel araştırma yöntemi* içinde (s. 49-60). Ankara: Pegem.
- Patrick, H., Mantzicopoulos, P., Samarapungavan, A., & French, B.F. (2008). Patterns of young children's motivation for science and teacher-child relationships. *The Journal of Experimental Education*, 76(2), 121-144.
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkilerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Pintrich, P.R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686.
- Pintrich, P.R., Marx, R.W., & Boyle, R.A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63, 167-199.
- Punch, K. F. (2005). *Sosyal Araştırmalara Giriş* (H. Bayrak & Z. Akyüz, Çev.). Ankara: Siyasal.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Sakarya, S. (2010). *Çevreye Karşı Motivasyon Ölçeği'nin okul öncesi öğretmen adayları üzerinde geçerlik güvenirlik çalışması (Ankara ili örneği)*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Schaefer, M.R., Sullivan, J.F. & Yowell J.L. (2003). Standards-Based Engineering Curricula as a Vehicle for K-12 Science and Math Integration, *33rd Annual Frontiers in Education*, Westminster.
- Schunk D. H., Pintrich P. R., Meece J. L. (2008). *Motivation in Education: Theory, Research and Applications*, 3rd Edn., Upper saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall.
- Sözer, M. A. (2009). *Eğitimin Temel Kavramları. Eğitim Bilimine Giriş*. Ankara: Anı.
- Şahin, A., Ayar, M.C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 297-322.

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], (2013). *Fen bilimleri dersi (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Topsakal, S. (2006). *İlköğretim 6. 7. ve 8. Sınıflar Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Nobel.
- Tuan, H.L., Chin, C.C., & Shieh, S.H. (2005) The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
- TÜSİAD. (2014). STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. TÜSİAD.
- Uğraş, M. (2018). The Effect 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.
- Vasquez, J., Sneider, C. & Comer, M. (2013). *STEM Lesson Essentials: Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Portsmouth, NH. : Heinemann.
- Warren, A. (2000). OK, retry, abort? Factors affecting the motivation of online students. March 31, Presented at the ILT's Web Based Learning Professional Development Day University of East Anglia, UK: Norwich.
- Yager, R.E., & Brunkhorst, H. (2014). Exemplary STEM Programs: Designs for Success. Virginia USA: NSTA Press, National Science Teachers Association.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dünder, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yasak, M. T. (2017). *Tasarım temelli fen eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamaları: Basınç konusu örneği / Applications of science, technology, engineering and mathematics in design based science education: Sample of the theme of pressure*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Yazıcı, Y. Y. (2019). *6E öğrenme modeline dayalı FETEMM eğitiminin girişimcilik, tutum, meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yılmaz, H. & Huyugüzel Çavaş, P. (2007). Reliability and validity vtudy of the students' Motivation toward Science Learning (SMTSL) Questionnaire. *İlköğretim Online*, 6(3), 430-440.
- Yılmaz, H., & Huyugüzel Çavaş, P. (2007). Reliability and validity vtudy of the students' Motivation toward Science Learning (SMTSL) Questionnaire. *İlköğretim Online*, 6(3), 430-440.
- Zusho, A., Pintrich, P.R., & Coppola, B. (2003). Skill and will: The role of motivation and cognition in the learning of college chemistry. *International Journal of Science Education*, 25, 1081–1094.

EKLER

EK-1. Araştırma İzni



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.23564004
Konu : Araştırma İzni

06.12.2018

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2017/25 nolu Genelgesi.
b) 27/11/2018 Tarihli ve 44520 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Merve EKER'in "**5.Sınıf Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme ile Madde ve Değişim Ünitelerinde STEM Eğitim Uygulamalarının Öğrencilerin Motivasyonlarına ve Girişimciliklerine Etkisi**" konulu çalışma kapsamında uygulama talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Görüşme formunun (2 sayfa) araştırmacılar tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini rica ederim.

Turan AKPINAR
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.

2018/12/06

Adres: Emniyet Mah. Alparslan Türkeş Cad. 4/A
Yenimahalle/ANKARA
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Bilgi için: D. KARAGÜZEL

Tel: 0 (312) 212 36 00
Faks: 0 (312) 221 02 16

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.sorgu.meb.gov.tr> adresinden c20c-4234-3a3c-bc20-c3e5 kodu ile teyit edilebilir.

EK-2. Etkinlik 1 Ders Planı

DERS PLANI ŞABLONU

BÖLÜM 1

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5-C

Ünite: 3. Ünite: Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme

Konu: Sürtünme kuvveti

Süre: 40 + 40 dk

BÖLÜM 2

Kazanımlar:	F.5.3.2. Sürtünme Kuvveti F.5.3.2.1. Sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir. F.5.3.2.2. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfeder.
Konu:	Sürtünme Kuvveti
Öğretim Yöntem ve Teknikleri:	STEM Etkinlikleriyle Destekli 5E Öğretim Yöntemi
Yapılacak Etkinlik:	Oyuncak Gokart Pisti
Kullanılacak Araç Gereçler:	• Mukavva • Gazlı bez • Defter kabı • Oyuncak araba • Bant • Makas • Kronometre • A3 kağıdı • Pastel boya

EK-2. (devam) Etkinlik 1 Ders Planı

Öğretmenin/	Öğretmen yol gösterici rolündedir.
Öğrencinin rolü:	Öğrenci aktif, kendi öğrenmelerinden sorumlu, sebep-sonuç ilişkisi kuran, gözlem yapan, araştıran, sorgulayan ve girişimci rolündedir.

BÖLÜM 3

Ders Akışı:

- Öncelikle öğrencilere selam verilerek derse başlandı.
- Öğrencilere ders boyunca neler öğrenileceği açıklanarak öğrencilerin güdülenmesi sağlandı.
- Gruplara çalışma kağıtları dağıtıldı. Her öğrenciye birer tane çalışma kağıdı verildi.
- Problem durumunu okumaları istendi.
- Problem durumu için düşünmüş oldukları tasarımları kağıtlarına çizimleri istendi.
- Her gruptan bir tasarım çıkması istendi, bunun için grup üyelerinin en iyi tasarımı seçmesi istendi.
- Gruplara malzemeler dağıtıldı ve tasarımın gerçekleşmesi istendi.
- İlk denemelerin yapılması sağlandı.
- İlk denemeler sonucunda olası iyileştirmelerin yapılması sağlandı.
- İyileştirmeler sonucunda yeni denemelerin yapılması sağlandı.
- Sunumların hazırlanması istendi.
- Her gruptan bir kişinin yapmış oldukları tasarımı sunması istendi ve gruplardan bu kişiyi belirlemeleri istendi.
- Sunumlar sonunda konuya en uygun tasarım araştırmacı tarafından seçildi.
- Kazanan gruba ödülü verildi.
- Seçilen tasarımın neden seçildi açıklandı bunun devamında sürtünme kuvveti konusu bağlantılar kurularak anlatıldı.
- Konu anlatımı sonunda kazanamayan gruplara eksiklerinin ne olduğu soruldu ve gruplar nedenleri açıkladı.
- Ders bitirildi.

EK-3. Ölçek İzinleri

Girişimcilik Ölçeği İzni

Ölçek İzin Yazısı Gelen Kutusu x

**merve eker** <merveker1@gmail.com> 10 Eki 2018 Çar 21:44 ☆ ↩ ⋮
Alıcı: deveciisa ▾
Sn. Dr. Öğr. Üyesi İsa Deveci

Ben Merve EKER. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim. Tez dönemindeyim ve yaptığım çalışmada sizin geçerlik ve güvenirlik çalışmasını yapmış olduğunuz "Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği" adlı ölçeği izniniz dahilinde kullanmak istiyorum.

Bu konuda yardımcı olursanız çok sevinirim.

İyi çalışmalar.

**İsa Deveci** <deveciisa@gmail.com> 10 Eki 2018 Çar 21:49 ☆ ↩ ⋮
Alıcı: ben ▾

Elbette kullanabilirsiniz, umarım faydalı olur.
Kolaylıklar dilerim...

merve eker <merveker1@gmail.com>, 10 Eki 2018 Çar, 21:43 tarihinde şunu yazdı:
...

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

Motivasyon Ölçeği İzni

Ölçek İzin Yazısı Gelen Kutusu x

**Merve EKER** <merveker1@gmail.com> 7 Kas 2018 Çar 12:49 ☆ ↩ ⋮
Alıcı: ydede2000 ▾
Sn. Prof. Dr. Yüksel DEDE

Ben Merve EKER. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim. Tez dönemindeyim ve yaptığım çalışmada sizin geçerlik ve güvenirlik çalışmasını yapmış olduğunuz "Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği" adlı ölçeği izniniz dahilinde kullanmak istiyorum.

Bu konuda yardımcı olursanız çok sevinirim.

İyi çalışmalar.

**Yüksel DEDE** <ydede2000@gmail.com> 7 Kas 2018 Çar 11:51 ☆ ↩ ⋮
Alıcı: ben ▾

Merve Hanım
İlgili ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz.
İyi çalışmalar
Yüksel DEDE

7 Kas 2018 Çar 11:46 tarihinde Merve EKER <merveker1@gmail.com> şunu yazdı:

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

EK-4. Girişimcilik leği

FEN TABANLI GİRİşİMCİLİK LEğİ

Sevgili ğrenciler,

Bu lek sizin girişimcilik becerilerinizin ne düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen sahip olduğunuz becerileri düşünerek, uygun seçeneği (X) işaretleyiniz. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız...

Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Merve EKER

FEN TABANLI GİRİşİMCİLİK LEğİ	Kesinlikle Katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
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. Grupa 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 ğretmenime soru sormak hoşuma gider.					
12. Derste arkadaşlarımla karşısında sunum yapmaktan hoşlanırım.					
13. Yeni bir ortamda farklı kişilerle arkadaşlık kurmakta zorlanırım.					

EK-5. Motivasyon Ölçeği

FENE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

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

Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Merve EKER

FENE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.					
2. Okulda öğretilmeyen fen konularıyla da ilgilenirim.					
3. Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.					
4. Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.					
5. Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.					
6. Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.					
7. Yüksek not aldığımda öğretmenimin sınıfta bunu ilan etmesini isterim.					
8. Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.					
9. Fen dersinde gösterdiğim çabaların öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.					
10. Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.					
11. Fen derslerinde öğretmenimin gözüne girmek için çok çalışırım.					
12. Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.					
13. Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.					
14. Fen derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmaları yapmayı severim.					

EK-5. (devam) Motivasyon Ölçeği

15. Ev ödevlerini, daha çok bilgi öğrenmeme yardımcı olduğu için severim.					
16. Küçük gruplarda çalışmayı severim.					
17. Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarımı sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek istemem.					
18. Grup çalışmalarında, diğer arkadaşlarımla fikirlerimi önemsemem.					
19. Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.					
20. Öğretmenimin konuyu öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.					
21. Fen bilgisi dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.					
22. Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.					
23. Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımla çalışmak için beni seçmelerini isterim.					

EK-6. Çalışma Kağıdı-1

Grup Adı ve Üyeleri:



ÇALIŞMA KÂĞIDI 1- Oyuncak Gokart Pisti

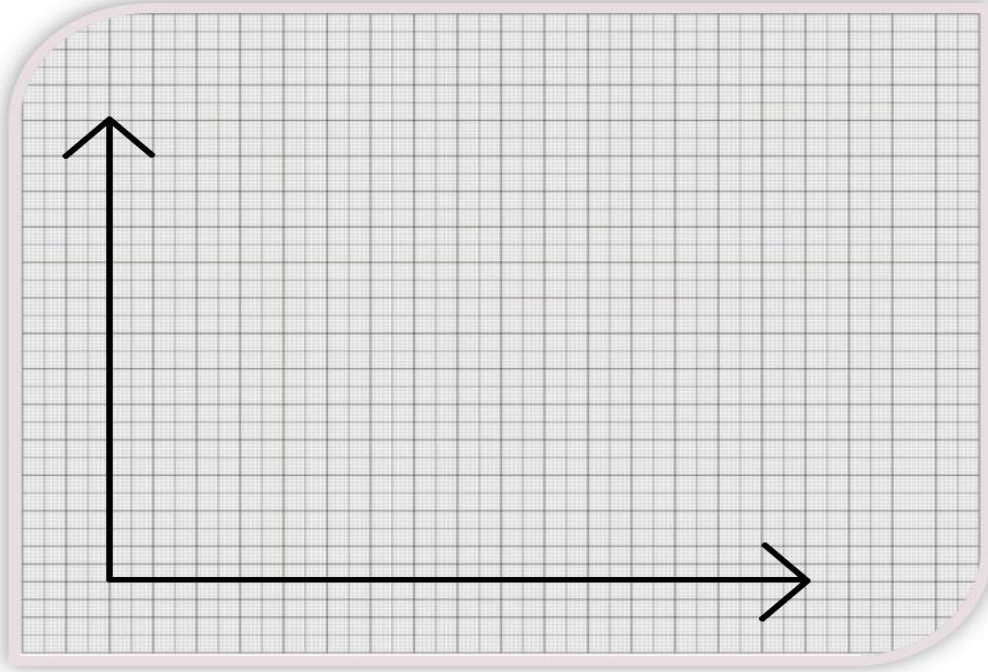
Siz bir oyuncak tasarımcısısınız. Sizden çocukların yarış yapabileceği içinde virajlar, düz, inişli ve çıkışlı yolların bulunduğu oyuncak gokart pisti hazırlamanız isteniyor. Elinizde bulunan malzemeler ile yolun durumunu da dikkate alarak belli bölgelerde hızlı, belli bölgelerde yavaş gidilmesi gereken bir oyuncak gokart pistini nasıl tasarlarsınız?

Tasarladığınız oyuncak pist modelini aşağıdaki boş alana çiziniz.

EK-6. (devam) Çalışma Kağıdı-1

Tasarımlarınızı test ediniz. Elinizde olan malzemeler ile gerekli denemeleri yaparak aşağıdaki tabloyu doldurunuz. Elde ettiğiniz verilerden yararlanarak grafik çiziniz.

Malzemeler	Geçen Süre
1. Mukavva	
2. Gazlı bez	
3. Defter kabı	



Elde ettiğiniz bilgilerden yola çıkarak tasarlayacağınız oyuncak gokart pistinin hangi bölümlerinde hangi malzemeleri kullanacağınızı aşağıdaki noktalı yere yazınız.

.....

.....

.....

.....

EK-6. (devam) Çalışma Kağıdı-1

Oyuncak gokart pisti tasarımınızın son halini grup arkadaşlarınızla beraber size verilen A3 kâğıdına çiziniz.

Çizmiş olduğunuz oyuncak gokart pistlerini satmak için bir sunum hazırlayınız. Sunumunuzu aşağıdaki sorulara cevap verecek şekilde hazırlayınız.

1. Oyunağınız için bir isim seçiniz.
2. Oyunağınızı kimlere satacaksınız?
3. Oyunağınızı satmak için yapacağınız reklamın sloganı ne olurdu?

EK-7. Çalışma Kağıdı-2

Grup Adı:



ÇALIŞMA KÂĞIDI 2- Kaymayan Terlik

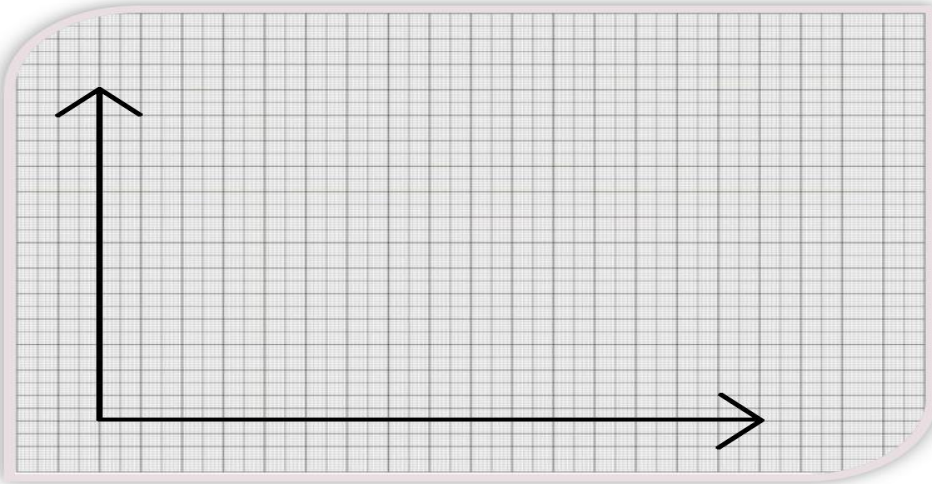
Ayşe büyükannesi ile beraber yaşamaktadır. Terlikleri kaydığı için sürekli sıkıntı yaşayan büyükannesini bu sıkıntıdan kurtarmak isteyen Ayşe büyükannesine bir terlik tasarlayacaktır. Siz Ayşe'nin yerinde olsaydınız nasıl bir terlik tasarladınız.

Tasarladığınız terliğin modelini aşağıdaki boş alana çiziniz.

EK-7. (devam) Çalışma Kağıdı-2

Tasarımınızı test ediniz. Elinizde olan malzemeler ile gerekli denemeleri yaparak aşağıdaki tabloyu doldurunuz. Elde ettiğiniz verilerden yararlanarak sütun grafiği çiziniz.

Malzemeler	Geçen Süre
1. Mukavva	
2. Havlu bez	
3. Lastik	
4. Ten Çorap	



Satışa sunacağınız terliği son haline getiriniz.

Yapmış olduğunuz terliği satmak için bir sunum hazırlayınız. Sunumunuzu aşağıdaki sorulara cevap verecek şekilde hazırlayınız.

1. Terliğiniz için bir isim seçiniz.
2. Terliğinizi kimlere satacaksınız?
3. Reklamınızın sloganı ne olurdu?
4. Tasarladığınız terliğin diğer terliklerden farkı nedir?
5. İnsanlar sizin terliğinizi neden alsın?

EK-8. Çalışma Kağıdı-3

Grup Adı:



ÇALIŞMA KÂĞIDI 3- Yarış Teknesi

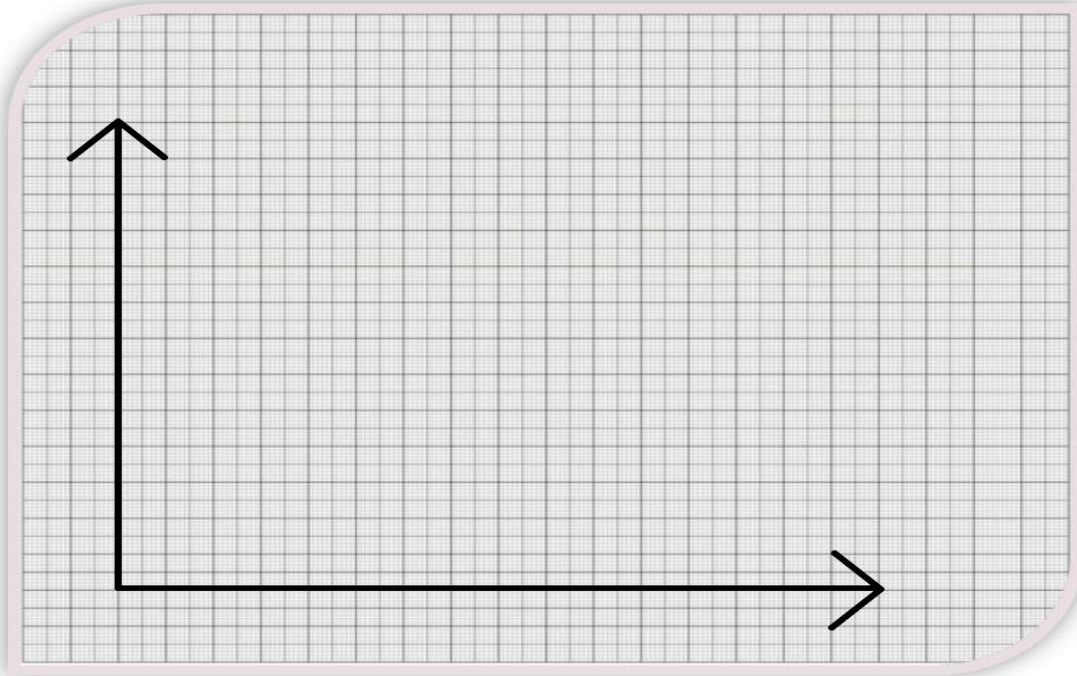
Bulunduğunuz ilçede her yıl düzenlenen geleneksel tekne yarışı yapılacaktır. Bu yarış için sizden hızlı gitmesi gereken oyuncak bir tekne tasarlamanız ve satışa sunmanız isteniyor. Yarışı kazanması için hızlı giden tekneyi nasıl tasarlarsınız?

Tasarladığınız oyuncak tekne modelinizi aşağıdaki boş alana çiziniz.

EK-8. (devam) Çalışma Kağıdı-3

Tasarımlarınızı test ediniz. Elinizde olan malzemeler ile gerekli denemeleri yaparak aşağıdaki tabloyu doldurunuz. Elde ettiğiniz verilerden yararlanarak sütun grafiği çiziniz.

Denemeler	Geçen Süre
1. Deneme	
2. Deneme	



Elde ettiğiniz bilgilerden yola çıkarak tasarlayacağınız oyuncak teknenin hangi bölümlerinde nasıl bir düzenleme yaptınız ve bu düzenlemeleri neden yaptınız yazınız.

.....

.....

.....

.....

EK-8. (devam) Çalışma Kağıdı-3

Oyuncak tekne tasarımınızı grup arkadaşlarınızla beraber son haline getiriniz.

Oyuncak teknenizi satmak için bir sunum hazırlayınız. Sunumunuzu aşağıdaki sorulara cevap verecek şekilde hazırlayınız.

1. Oyuncakınız için bir isim seçiniz.
2. Oyuncakınızı kimlere satacaksınız?
3. Oyuncakınızı satmak için yapacağınız reklamın sloganı ne olurdu?
4. Sizin teknenizin diğer teknelerden farkı nedir?
5. İnsanlar sizin teknenizi neden alsın?

EK-9. Çalışma Kağıdı-4

Grup Adı:



ÇALIŞMA KÂĞIDI 4- Mum Tasarımı

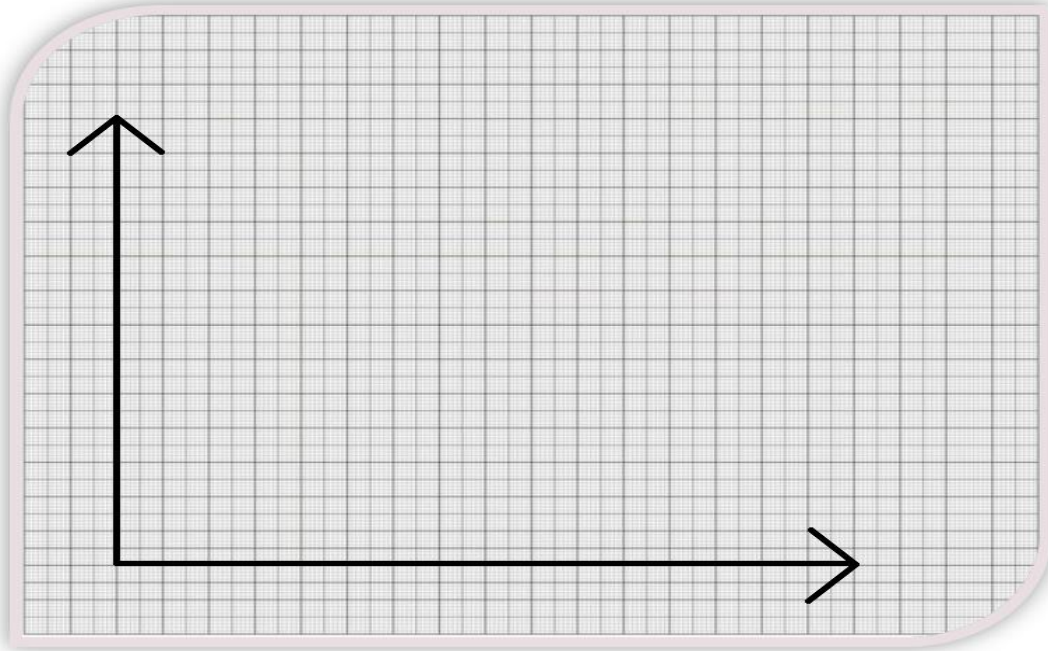
Siz bir mum tasarımcısınız. Sizden uzun süre yanması gereken bir mum tasarlamanız ve satışa sunmanız isteniyor. Bu mumu nasıl tasarlarsınız?

Tasarladığınız mumun modelini aşağıdaki boş alana çiziniz.

EK-9. (devam) Çalışma Kağıdı-4

Tasarımınızı test ediniz. Elinizde olan malzemeler ile gerekli denemeleri yaparak aşağıdaki tabloyu doldurunuz. Elde ettiğiniz verilerden yararlanarak sütun grafiği çiziniz.

Malzemeler	Erime Noktası
1. Parafin	
2. Margarin	



Parafin ve margarin maddelerinin erime noktalarını öğrendiğinize göre uzun süre yanması gereken mumunuzda hangi maddeyi kullanırsınız? Neden?

.....

.....

.....

.....

EK-9. (devam) Çalışma Kağıdı-4

Satışa sunacağınız mumu size verilen A4 kağıtlarına çiziniz.

Yapmış olduğunuz mumu satmak için bir sunum hazırlayınız. Sunumunuzu aşağıdaki sorulara cevap verecek şekilde hazırlayınız.

1. Mumunuz için bir isim seçiniz.
2. Mumunuzu kimlere satacaksınız?
3. Reklamınızın sloganı ne olurdu?
4. Tasarladığınız mumun diğer mumlardan farkı nedir?
5. İnsanlar sizin mumunuzu neden alsın?



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..