



**KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNDE UYGULANAN STEM
ETKİNLİKLERİNİN 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAŞARI, TUTUM
VE GÖRÜŞLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Maide Mihriban Akkaya

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

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS, 2019

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

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

YAZARIN

Adı : Maide Mihriban

Soyadı : Akkaya

Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı: Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Uygulanan STEM Etkinliklerinin 6.Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Görüşleri Üzerine Etkisi

İngilizce Adı: The Effect of STEM Activities That Applied In Force and Motion Unit On The Strength, Attitude and Opinions of 6th Grade Students

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.

Yazar Adı Soyadı: Maide Mihriban Akkaya

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Maide Mihriban Akkaya tarafından hazırlanan “Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Uygulanan STEM Etkinliklerinin 6.Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Görüşleri Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Semra BENZER

(Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

.....

Üye: Prof. Dr. Ali GÜL

(Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

.....

Üye: Doç. Dr. İlkay AÇIKGÖZ ERKAYA

(Çevre Mühendisliği Bölümü, Ahi Evran Üniversitesi)

.....

Tez Savunma Tarihi: 05/08/2019

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

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca desteğini ve anlayışını esirgemeyen kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Semra BENZER' e sonsuz teşekkür ederim.

Bu aşamalara gelmemi sağlayan, benden maddi ve manevi yardımlarını asla esirgemeyen aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarında bana yardım eden tüm arkadaşlarıma, meslektaşlarıma ve öğrencilerime teşekkür ederim.

**KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNDE UYGULANAN STEM
ETKİNLİKLERİNİN 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAŞARI, TUTUM
VE GÖRÜŞLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Maide Mihriban Akkaya
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ağustos 2019

ÖZ

Bu çalışmanın amacı ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket Ünitesi” ile ilgili yapılan STEM etkinliklerine karşı başarı, tutum ve görüşlerini belirlemektir. Çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma 2018-2019 Eğitim Öğretim yılının birinci döneminde Hakkâri’de bulunan bir devlet okulundaki ortaokul altıncı sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Çalışma 7 hafta sürmüştür. Araştırma deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruptan oluşmuş ve toplam 40 öğrenciye (deney grubu n=20, 14 kız, 6 erkek; kontrol grubu n=20, 12 kız, 8 erkek) uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler ile STEM ders planına göre STEM etkinlikleri yapılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise yıllık planda yer alan plana göre ders işlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanacak olan Akademik Başarı Testi’ nin geçerlik ve güvenirliliği belirlenmiş ve Cronbach alfa değeri 0.84 olarak tespit edilmiştir. Akademik Başarı Testleri her iki gruba da ön-son test olarak

yapılmıştır. Ayrıca her iki gruba da STEM Tutum Ölçeği ön-son test olarak uygulanmıştır. STEM Tutum Ölçeği' nin geçerliliği ve güvenilirliği test edilmiş, Cronbach alfa değeri 0.905 olarak bulunmuştur. Öğrenci Görüş Anketi ise STEM etkinliklerinden sonra deney grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Her STEM etkinliklerinden sonra ise araştırmacı tarafından hazırlanan Dereceli Puanlama Ölçeği ile yapılan ürünler değerlendirilmiştir. Araştırmanın nicel verileri istatistik paket programı ile nitel verileri ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubunun başarı, tutum ve görüşlerinde STEM etkinliklerine yönelik olumlu bir gelişme olduğu gözlenmiştir.



Anahtar Kelimeler: Kuvvet, Hareket, STEM, Başarı, Tutum, Görüş

Sayfa Adedi: 142

Danışman: Doç. Dr. Semra BENZER

THE EFFECT OF STEM ACTIVITIES THAT APPLIED IN FORCE AND MOTION UNIT ON THE STRENGTH, ATTITUDE AND OPINIONS OF 6TH GRADE STUDENTS

(Master Thesis)

Maide Mihriban Akkaya

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

August 2019

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the success, attitude and opinion of 6. grade students about STEM activity that related to “motion and force unit”. Mixed research method was used in the study. Study is made with 6. Grade students in a public school in Hakkari in First Term of 2018 – 2019 Academic Year . Study was lasted 7 (seven) weeks. The research consisted of two groups as experimental and control group and experiment is made with 40 students in totals (experiment group n= 20, 14 girls 6 boys ; control group n= 20 12 girls , 8 boys). STEM activities are made with students in experiment group according to STEM plan. This activities were done also with control groups according to annual plans. The validity and reliability of the Academic Achievements Tests that applied on students in experiment and control group is determined and Cronbach Alfa value is determined as 0.84. Academic Achievement Tests were conducted as a pre-post test in both groups. In addition, STEM Attitude Scale was applied to both groups as pre-post test.

The validity and reliability of the STEM Attitude Scale has been tested. The Cronbach alpha value was found as 0.905. The Student Opinion Questionnaire was applied to the students in the experimental group after STEM activities. The products made with the Grade Scoring Scale prepared by her were evaluated. Quantitative data of the study were analyzed by statistical package program and the qualitative data were analyzed by content analysis. As a result of the study, it was observed that there was a positive development for STEM activities in the success, attitude and opinions of the experimental group.



Key Words: Force, Motion, STEM, Success, Attitude, Opinion

Page Number : 142

Advisor: Assoc. Prof. Semra BENZER

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xviii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Amaç.....	4
1.3. Önem	4
1.4. Sınırlılıklar	4
1.5. Varsayımlar	5

1.6.Tanımlar	5
BÖLÜM II.....	6
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2.1. Kuramsal Çerçeve.....	6
2.1.1. Eğitim.....	6
2.1.2. Öğrenme ve Öğretme.....	7
2.1.3. Fen Bilimleri ve Fen Eğitimi.....	7
2.1.4. Fen Öğretimi.....	8
2.1.4.1.İşbirlikli Öğrenme.....	9
2.1.4.2.Proje Tabanlı Öğrenme.....	9
2.1.4.3.Yaratıcı Düşünme.....	10
2.1.4.4. Öğrenme Halkaları.....	10
2.1.4.5. Beyin Fırtınası Tekniği.....	10
2.1.4.6. Problem Çözme Yöntemi.....	10
2.1.4.7. Örnek Olay Yöntemi.....	11
2.1.4.8. STEM Eğitimi.....	11
2.1.4.8.1. Dünya’da ve Türkiye’de STEM Eğitimi Çalışmaları.....	12
2.1.4.8.2. Mühendislik Tasarım Temelli STEM Eğitimi.....	13
2.1.4.8.3. STEM Eğitimi’nin Değerlendirilmesi.....	14
2.2.İlgili Araştırmalar	15
BÖLÜM III	29
YÖNTEM.....	29
3.1.Çalışmanın Modeli	29
3.2. Çalışma Grubu.....	32
3.3.Verilerin Toplanması	33
3.3.1. Akademik Başarı Testi.....	33

3.3.2. STEM Tutum Ölçeği.....	36
3.3.3. Öğrenci Görüş Anketi.....	37
3.3.4. Dereceli Puanlama Ölçeği.....	37
3.4.Verilerin Analizi.....	37
3.4.1. Akademik Başarı Testi Veri Analizi.....	37
3.4.2. STEM Tutum Ölçeği Veri Analizi.....	38
3.4.3. Öğrenci Görüş Anketi'nin Veri Analizi.....	38
3.4.4. Dereceli Puanlama Ölçeği'nin Veri Analizi.....	38
BÖLÜM IV	39
BULGULAR VE YORUMLAR	39
4.1. Birinci Alt Problem Sorusuna Yönelik Veriler ve Yorumları.....	40
4.2. İkinci Alt Problem Sorusuna Yönelik Veriler ve Yorumları.....	43
4.3. Üçüncü Alt Problem Sorusuna Yönelik Veriler ve Yorumları.....	47
4.4. Öğrenci Görüş Anketinde Yer Alan Sorulara Yönelik Veriler ve Yorumları.....	53
BÖLÜM V	62
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	62
5.1.Sonuç ve Tartışma.....	62
5.1.1. Birinci Alt Problem Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışmalar.....	62
5.1.2. İkinci Alt Problem Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışmalar.....	64
5.1.3. Üçüncü Alt Problem Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışmalar.....	66
5.1.4. Öğrenci Görüş Anketinde Yer Alan Sorulara Yönelik Sonuç ve Tartışmalar....	67
5.2.Öneriler	69
KAYNAKLAR.....	71
EKLER.....	83

EK 1. Akademik Başarı Testi.....	84
EK 2. Akademik Başarı Testi Cevap Anahtarı.....	90
EK 3. STEM Tutum Ölçeği.....	91
EK 4. Öğrenci Görüş Anketi.....	93
EK 5. Dereceli Puanlama Ölçeği.....	94
EK 6. Deney Grubuna Ait Ders Planları	95
EK 7. Kontrol Grubuna Ait Ders Planları	107
EK 8. Etkinliklerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Dereceli Puanlama Ölçeği Örnekleri	115
EK 9. Çalışmanın Uygulama Aşamasına Ait Görseller.....	127
EK 10. Çalışmaya Ait Milli Eğitim Bakanlığı’ndan Alınan İzin Belgesi.....	140
EK 11. Çalışmaya Ait Gazi Üniversitesi’nden Alınan Etik Kurul İzin Belgesi.....	141
EK 12. Çalışmada Kullanılan STEM Tutum Ölçeği’ne Ait İzin İsteği.....	142

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Çalışmanın Modeli	31
Tablo 3.2. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Kişi Sayısı ve Yüzdelikleri.....	32
Tablo 3.3. ABT' ye Ait Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik Değerleri	35
Tablo 4.1. ABT ve STÖ' ye Ait Shapiro – Wilk Testi Sonuçları	40
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT Ön Test Verilerine Ait İlişkisiz Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları	41
Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT Ön-Son Test Karşılaştırmalı İlişkisiz Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	41
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT Son Test Verilerine Ait İlişkisiz Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	42
Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin STÖ Ön Test Verilerine Ait İlişkisiz Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları	43
Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin STÖ Ön-Son Test Karşılaştırmalı İlişkisiz Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	44
Tablo 4.7. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin STÖ Son Test Verilerine Ait İlişkisiz Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları	45

Tablo 4.8. <i>Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin STÖ Alt Boyutlarının Ön-Son Test Karşılaştırmalı İlişkisiz Örneklem İçin T-Testi Sonuçları</i>	46
Tablo 4.9. <i>Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Ön Test Verilerinin Cinsiyet Değişkenine Ait İlişkisiz Örneklem İçin T-Testi Sonuçları</i>	47
Tablo 4.10. <i>Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Ön-Son Test Karşılaştırmalarının Cinsiyet Değişkenine Ait İlişkisiz Örneklem İçin T-Testi Sonuçları</i>	48
Tablo 4.11. <i>Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Son Test Verilerinin Cinsiyet Değişkenine Ait İlişkisiz Örneklem İçin T-Testi Sonuçları</i>	49
Tablo 4.12. <i>Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Ön Test Verilerinin Fen Not Ortalamalarına Ait ANOVA Sonuçları</i>	50
Tablo 4.13. <i>Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Son Test Verilerinin Fen Not Ortalamalarına Ait ANOVA Sonuçları</i>	51
Tablo 4.14. <i>Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Ön Test Verilerinin Meslek Seçimine Ait ANOVA Sonuçları</i>	52
Tablo 4.15. <i>Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Son Test Verilerinin Meslek Seçimine Ait ANOVA Sonuçları</i>	53
Tablo 4.16. <i>Deney Grubu Öğrencilerinin STEM Eğitimi Bilme Durumlarına İlişkin Görüşleri</i>	54
Tablo 4.17. <i>Etkinliklerin Deney Grubu Öğrencilerinde Oluşturduğu Etkiye İlişkin Görüşleri</i>	54

Tablo 4.18. <i>Deney Grubu Öğrencilerinin Etkinliklerde Zorlanma Durumlarına İlişkin Görüşleri</i>	55
Tablo 4.19. <i>Deney Grubu Öğrencilerinin Etkinliklerde Eğlenme Durumlarına İlişkin Görüşleri</i>	56
Tablo 4.20. <i>Etkinliklerin Diğer Derslerde Uygulanabilme Durumlarına İlişkin Görüşleri</i>	57
Tablo 4.21. <i>Deney Grubu Öğrencilerinin Değiştirmek İstedikleri Etkinliklere İlişkin Görüşleri</i>	58
Tablo 4.22. <i>Deney Grubu Öğrencilerinin Etkinliklerde Kazandıkları Becerilere İlişkin Görüşleri</i>	59
Tablo 4.23. <i>Deney Grubu Öğrencilerine Uygulanan Etkinliklerin Meslek Seçimlerine Etkisine İlişkin Görüşleri</i>	60

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil EK 9.1. 1. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin uygulama esnasındaki görüntüleri.....</i>	<i>127</i>
<i>Şekil EK 9. 1. 2. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin görüntüleri.....</i>	<i>127</i>
<i>Şekil EK 9.2. 1. Eşit kollu terazi yapımına ait 1. grubun çizimi.....</i>	<i>128</i>
<i>Şekil EK 9.2. 2. Eşit kollu terazi yapımına ait 2. grubun çizimi.....</i>	<i>128</i>
<i>Şekil EK 9.2.3. Eşit kollu terazi yapımına ait 3.grubun çizimi.....</i>	<i>129</i>
<i>Şekil EK 9.2.4. Eşit kollu terazi yapımına ait 4.grubun çizimi.....</i>	<i>129</i>
<i>Şekil EK 9.3.1. Eşit kollu terazi yapımına ait 1.grubun ürün görseli.....</i>	<i>130</i>
<i>Şekil EK 9.3.2. Eşit kollu terazi yapımına ait 2.grubun ürün görseli</i>	<i>130</i>
<i>Şekil EK 9.3.3. Eşit kollu terazi yapımına ait 3.grubun ürün görseli.....</i>	<i>131</i>
<i>Şekil EK 9.3.4. Eşit kollu terazi yapımına ait 4.grubun ürün görseli</i>	<i>131</i>
<i>Şekil EK 9.4.1. Köprü yapımına ait 1.grubun çizimi</i>	<i>132</i>
<i>Şekil EK 9.4.2. Köprü yapımına ait 2.grubun çizimi</i>	<i>132</i>
<i>Şekil EK 9.4.3. Köprü yapımına ait 3.grubun çizimi</i>	<i>133</i>
<i>Şekil EK 9.4.4. Köprü yapımına ait 4.grubun çizimi</i>	<i>133</i>

<i>Şekil EK 9.5.1. Köprü yapımına ait 1.grubun ürün görseli</i>	<i>134</i>
<i>Şekil EK 9.5.2. Köprü yapımına ait 2.grubun ürün görseli</i>	<i>134</i>
<i>Şekil EK 9.5.3. Köprü yapımına ait 3.grubun ürün görseli</i>	<i>135</i>
<i>Şekil EK 9.5.4. Köprü yapımına ait 4.grubun ürün görseli</i>	<i>135</i>
<i>Şekil EK 9.6.1. Mancınık yapımına ait 1.grubun çizimi</i>	<i>136</i>
<i>Şekil EK 9.6.2. Mancınık yapımına ait 2.grubun çizimi</i>	<i>136</i>
<i>Şekil EK 9.6.3. Mancınık yapımına ait 3.grubun çizimi</i>	<i>137</i>
<i>Şekil EK 9.6.4. Mancınık yapımına ait 4.grubun çizimi</i>	<i>137</i>
<i>Şekil EK 9.7.1. Mancınık yapımına ait 1.grubun ürün görseli</i>	<i>138</i>
<i>Şekil EK 9.7.2. Mancınık yapımına ait 2.grubun ürün görseli</i>	<i>138</i>
<i>Şekil EK 9.7.3. Mancınık yapımına ait 3.grubun ürün görseli</i>	<i>139</i>
<i>Şekil EK 9.7.4. Mancınık yapımına ait 4.grubun ürün görseli</i>	<i>139</i>

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ABT	Akademik Başarı Testi
BilTeMM	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
DPÖ	Dereceli Puanlama Ölçeği
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
Ed.	Editör
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Kişi Sayısı
ÖGA	Öğrenci Görüş Anketi
p	Anlamlılık Değeri
S	Standart Sapma
s.	Sayfa
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
STÖ	STEM Tutum Ölçeği

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

t	T Testi İçin Gruplar Arası Fark
TDK	Türk Dil Kurumu
vb.	ve benzeri
vd.	ve diğerleri
$\bar{x}$	Aritmetik Ortalama

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu kısımda problem durumuna, çalışmanın amacına, önemine, sınırlılıklarına, varsayımlarına ve tanımlarına yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Yaşamakta olduğumuz 21.yy'da dünya pek çok alanda gelişmiş ve değişmiştir. Bu gelişim ve değişim ile beraber insanlardan da çeşitli becerilere sahip olmaları beklenmektedir. Bu becerilere eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve işbirliği yapma örnek olarak verilebilir (Akgündüz vd., 2015).21.yy becerilerinin ortak amacı bireyin eğitim öğretim ortamında edindiği bilgileri günlük hayatta karşılaştığı problemlerin çözümünde kullanabilmesini sağlamaktır (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018; Beane, 1995). Bu özellikleri taşıyan birçok eğitim yaklaşımı bulunmaktadır. Günümüzde ise bu eğitim yaklaşımlarından en popüler olanı STEM eğitimidir. STEM eğitimi, Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarını kapsamaktadır. Dünya'da STEM olarak bilinen bu eğitim ülkemizde FeTeMM ya da BilTeMM olarak da adlandırılmaktadır. STEM eğitimi, öğrencilerin problemlere disiplinlerarası bakış açısıyla bakmasını, bütüncül bir eğitim yaklaşımıyla bilgi ve beceri kazanmasını hedefler (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Bu bilgi

ve beceriler ise ğretim programlarının yenilenmesi ve STEM eğitimine uygun hale getirilmesi ile kazandırılabilir (Yıldırım ve Altun, 2015).

Yapılan araştırmalar da STEM eğitiminin önemini desteklemektedir. Öğretim programında STEM eğitimi alan bireyler, STEM eğitimi almayan bireylere göre daha özgün fikirler üretmekte ve problemlerine daha çabuk çözüm bulabilmektedir (Bybee, 2010). Bu sebeple STEM eğitimi günümüzde birçok ülke için önem arz etmektedir.

STEM ile ilgili ilk uygulamalar ABD’de yapılmaya başlanmıştır. Daha sonra ise İngiltere, Almanya ve in de uygulanmıştır. STEM eğitimi ülkemizde son yıllarda popüler olan bir eğitimidir. Ülkemizde STEM eğitimi için Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan 2015-2019 Stratejik Planı’nda STEM eğitiminin güçlendirilmesine yönelik amaçlar bulunmaktadır. Özellikle ulusal ve uluslararası sınavların sonuçlarının daha iyi hale gelebilmesi için lkemizde STEM eğitiminin öncelikli olarak ele alınması gerekmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016). MEB’in STEM eğitimi ile ilgili olarak yaptığı en önemli yenilik de müfredatta değişime gitmesi olmuştur. 2017 yılında değişen müfredatta STEM eğitimi ile ilgili çalışmalara program içerisinde çokça vurgu yapıldığı görülmektedir. MEB, bu yeniliklerle ulusal ve uluslararası sınavlarda başarı düzeyini artırmak ve öğrencileri 21.yüzyıl becerileri ile yetiştirmek istemektedir. MEB ile birlikte veya ayrı olarak birçok kurum ve kuruluş STEM eğitimine yönelmiştir. Bu yönelmelerin gerçekten işe yarayıp yaramadığı ise araştırmacılar tarafından incelenmektedir. Yapmış olduğumuz bu çalışma da STEM eğitiminin “Fen Bilimleri” dersine ait kazanımlarda farklılık oluşturup oluşturmadığı ile ilgilenmektedir. Belirlenmiş olan kazanımlar Kuvvet ve Hareket Ünitesi’nden Bileşke Kuvvet konusuna ait:

- Kuvvetin cisme uygulanması ile birlikte oluşan doğrultu, yön ve büyüklük kavramlarını çizerek gösterir.
- Birden fazla kuvvetin cisme uygulanması ile oluşan etkileri deney gözlem yoluyla öğrenir (Bu kazanımda aynı doğrultulu kuvvetlerin bileşkesinden bahsedilip farklı doğrultulu kuvvetlerin bileşkesinden bahsedilmez).

- Cisimler üzerinde dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri bulur ve karşılaştırır, (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018)

kazanımlarıdır. Çalışmada STEM eğitiminin bu kazanımlarda farklılık oluşturup oluşturmadığına bakılacaktır.

Çalışmaya ait ana problem sorusu ile alt problem sorularına aşağıda yer verilmiştir:

Bu çalışmanın ana problem sorusu:

Kuvvet ve Hareket Ünitesi'nde uygulanan STEM Etkinliklerinin 6. Sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve görüşleri üzerine etkisi var mıdır?

Bu çalışmaya ait alt problemler ise:

1. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları araştırmanın öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?
2. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin STEM eğitime yönelik tutumları araştırmanın öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?
3. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve STEM eğitime yönelik tutumları cinsiyete, fen not ortalamalarına ve seçmiş oldukları meslek alanına göre araştırmanın öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?
4. Deney grubuna uygulanan Öğrenci Görüş Anketi'ne göre öğrencilerin STEM etkinliklerine ait düşünceleri nelerdir?

Öğrenci Görüş Anketi'nde STEM etkinliklerine yönelik sorular:

- a. STEM etkinliklerini yapmadan önce STEM eğitimi hakkında bilginiz var mıydı? Açıklayınız.
- b. STEM etkinliklerinin size nasıl bir etkisi oldu?
- c. STEM etkinliklerinin hangisinde zorlandınız, zorlandınız ise hangi etkinlikte idi?
- d. STEM etkinliklerinden hangisini yaparken daha çok eğlendiğinizi hissettiniz, niçin?

- e. STEM etkinlikleri diğer derslerde de uygulanabilir mi? Açıklayınız.
- f. Yapmış olduğumuz üç STEM etkinliğini bir daha yapmak isterseniz neleri değiştirdiniz?
- g. STEM etkinlikleri ile birlikte hangi becerileri kazandınız?
- h. Yapmış olduğunuz STEM etkinlikleri gelecekte olmak istediğiniz meslek seçimini etkiledi mi? Açıklayınız.

1.2. Amaç

Bu araştırmanın amacı ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket Ünitesi’nde uygulanan STEM etkinliklerine karşı başarı, tutum ve görüşlerini belirlemektir.

1.3. Önem

Literatür incelendiğinde STEM ile ilgili çalışmaların çok yakın zamanda yapılmaya başlandığı görülmektedir. Literatüre bir katkı sağlaması ve MEB’in STEM eğitimi ile ilgili amaçlarını gerçekleştirmesi açısından bu çalışma önem taşımaktadır.

1.4. Sınırlılıklar

- Çalışma 2018-2019 Eğitim Öğretim yılının güz döneminde sadece 7 haftalık bir süreci içermektedir.
- Çalışmanın grubu Hakkâri Merkez’de bulunan bir devlet ortaokulu ile sınırlıdır.
- Hakkâri Merkez’de bulunan ortaokulda sadece 6.sınıftan iki sınıf ile çalışma yapılmıştır.
- Çalışmada sadece “Kuvvet ve Hareket Ünitesi” ile ilgili 3 etkinlik yapılmıştır.

- Çalışmada sadece Akademik Başarı Testi'nden, STEM Tutum Ölçeği'nden ve Öğrenci Görüş Anketi'nden veriler toplanmıştır.

1.5. Varsayımlar

- Akademik Başarı Testi'nin ön test kısmı uygulanırken deney ve kontrol gruplarının eşit hazır bulunuşluluğa sahip olduğu varsayılmıştır.
- Deney ve kontrol grupları araştırma dışındaki değişkenlerden aynı düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Probleme Dayalı STEM Eğitimi: Bireylerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri, birden fazla çözümü bulunan ve STEM disiplinlerinin uyumunu gerektiren problem durumları ile karşılaştırarak probleme dayalı öğrenmenin aşamaları ile problemi çözüme kavuşturan eğitimidir (Çepni (Ed.), 2017).

Başarı: Bireyin yetenek ve öğrenimine bağlı olarak yapmış olduğu faaliyetlerden olumlu dönüt almasıdır (TDK, 2011).

Tutum: Kişinin kendisindeki veya etrafındaki bir duruma karşı tecrübe, ilgi ve bilgisine göre oluşturduğu pozitif ya da negatif zihinsel, duygusal ve davranışsal olarak karşılık vermesidir (Güney, 2000).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu kısımda “eğitim, öğrenme, öğretme, fen eğitimi ve fen öğretimi” kavramlarına ve STEM eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Eğitim

Eğitim ile ilgili birçok tanım bulunmaktadır. En genel tanımıyla eğitim “kişinin davranışlarında kendi yaşantısı ile bilerek istendik değişimler meydana getirme süreci” olarak tanımlanır. Eğitim temelde formal ve informal olmak üzere ikiye ayrılır. Formal eğitim, bireyin bir plana ve programa bağlı olarak, öğrenme ortamlarında gerçekleştirdiği eğitim iken informal eğitim, bireyin bir plana ve programa bağlı olmadan yaşamı yoluyla gerçekleştirdiği eğitimdir (Ertürk, 1986).

2.1.2. Öğrenme ve Öğretme

Öğrenme ve öğretme iç içe kavramlardır. Öğrenme en genel tanımıyla “kişinin hareketlerinde görülen kalıcı izli tepki değişikliği” dir (Fidan, 1985). Tanımdan da anlaşılacağı gibi öğrenmede amaç bireyin davranışlarında gözle görülebilir olumlu değişikliklerin olmasıdır. Bireyde olumlu değişiklikler ise öğretme ile sağlanır. Öğretme “bireyde öğrenmeyi başlatan bireyi harekete geçiren ve bireyi destekleyen etkinlikler” olarak tanımlarken bir başka tanıma göre “çeşitli öğretim yöntem ve teknikleriyle bilgiyi şu anda ya da gelecekte kullanmak isteyen kişilere aktarma süreci olarak” tanımlanmaktadır. Öğretmede esas bireye bilginin aktarılmasından sonra bireyin bilgiyi yaşamında kullanabilmesidir (Sönmez, 2011).

2.1.3. Fen Bilimleri ve Fen Eğitimi

Fizik, kimya, biyoloji, astronomi ve yer biliminin tümüne verilen ortak ifade bize fen bilimlerinin tanımını verir. Bu bilim dallarında yapılan istendik davranış değişiklikleri ise fen eğitimi oluşturmaktadır. Fen bilimleri günlük yaşantımızın her alanında karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple eğitimin bir amacı da fen okuryazarı bireyler yetiştirmek olmalıdır. Fen okuryazarı olan bir birey almış olduğu fen eğitimi ile çevresi arasında ilişki kurabilmelidir. Bunun yanında fen okuryazarı birey:

- Fen bilimlerinin doğasını anlamalı,
- Fen ve teknoloji arasındaki farklılıkları anlamalı,
- Fen ile ilgili kilit kavramları bilmeli,
- İnsan ve fen arasındaki karşılıklı ilişkiyi anlayabilmelidir (Demirbaş (Ed.), 2013).

2.1.4. Fen Öğretimi

Araştırma ile ilgili öğretim yöntem ve tekniklerinden bahsetmeden önce MEB tarafından 2018 yılında hazırlanan fen bilimleri öğretim programında yer alan amaçlara değinmek gerekir. Bu amaçlar şunlardır:

- Fen bilimlerini içeren alanlarla ilgili temel kavramları ve uygulamaları kazandırmak,
- Çevreyi inceleme ve bu inceleme sırasında bilimsel bilgiyi ve bilimsel araştırma yöntemlerini kullanmak,
- Toplum ve çevre ilişkisini anlayarak sürdürülebilir kalkınma bilincini sağlamak,
- Toplumda karşılaşılan problemlere ilişkin sorumluluk duygusunu geliştirmek ve sorunların çözümünde bilimsel araştırma basamaklarını ve hayat becerilerini kullanabilmek,
- Fen bilimleri ile ilgili uzmanlık bilinci geliştirmek ve girişimcilik duygusunu oluşturmak,
- Bilimsel araştırma yöntemlerinin basamaklarını bilip bu basamakları geliştirmek,
- Çevresinde oluşan bilimsel olaylara karşı merak duygusunu geliştirmek,
- Yapılan veya yapılacak olan tüm bilimsel faaliyetlerde güvenliğin önemini belirtmek ve güvenliği sağlamak,
- Toplum ve bilim ile ilgili konularda karşılaştırma, bir bilim insanı gibi düşünme ve bir sonuca ulaşma yeteneğini geliştirmek,
- Bütünsel ve milli ahlak ilkeleri ile birlikte bilimsel etik kuralların benimsenmesini sağlamaktır.

MEB tarafından hazırlanan programda yer alan amaçlar bize öğrencilerin fen bilimleri dersinde araştırmacı ve sorgulayıcı olmalarını ve bu özelliklerde de bilimsel araştırma basamaklarını, bilimsel ahlak ilkelerini göz önünde bulundurmaları gerektiğini

belirtmektedir. Öğrenciyi araştırmaya, sorumluluk almaya ve aktif öğrenmeye teşvik eden araştırmayı da yakından ilgilendiren öğretme-öğrenme yaklaşımları, öğretim strateji, yöntem ve teknikleri aşağıda verilmiştir (MEB, 2018).

2.1.4.1. İşbirlikli Öğrenme

Bireylerin bir hedef belirleyerek küçük gruplar halinde birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları öğrenme şeklidir (Açıkgöz, 1992). Bu öğrenme biçiminde gruplar farklı özellikleri taşıyan bireylerden oluşmalıdır. Yani gruplar en başarılı ve en başarısız olarak ayrılmaz, başarılı ve başarısız bireyler gruplara eşit dağıtılarak ayrılırlar. İşbirlikli öğrenme, bireysel çalışmadan çok grup çalışmasının önemine vurgu yapar. Grup çalışması ile birlikte bireylerde empati kurma, hoşgörülü olma ve sorumluluk alma özellikleri kazandırılmaya çalışılır. Ancak grup içinde tartışmaların olabilmesi, grupta baskın kişilerin söz hakkının olması ve ilgisiz öğrencilerin ilgili olanların öğrenme isteklerini engellemesi gibi durumlar işbirlikli öğrenmenin olumsuz yanlarından sayılabilir (Bayrakçeken, Doymuş ve Doğan, 2015).

2.1.4.2. Proje Tabanlı Öğrenme

Bu öğretim modeli birey(ler)i bir problem durumu ile karşılaştırıp sonunda özgün bir ürün oluşturmalarını sağlar (Taşpınar, 2012). Proje tabanlı öğretim bireylerin araştırmacı ve sorgulayıcı yönlerini açığa çıkartır. Bireylerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlar ve bilginin kalıcı olmasını destekler. Gerçek hayattan problemlere çözüm bulduğu için birey hayata karşı tecrübe sahibi olur. Bunun yanında proje tabanlı öğretim öğretmenin diğer öğretmenlerle tecrübelerini paylaşmasına olanak sağlar. Ancak geleneksel öğretim yolundan giden öğretmenler yeni öğretim yöntemlerinden olan proje tabanlı öğretimi pek kullanmak istemeyebilirler. Öğrenciye rehberlik edemeyebilirler ve bu durum öğrencinin bu yöntemi sevmemesine sebep olabilir (Kılıç ve Özel, 2015).

2.1.4.3. Yaratıcı Düşünme

Yaratıcılık, bireyin denenenmemiş olanı denemesi, arasında ilişki bulunmayan nesnelerde bile ilişki kurmasıdır. Yaratıcı bireylerin düşündükleri konu hakkında ön bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Ön bilgiye sahip olan birey oluşturacağı ürünü tasarlamada zorlanmaz. Bu aşamada öğretmenin rolü önemlidir. Öğretmen, öğrencinin özelliklerini bilmeli ve bu özellikleri geliştirecek uygulamalara yer vermelidir. Ayrıca öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebileceği ortamlar oluşturmalarıdır (Taşpınar, 2012).

2.1.4.4. Öğrenme Halkaları

Yeni bilgilerin açığa çıkmasında eski bilgilerin önemli bir etken olması ve yeni bilgilerin bu etken üzerine kurulması gerektiğine dayalı bir yöntemdir. Öğrencilerin kalıcı öğrenmeleri ve sınıfta katılımın sağlanması olumlu yönü iken fazla vakit alması ise olumsuz yönüdür. Üç tip öğrenme halkası vardır. Bunlar 3E, 5E ve 7E öğrenme halkalarıdır (Ören ve Tezcan, 2009).

2.1.4.5. Beyin Fırtınası Tekniği

Bir topluluğun belli sürede bir soruna yönelik çözüm getirmesi için akıllarına gelen fikirleri hızlıca söylemeleri ve topluluk içinde de bu fikirlerle yaratıcı düşünceye katkı sağlamalarına yarayan öğretim tekniğidir. Bu öğretim tekniğinden verim alabilmek için planlamanın iyi yapılması, her bireye aynı sürenin verilmesi, topluluk içinde bireylerin düşüncelerinin hoşgörü ile karşılanması ve eleştirilmemesi gerekir (Bilen, 2002).

2.1.4.6. Problem Çözme Yöntemi

Bir hedefe varabilmek için seçenekler arasından en iyisini belirlemeye problem çözme denir (Taşpınar, 2012). Okullarda bu yöntemin kullanılmasının amacı, öğrencilere problem

çözebilme becerisinin kazandırılmasıdır. Problem çözme yönteminde bilimsel araştırma basamakları kullanılır. Bu yöntem öğrencinin eleştirel düşünmesine, aktif olmasına, sorumluluk almasına ve yeteneklerini fark etmesine yardımcı olur. Ancak öğretmenin verimli bir lider olamaması, öğrencilerin probleme karşı ilgisizlikleri ve problemi çözmek için harcanacak zamanın çok olması bu yöntemin sınırlılıklarıdır (Gözütok, 2017).

2.1.4.7. Örnek Olay Yöntemi

Yaşanmış veya yaşanması kesin gözüyle bakılan bir durumu öğrencilere anlatıp bu durum üzerinden çeşitli sorular sorularak fikir alışverişinin yapıldığı yöntemdir. Verilen örnek olayın hayatta karşılaşılabilecek durumlardan olmasına, öğrencilerin ilgisini çekebilmesine ve konu ile alakalı olabilecek düzeyde olmasına dikkat edilmelidir. Bu yöntemin amacı öğrencileri günlük hayatta karşılaşılabileceği durumlara karşı hazırlamaktır (Bilen, 2002).

Yukarıda verilen öğretme- öğrenme yöntemlerinin, öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinin bir veya birden fazlasını bulunduran zamanın popüler eğitimi STEM' dir. Aşağıda STEM eğitimi ile ilgili bilgiler verilmiştir:

2.1.4.8. STEM Eğitimi

STEM eğitiminin birçok kişi tarafından tanımı yapılmaktadır. En genel tanımıyla STEM eğitimi, bir problem durumunun çözümünde bilimsel araştırma tekniklerini, mühendislik ve tasarım bilgilerini kullanmayı temel alan eğitim şeklidir (Çepni (Ed.), 2017). Bu eğitim bireyin okul öncesi eğitiminden yükseköğretime kadar bütün alanları kapsar. STEM eğitimi ile birey üst düzey bilişsel becerilerini kullanır ve orijinal ürünler elde eder. Bireyin özgün ürünler elde etmesi de girişimci bir ruha sahip olması ile sağlanabilir. Girişimci birey, sorumluluk alarak hayal ettiği ürünü soyuttan somuta çevirebilir. STEM eğitiminde asıl amaç, bireyi hayata hazırlamaktır. Yani birey günlük yaşamda karşılaştığı problemi bilimsel

araştırma basamakları, mühendislik ve tasarım becerileri ile çözüme kavuşturmalıdır. Bu eğitimin bir diğer amacı da dersler arasında ilişki kurup bütünlüğü sağlamaktır. Ayrıca öğrencilerin Bilim, Mühendislik, Tasarım ve Matematiğe olan ilgilerinin artmasını ve bu bölümlerle ilgili olan mesleklere yönelmesini sağlamak da STEM' in amaçlarından biridir.

STEM eğitiminde öğrenciden beklenen problemin çözümü sırasında konu ile alakalı bilgiyi keşfetmesidir. Yapamadığı durumlarda öğretmen devreye girer ve öğrenciye rehberlik eder. Öğretmen rehber durumundayken öğrenciyi desteklemeli ve onu yüreklendirmelidir (MEB, 2016).

2.1.4.8.1. Dünya'da ve Türkiye' de STEM Eğitimi Çalışmaları

STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar ilk olarak ABD' de ortaya çıkmıştır. Bu eğitimde ABD'nin amacı, diğer ülkelere göre bilim ve teknolojiye geri kalmamaktır. ABD' de STEM eğitimi için STEM eğitim merkezleri açılmıştır. Öğrenciler bu eğitim merkezlerinde teknolojiyi kullanarak günlük hayatta ortaya çıkan sorunların çözümlerini üretirler. STEM için yapılan bir diğer faaliyet ise mühendislik disiplininin programlarda yer almasıdır (Akgündüz vd., 2015).

Çin' de STEM eğitimi lise ve üniversite derslerine uygun hale getirilmiştir ve STEM eğitimi ile ilgili dersler zorunlu okutulan derslerdir. Ayrıca STEM ile alakalı yükseköğretim bölümlerine olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Rusya' da ise STEM eğitimi ile yapılan çalışmalar daha çok üniversitelere yöneliktir. Üniversitelerdeki mühendislik ve fen ile alakalı bölümlerin programları STEM' e göre düzenlenmiştir.

Avrupa Birliği ülkelerinde STEM eğitimi için yapılan faaliyetler ülkelerin eğitim politikalarına göre şekillenmiştir. Ülkeler STEM eğitimi için plan ve stratejiler oluşturmuş ve bu plan, strateji doğrultusunda eğitimlerine yön vermişlerdir.

Türkiye’ de ise STEM eğitimini güçlendirmeye yönelik plan ve stratejiler yapılmaktadır. Yapılan birçok plan ve strateji içerisinde STEM eğitimi ve amaçlarından bahsedilmektedir. STEM eğitiminin okul öncesinden yükseköğretime kadar her kademedede uygulanması için çalışmalar yapılmaktadır. Öğretim programları ve ders kitapları STEM eğitimini kapsayacak biçimde tasarlanmıştır. STEM eğitim merkezleri okul bünyelerinde veya bağımsız olarak açılmaya başlanmıştır. Ayrıca kodlama eğitimi için çalışmalar yapılmaktadır. Öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik hizmet içi eğitimler verilmektedir (MEB, 2016).

2.1.4.8.2. Mühendislik Tasarım Temelli STEM Eğitimi

STEM eğitimi ile geleneksel eğitim arasındaki en önemli farklardan biri de STEM’ in fen ve matematik bilimleri yanında mühendislik ve tasarıma yer vermesidir. Mühendislikte bir ürün oluşturulurken belli aşamaları uygulamak gerekir. Bu uygulama bilimsel araştırma basamaklarına benzer bir yapı gösterir. Mühendislik tasarım süreci ile ilgili basamaklar şunlardır:

- Problemi belirleme: Problemin nelerden oluştuğunu ve nelerin yapılması gerektiğini anlatan basamaktır.
- Beyin fırtınası: Problem ile alakalı çözümlerin sıralandığı en önemli basamaktır.
- Ön plan oluşturma: Problemin ilk olarak tanımlandığı basamaktır.
- Denenceleri belirleme: Problemin çözümüne yönelik düşüncelerin belirlendiği kısımdır.
- İlk örnekleri oluşturma: Denencelerin doğruluğunu kontrol etmek için üründen ilk örneklerin oluşturulduğu kısımdır.
- İlk örnekleri değerlendirme: Oluşturulan örneklerin problemin çözümüne katkı sağlayıp sağlamadığının belirlendiği kısımdır.

- İlk örneği ürün için tekrar tasarlama: Bu bölümde öğrenciler tasarladıkları ilk ürünlerdeki eksiklikleri kontrol ederek ürüne son halini verirler (Bender, 2018).

Yukarıda verilen basamaklar incelendiğinde bu basamakların proje oluşturma basamakları ile benzer olduğu görülür. Mühendislik tasarım süreci proje oluşturma'nın daha kapsamlı halini oluşturur diyebiliriz.

2.1.4.8.3. STEM Eğitimi'nin Değerlendirilmesi

STEM eğitiminin uygulama kısmı kadar değerlendirme kısmı da önemlidir. STEM uygulamaları değerlendirilirken aşağıdaki maddeler göz önünde bulundurulmalıdır:

- STEM uygulamaları her açıdan değerlendirilmelidir. Yani yapılan ürünü değerlendirmenin yanında süreci de değerlendirecek ölçme araçları kullanılmalıdır.
- Süreç değerlendirmesi yapılırken öğrenciye görevler verilmeli ya da konu ile alakalı sorular sorulmalıdır.
- STEM uygulamaları günlük yaşama uygun olmalı ve öğrencilerin özgün ürünler elde edebileceği, bilgi ve becerilerini gösterebileceği ortamlar sunmalıdır.
- Bireyden veya gruptan istenilen özellikler bir dereceli puanlama ölçeği ile belirlenmelidir.
- Değerlendirme için ürün seçki dosyaları oluşturulup öğrencilerin hem süreç aşamasındaki hem de ürün aşamasındaki gelişimleri gözlemlenebilir.
- STEM uygulaması değerlendirilirken sadece bir bölümü değil STEM' i kapsayan tüm bölümler değerlendirilmelidir. Yani sadece fen kısmı değil matematik, tasarım ve mühendislik kısımları da çalışmaya uygun ölçme araçları ile değerlendirilmelidir.
- STEM uygulamaları ile öğrencinin probleme bakış açısı değerlendirilmeli ve 21. yy becerilerine sahip olup olmadığı kontrol edilmelidir.

- STEM uygulaması değerlendirilirken farklı kısımları ölçecek ölçme araçları kullanılmalıdır (Çepni (Ed.), 2017).

2.2. İlgili Araştırmalar

- Literatürde ilkokul ve ortaokul öğrencilerine STEM eğitimi ile ilgili uygulanan pek çok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan bazıları:

Doppelt, Mehalik, Schunn, Silk ve Krysinski (2008) tarafından hazırlanan çalışma, tasarım temelli öğrenmenin fen bilimlerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırma 8.sınıf öğrencilerinin “elektrik” ünitesine ait tasarımlarından oluşmaktadır. Yapılan tasarımlar değerlendirildiğinde tasarım odaklı sürecin fen bilimleri dersinde başarı ve ilgiyi genel olarak arttırdığı yönündedir.

Knezek, Christensen, Tyler-Wood ve Periathiruvadi (2013) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin STEM algıları incelenmiştir. Çalışma ABD’de bulunan 6 ortaokuldan toplam 246 öğrenci ile yapılmış olup veriler proje yapımı ile toplanmıştır. Verilerin sonucunda öğrencilerin proje hazırlamada ilk aşamaya göre daha gelişmiş oldukları tespit edilmiştir.

Ceylan (2014) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezi Bursa’ da devlet okulunda öğrenim gören 8.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Veri toplama araçlarında öğrencilerin STEM başarı ve tutumlarını belirleyecek ölçekler kullanılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerine son test aşamasında uygulamaya yönelik görüş soruları yöneltilmiştir. Uygulama sonucunda deney grubundaki öğrencilerin başarılarında ve 21. yy becerilerinde olumlu yönde gelişme olduğu belirtilmektedir.

Öner, Capraro, Capraro, Navruz, Peterson ve Biçer (2014) tarafından gerçekleştirilen araştırma farklı bölgelerde bulunan Teksas-FeTeMM okullarında öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin 3 yıllık başarıları incelendiğinde bir farklılaşmanın olmadığı tespit edilmiştir.

Şahin vd. (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışma ABD’ de yer alan bir sözleşmeli okulda okul dışı STEM etkinlikleri olarak ortaokul öğrencileri ile yapılmıştır. Çalışmada veriler araştırmacıların gözlemleri ve görüş soruları ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda işbirlikli öğrenme ve 21.yüzyıl becerilerinde öğrencilerin olumlu gelişme sağladıkları tespit edilmiştir.

Yamak, Bulut ve Dündar (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışma 5.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Araştırma verileri STEM beceri testleri ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde ve fen dersine olan tutumlarında olumlu bir etkinin olduğu bildirilmektedir.

Gencer (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada “Fırıldak Etkinliği” 7.sınıf öğrencilerine yapılmıştır. Etkinlik sonucunda öğrencilerin fen okuryazarı bireylerde bulunması gereken özellikleri taşıdıkları ve STEM ile ilgili mesleklere ilgi duydukları belirlenmiştir.

Karahan, Canbazoglu- Bilici ve Ünal (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışma 8.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Araştırmada, STEM tutum ölçeği ve görüşme formları veri toplamada kullanılmıştır. Verilerin sonucunda öğrenciler fen spotunun konu ile ilgili kavramların öğrenilmesinde etkili olduğunu, diğer derslerde de konularla ilgili medya tasarlamak istediklerini belirtmişlerdir.

Afriana, Permanasari ve Fitriani (2016) tarafından Endonezya’da hava kirliliği konusunda 7.sınıf öğrencilerine yapılan çalışmada amaç STEM eğitimi ile proje tabanlı öğrenmeyi birleştirip farkı gözlemlemektir. Araştırma sonucunda öğrencilerin büyük bir kısmı STEM eğitimi ve projeye dayalı öğrenmenin beraber verilmesinin onlar için daha dikkat çekici olduğunu ve derse olan ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir.

Kalkan ve Eroğlu (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışma Kayseri’ de destek eğitimi alan üstün zekalı 4 ortaokul öğrencisi ile yapılmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin STEM

uygulamalarına seyerek katıldıkları ve diğer derslere oranla daha aktif oldukları gözlenmiştir.

Koyuncu ve Kırgız (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışma Konya Bilim Merkezi'nde 4.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Çalışmada 14 soruluk uluslararası sınav soruları ön-son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin STEM etkinlikleri ile birlikte son test puan sonuçlarının ön teste göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Öner, Capraro ve Capraro (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışma Teksas'da yer alan sözleşmeli okullardaki 1481 ortaokul öğrencisi ile yapılmıştır. Söz konusu araştırmada öğrencilerin 3 yıllık matematik başarıları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, FeTeMM eğitimi alan öğrencilerin matematik başarılarında ilerleme olduğu belirlenmiştir.

Aydın, Saka ve Guzey (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada farklı illerde bulunan 4., 5., 6., 7. ve 8.sınıfta öğrenim gören öğrencilere STEM tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, öğrencilerin STEM ile ilgili tutumlarının olumlu yönde olduğu belirlenmiştir.

Chamrat, Chankong, Thammaprateep ve Manokarn (2017) tarafından hazırlanan çalışma Tayland'da yapılmıştır. Çalışmada ana konu "çok kültürlü toplumda öğrenciler STEM eğitimine nasıl katılırlar?" sorusu üzerinden oluşturulmuştur. Araştırmacıların bu sorusunu cevaplandırmak için 1.- 6.sınıf öğrencileri çalışmaya katılmıştır. Çalışmada öğrenciler not ortalamalarına göre gruplara ayrılmış ve Maker etkinliği ile elektrik devreleri oluşturmuşlardır. Yapılan etkinlik sonucunda öğrencilerin cinsiyetlerinin ve ırklarının STEM eğitiminde farklılık oluşturmadığı bildirilmektedir.

Damar, Durmaz ve Önder (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin FeTeMM etkinlikleri ile birlikte tutum ve görüşleri araştırılmıştır. Araştırma sonunda öğrenciler FeTeMM'e karşı tutum ve görüşlerinin olumlu yönde değiştiğini, derslerin FeTeMM etkinlikleri ile daha anlaşılır ve eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir.

Dönmez (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma Ankara'da düzenlenen bir turnuvada yer almış olup çalışma grubu ortaokul ve lise öğrencilerinden ve 3 takım koçundan oluşmaktadır.

Araştırmacı verileri hazırlamış olduğu görüşme formu ile toplamıştır. Araştıma sonucunda öğrencilerin ve takım koçlarının ortak görüşü STEM eğitiminin dikkat çekici olması ve öğrenmeyi kolaylaştırması olarak belirlenmiştir.

Gökbayrak ve Karışan (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma 6.sınıf öğrencileri ile yapılmış ve veriler görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler FeTeMM etkinliklerinin öğrenmeye olumlu katkı sağladığını ve FeTeMM uygulamaları ile ders işleyerek deneyim kazanma konusunda olumlu düşünceye sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Karışan ve Yurdakul (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada deney ve kontrol grubunda bulunan 6.sınıf öğrencilerinin STEM eğitime karşı tutumları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin STEM eğitime karşı olumlu yönde tutum geliştirdiği belirlenmiştir.

Özçelik ve Akgündüz (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma ortaokulda öğrenim gören 25 üstün yetenekli öğrenci ile okul dışı faaliyeti olarak yapılmıştır. Araştırma sırasında öğrencilere uygulanan STEM etkinlikleri ile ilgili sorular sorularak değerlendirme yapılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerini kazandıkları bildirilmektedir.

Selvi ve Yıldırım (2017) tarafından gerçekleştirilen araştırmada 7.sınıf öğrencilerinden iki deney grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere üç grup oluşturulmuştur. Çalışmada başarı, tutum ve motivasyonu belirleyen veri toplama araçları kullanılmıştır. Çalışma sonunda STEM uygulamalarının başarı, tutum ve motivasyon üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir.

Yılmaz, Koyunkaya, Güler ve Güzey (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma STEM tutum ölçeğinin Türkçe'ye çevrilip geçerlilik ve güvenilirliğinin test edilmesini kapsamaktadır. Çalışma 5., 6. ve 7. sınıflarda okuyan öğrenciler ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda 4 alt boyuttan oluşan 24 maddelik bir ölçek oluşturulmuştur.

Bolatlı ve Korucu (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışma 7.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin yapılan STEM etkinlikleri ile eğlenerek öğrendiği ve etkinlikler ile beraber derse olan ilgilerinin olumlu yönde değiştiği belirtilmiştir.

Gülhan ve Şahin (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışma 5.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Araştırma sırasında öğrencilere STEM'i konu alan kariyer testi uygulanmıştır. Test sonucu öğrencilerin fen bilimleri dersindeki başarı durumunun fen bilimleri ile alakalı olan meslekleri seçmede etkili olduğunu göstermiştir.

İnce, Küpeli, Fırat ve Mısır (2018) tarafından hazırlanan çalışma 5.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. İki grup oluşturulmuştur. Veriler başarı ve problem çözme testleri ile elde edilmiştir. Çalışma sonunda STEM etkinliklerinin uygulandığı öğrencilerin başarılarında ve problem çözme becerilerinde olumlu gelişmelerin olduğu belirlenmiştir.

Karakaya, Avgın ve Yılmaz (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışma 6.,7. ve 8.sınıflarda okuyan öğrencilerin FeTeMM ilgilerini ölçmek amacıyla yapılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin FeTeMM meslekleri içinde cinsiyet ve başarı değişkenlerine göre farklı meslekleri seçtikleri belirlenmiştir.

Altan, Üçüncüoğlu ve Zileli (2019) tarafından araştırılan çalışma yatılı bölge okulunda öğrenim gören 8.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Söz konusu çalışmada görüşme formu ve ilgi ölçeği ile kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin yarısından fazlasının STEM alanına uygun mesleklere yöneldikleri belirlenmiştir.

Ergün ve Balçın (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 6.sınıf öğrencilerine başarı testi uygulanmış olup verilerin analizleri sonucunda, uygulanan FeTeMM etkinliğinin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Griffin (2019) tarafından yapılan çalışma STEM eğitiminin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmaya katılan öğrencilere ait veriler yeterlilik ve ilgi ölçekleri ile toplanmıştır. Verilerin analizi ile STEM eğitimine ilgisi olmayan öğrencilerin STEM eğitiminden olumlu yararlandıkları gözlenmiştir.

- Literatürde lise öğrencilerine STEM eğitimi ile ilgili uygulanan pek çok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan bazıları:

Dischino, Massa, Donnelly ve Hanes (2010) tarafından yapılan çalışmada amaç lise ve lise sonrasında mezun olan öğrencileri hayata hazırlamaktır. Öğrencileri hayata hazırlarken de yöntem olarak problem tabanlı öğrenme ile STEM eğitiminin birleşimini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda ise bu eğitimlerin oluşturduğu sistemlerin öğrencileri hayata hazırlamada en önemli kriterler olduğu gözlenmiştir.

Lou, Shih, Diez ve Tseng (2011), çalışmada Tayvan’da 10.sınıf öğrencilerinde probleme dayalı öğrenme ile STEM birleşiminin öğrenci başarısı ve tutumu üzerindeki etkisi incelenmiştir. Konu olarak “Güneş enerjisi ile çalışan araba” belirlenmiştir. Araştırma sonunda, öğrencilerin gelecekte kariyer planlamada STEM alanlarına olumlu baktıkları ve bu alanlarda başarılı olabilecekleri fikri ortaya çıkmıştır.

Cooper ve Heaverlo (2013) tarafından yapılan çalışmada ABD’de ortaokul ve lise kız öğrencilerinin ilgilerinin STEM konu alanlarından hangisinde daha fazla olduğu araştırılmıştır. Araştırmada veriler araştırmacılar tarafından hazırlanan 47 maddelik anket ile toplanmıştır. Sonuç olarak kız öğrencilerin problem çözme becerilerine olan ilgilerinin diğer STEM becerilerine olan ilgilerden daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Chacko, Appelbaum, Kim, Zhao ve Montclare (2015) tarafından hazırlanan çalışma STEM eğitiminin teknoloji ile birlikte kullanılması sonucu fen derslerinin müfredatını zenginleştirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada 9.-12.sınıflardan katılan öğrencilere “biyomühendislik yaz programı” uygulanmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin büyük bir kısmı gelecekte fen bilimleri ile ilgili bir alana yöneleceklerini belirtmişlerdir.

Makhmasi, Zaki, Barada ve Hammadi (2016) tarafından yapılan çalışmada Birleşik Arap Emirlikleri’nde 9.-12. sınıf öğrencilerinin STEM eğitime karşı ilgileri milliyet, cinsiyet ve kurum bakımından incelenmiştir. İnceleme sonucunda, cinsiyet bakımından ABD’deki çalışmalar ile kıyaslandığında bir farklılığın olmadığını belirtmişlerdir.

Akdağ ve Güneş (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 9.sınıftaki öğrenciler ile STEM etkinlikleri yapılmıştır. Çalışmada öğretmenlere ve öğrencilere iki farklı form uygulanıp veri toplanmıştır. Verilerin sonucunda öğrencilerin STEM etkinlikleri ile daha iyi konuları kavradıklarını ancak STEM etkinliklerinin kısıtlı bir sürede olmasının dezavantaj olduğunu belirtmişlerdir.

Akgül ve Yıldırım (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışma 10.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan görüşme formları uygulanarak veri toplanmıştır. Verilerin analizi ile birlikte öğrencilerin STEM SOS Modeli ile yapılan çalışmaları olumlu buldukları ve birçok faydasını gördükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Screpanti, Cesaretti, Marchetti, Baione ve Scaradozzi (2018) tarafından İtalya’da öğrenim gören lise öğrencileri ile yapılan çalışmanın amacı kız öğrencilerin STEM eğitime olan katkılarını artırmaktır. Öğrencilere iki haftalık robot eğitimi verilmiştir. Yapılan robot eğitiminden sonra kız öğrencilerin iyi seviyede eğitimi tamamladıkları özellikle STEM alanları içerisinde teknoloji boyutuna daha ilgili oldukları tespit edilmiştir.

Kırıktaş ve Şahin (2019) tarafından yapılan çalışma lise öğrencileri ile yapılmıştır. Veriler STEM eğitime ait kariyer ve tutum ölçekleri ile toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda STEM kariyer ilgi ölçeğinde kız öğrencilerin STEM alanına ait kariyer ilgilerinin erkeklere oranla daha çok olduğu tespit edilmiştir.

Sivrikaya (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışma 9. ve 10. sınıflarda öğrenim gören öğrenciler ile yapılmıştır. Verilerin analizi ile STEM tutum ölçeğinin alt boyutu olan teknoloji boyutu ile kız öğrenciler arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Tutum ölçeğinin bir alt boyutu olan 21. yüzyıl becerileri ile erkek öğrenciler arasında da anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca baba eğitim düzeyi de STEM’e yönelik tutumu etkilemektedir.

- Literatürde üniversite öğrencilerine, öğretmen adaylarına ve öğretmenlere STEM eğitimi ile ilgili uygulanan pek çok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan bazıları:

Yadav, Subedi, Lundeberg ve Bunting (2011) tarafından hazırlanan çalışma probleme dayalı öğrenme modelinin elektrik mühendisliği bölümünde okuyan öğrenciler üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırmaktadır. Çalışmada deney ve kontrol grupları oluşturulmuş ve öğrenme kazanımlarının değerlendirildiği anket ön-son test olacak şekilde uygulanmıştır. Uygulama sonucunda deney grubunun kazanımları daha iyi kavradığı gözlemlenmiştir.

Schulz ve Pinkwart (2015) tarafından üniversite öğrencilerine yapılan çalışma STEM eğitimi ile bilgisayar biliminin uygunluğunu test etmektedir. Çalışma sonunda elde edilen veriler STEM eğitimi ile bilgisayar bilimi arasında olumlu bir ilişki çıkarmıştır.

Yıldırım ve Altun (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışma 3.sınıfta okuyan fen bilimleri öğretmen adayları ile yapılmıştır. Deney ve kontrol grupları oluşturulmuş ve laboratuvarında deney grubuna STEM etkinlikleri uygulanmış, kontrol grubuna ise normal eğitim verilmiştir. Çalışma sonucunda STEM eğitimi ile ders işleyenlerin başarılarının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bannikova, Boronina ve Kemmet (2016) taraflarından üniversite öğrencileri için hazırlanan çalışma Ural bölgesinde yapılmıştır. Söz konusu çalışmada önceden STEM eğitimi almış kişilerin zaman geçtikçe mühendislik mesleğine olan ilgileri cinsiyete göre araştırılmıştır. Araştırma sonucunda erkeklerde mühendislik fikri değişmezken kızlarda mühendis olma fikri dikkat çekici oranda artmıştır.

Bannikova, Boronina ve Kemmet (2016) taraflarından üniversite öğrencileri için hazırlanan çalışma Ural bölgesinde yapılmıştır. Çalışmada önceden STEM eğitimi almış kişilerin zaman geçtikçe mühendislik mesleğine olan ilgileri cinsiyete göre araştırılmıştır. Araştırma sonucunda erkeklerde mühendislik fikri değişmezken kızlarda mühendis olma fikri dikkat çekici oranda artmıştır.

Bektaş ve Eroğlu (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada farklı okullarda görev yapan fen bilimleri öğretmenleri ile görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenler STEM etkinliklerini en çok fizik konularında kullanabileceklerini

belirtmişlerdir. Ayrıca STEM etkinliklerinin kullanılamamasının sebepleri olarak da zaman ve malzeme sıkıntısının olabileceğini söylemişlerdir.

Hacıoğlu, Yamak ve Kavak (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışma Hacettepe Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bir etkinlikte yer alıp çalışmaya gönüllü katılan öğretmenler ile yapılmıştır. Veriler katılımcı görüşme formu ile toplanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda öğretmenler mühendislik temelli eğitimi olumlu bulduklarını ancak bazı endişelere sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bu endişeleri ise hizmet içi eğitimlerle giderebileceklerini açıklamışlardır.

Ciascai ve Popa (2017) tarafından hazırlanan çalışmada Romanya'da üniversitede okuyan öğrencilerin STEM'e karşı tutumları lise dönemlerine, mühendislik becerilerine ve STEM alanlarından birini inceleme durumlarına bakılarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin ortaokul ve lise dönemlerinde STEM eğitimi ile ilgilendikleri ve meslek seçiminde de bu eğitimin etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Çevik, Danıştay ve Yağcı (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma ortaokulda görev yapan fen bilimleri, matematik ve bilişim teknolojileri öğretmenleri arasında yapılmıştır. Çalışma sonunda eğitim fakültesi mezunu olup mesleğinin daha başlangıcında olan öğretmenlerin FeTeMM ile ilgili olumlu düşüncelerinin olduğu ancak meslekte kıdemli olan veya ön lisans mezunu olan öğretmenlerde FeTeMM ile ilgili olumsuz düşüncelerinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Derin, Aydın ve Kırkık (2017) taraflarından gerçekleştirilen çalışma STEM tutum ölçeğinin Türkçe'ye çevrilmesi ile ilgilenmektedir. Ölçek geçerlilik ve güvenilirlik testi için İstanbul'da bulunan bir devlet üniversitesinin öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda ölçek 2 boyuttan oluşmuş, geçerlilik ve güvenilirliği sağlanmıştır.

Ensari (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi son sınıf fizik öğretmenliğinde okuyan öğretmen adayları ile yapılmıştır. Araştırma ile ilgili veriler

görüşme formu ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmen adayları FeTeMM eğitimi ile birlikte yapılan dersin daha anlamlı ve daha öğretici olduğu kanısına varmışlardır.

Filippi ve Agarwal (2017) tarafından yapılan çalışmada STEM eğitiminin gelişmesini engelleyen konular ele alınmıştır. Çalışmaya İtalya, Hindistan, Almanya, Kanada ve Danimarka'dan öğretmenler çevrimiçi anketlerle katılmışlardır. Yapılan anket sonucunda verilen cevapların büyük bir çoğunluğu öğretmenlerin STEM konusundaki eksikliklerinin STEM eğitimi engellediği yönündedir.

Gökbayrak ve Karışan (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nde fen bilgisi öğretmenliğinin 3. sınıfında okuyan öğrenciler ile yapılmıştır. Deney grubuna fen laboratuvarında STEM etkinlikleri uygulanırken kontrol grubuna eğitim programında yer alan uygulamalar yapılmıştır. Çalışmaya ait veriler beceri testi ile elde edilmiştir. Elde edilen verilerin sonucunda deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Gülgün, Yılmaz ve Çağlar (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma farklı bölgelerde bulunan fen bilimleri öğretmenleri ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin STEM'e olan tutumlarının olumlu olduğunu ancak STEM eğitiminin ülkemizde yeterince uygulanmadığı tespit edilmiştir.

Günbatar ve Çelikkıran (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma kimya öğretmeni adayları ile yapılmıştır. Çalışmada mühendislik tasarım süreci modeli kullanılmış ve çalışmaya ait veriler görüşmeler ile elde edilmiştir. Söz konusu araştırmanın sonucunda kimya öğretmen adayları FeTeMM etkinliklerinin kimya alan bilgisine ve ürün tasarlama sürecine katkı sağladığını belirtmektedirler.

Hacıoğlu, Yamak ve Kavak (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma 3.sınıfta okuyan fen bilimleri öğretmen adayları ile yapılmıştır. Veriler katılımcı görüşme formu ile toplanmıştır.

Toplanan veriler öğretmen adaylarının mühendislik tasarım temelli eğitimi olumlu bulduklarını ve öğretmen olunca da konu anlatımlarında yer vereceklerini göstermektedir.

Kırılmazkaya (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma 3. ve 4. sınıfta okuyan sınıf öğretmen adaylarına yapılmıştır. Çalışmada FeTeMM ile ilgili başarı ve tutum ölçekleri kullanılmıştır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının FeTeMM' e yönelik bilgi, tutum ve değer açısından olumlu yönde etkilendikleri tespit edilmiştir.

Kızılay (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde fen bilgisi ve ilköğretim matematik alanlarında okuyan öğretmen adayları ile birlikte yapılmıştır. Çalışma sonucunda STEM farkındalık ölçeğinin Türkçe'ye çevrilen geçerliliği ve güvenilirliği belirlenmiş 25 maddelik bir ölçek oluşturulmuştur.

Tutak, Akaygün ve Tezsezen (2017) tarafından gerçekleştirilen İstanbul'da devlet üniversitesinde matematik ve kimya öğretmenliklerinde okuyan öğretmen adayları ile gerçekleştirilen araştırmada öğretmen adaylarının çalışma öncesi ve sonrasında farkındalıklarını belirlemek amacıyla FeTeMM ile ilgili temel sorular sorulmuştur. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adayları işbirlikli FeTeMM eğitimi ile birlikte etkinliklere yer verilmesinin daha da iyi olacağını düşünmektedirler.

Uğraş (2017) tarafından hazırlanan çalışma okul öncesi öğretmenleri ile yapılmıştır. Çalışmada veri toplamak için görüşme formları kullanılmıştır. Görüşmeler sonunda okul öncesi öğretmenleri STEM eğitiminin avantaj ve dezavantajları konusunda fikir belirtmişlerdir.

Yıldırım (2017) tarafından gerçekleştirilen araştırma fen bilimleri öğretmen adayları ile görüşme yapılarak uygulanmıştır. Söz konusu araştırma sonucunda öğretmen adayları STEM uygulamalarına karşı olumlu düşüncelerinin olduğunu ve uygulamalar için üniversitede böyle bir eğitimin verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Aytekin (2018) tarafından gerçekleştirilen STEM çalışması bilişim öğretmenlerinin katılımı ile görüşme tekniği uygulanarak yapılmış ve veriler bu görüşmelerden elde edilmiştir. Çalışma sonunda öğretmenlerin teknoloji ve görsel iletişim hakkında bilgilendirilmesi ve eğitilmesi ile öğrencilere verilen eğitimin en üst düzeyde olabileceği fikrine ulaşılmıştır.

Bakırcı ve Kutlu (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışma fen bilimleri öğretmenleri ile görüşme formu uygulanarak yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda öğretmenlerin FeTeMM hakkında pek bilgi sahibi olmadıkları açığa çıkmıştır. Öğretmenler, FeTeMM eğitimini desteklediklerini ve öğrencilerin 21. yy becerilerine bu eğitim ile sahip olacaklarını belirtmişlerdir.

Chang ve Wahono (2018). tarafından yapılan çalışma Endonezya’da bulunan fen bilimleri öğretmenlerinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada araştırmacılar tarafından yapılan STEM tutum anketinin verileri çevrimiçi iletişim araçları kullanılarak toplanmıştır. Toplanan veriler ile birlikte STEM eğitiminin öğretmenlerin bilgi ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Deborah ve Gabriela (2018) tarafından yapılan çalışma STEM eğitim merkezlerine yöneliktir. Yapılan araştırma sonucunda STEM eğitim merkezlerinin öğretim üyelerine ve eğitmenlere bir kaynak oluşturabileceği görüşü ortaya çıkmıştır.

Deveci (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışma devlet üniversitesinde okuyan fen bilimleri öğretmen adayları ile yapılmıştır. Çalışmadaki veriler farkındalık ve girişimcilik ölçekleri ile toplanmıştır. Elde edilen veriler çeşitli girişimcilik özelliklerini göstermede FeTeMM’in etkili olduğunu göstermektedir.

Nuangchalerm (2018) tarafından hazırlanan çalışma Tayland’ da STEM eğitimi veren ilkökul öğretmenleri ile yapılmıştır. Çalışmada veriler 20 maddeden oluşan 3’lü likert tipi ölçek kullanılarak elde edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili

bir görüşe sahip olmadıkları ancak uygulamaların artmasıyla bu görüşlerinin de gelişebileceğini belirtmişlerdir.

Sheffield, Koul, Blackley, Fitriani, Rahmawati ve Resek (2018) taraflarından öğretmenlere yapılan çalışma dört ülkenin (Avustralya, Hindistan, Endonezya ve ABD) STEM eğitim durumlarını incelemiştir. Çalışma sonucunda dört ülkenin STEM eğitimine hem ülke ekonomisi için hem de gelecek kuşaklar için önem verdikleri bildirilmektedir. Ayrıca öğretmen adayları ve öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilerek geleceğe yatırım yapılması da planlanmıştır.

Ounraun (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışma 2017 yılının ikinci döneminde Tayland'da yer alan bir üniversitenin fizik öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adayları ile yapılmıştır. Yapılan araştırmada öğretmen adaylarından veriler başarı testi ve görüş formu ile toplanmıştır. Sonuç olarak öğretmen adayları STEM etkinliklerini olumlu bulduklarını bildirmişlerdir.

Özbilen (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışma fen bilimleri, matematik ve teknoloji tasarım öğretmenleri ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenler STEM etkinliklerinin dersleri için vazgeçilmez olduğunu ancak bazı sebeplerden dolayı çekindiklerini belirtmişlerdir.

Yıldırım (2018) tarafından bir devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adaylarına yapılan araştırmadaki veriler, STEM tutum ölçeği ve çevre ölçekleri ile elde edilmiştir. Araştırmada bağlam temelli öğrenme ile öğrencilerin çevreye olan ilgilerinin arttığı ve çevreye olan tutumlarının olumlu yönde değiştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışma Türkiye' nin değişik illerinde bulunan öğretmenler ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler öğretmenlerin, STEM eğitimi konusunda yeterli pedagojik bilgiye ve alan bilgisine sahip olmadıklarını belirtmektedir.

Yıldırım ve Türk (2018) tarafından sınıf öğretmenleri adayları ile yürütülen araştırmada öğretmen adayları STEM eğitimini desteklemekte ve STEM eğitimi ile öğrencilerinin problem çözme becerilerini geliştirebileceklerini belirtmektedir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu kısımda çalışmanın modeline, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Çalışmanın Modeli

Bilimsel çalışmalarda çalışmanın durumuna göre farklı araştırma yöntemleri kullanılmaktadır. Bu araştırma yöntemlerinden biri de karma yöntemdir. Karma yöntem, çalışmaya ait problem(ler)in çözümünde nicel ve nitel verilerin bir arada kullanılıp sonuca varılmasıdır (Creswell, 2017).

Çalışmalarda karma araştırma yöntemine başvurulmasının en önemli sebebi, nicel ve nitel verilerin tek başına kullanılmasından kaynaklanan karışıklığın önlenmesidir (Greene, Caracelli ve Graham, 1989). Bu sebeple 6.sınıf fen bilimleri dersinde yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesi “Bileşke Kuvvet” konusuna ait STEM eğitimi ile ilgili çalışmada da karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Söz konusu çalışmada 6.sınıf öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesi “Bileşke Kuvvet” konusuna ait STEM uygulamalarında nicel olarak ölçeklerden elde edilen veriler, öğrencilere nitel olarak uygulanan görüş anketinden elde edilen veriler ile desteklenmiştir.

Çalışma nicel ve nitel kısımdan oluşmaktadır. Çalışmanın nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu seçkisiz deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarda bulunan veriler diğer araştırma yöntemlerindeki verilerden daha kesin sonuçlar verebilir. Bunun nedeni ise araştırmacının kıyaslayabileceği verilerinin olması ve bu verileri kullanabilmesidir (Büyüköztürk, Kılıç, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016). Bu çalışmada deney ve kontrol grupları belirlenirken basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Basit seçkisiz örnekleme yönteminde, bireyler gruplara seçilmede eşit şansa sahiptir. Gruplar seçkisiz örnekleme yöntemi ile belirlendikten sonra gruplara ön test ve son test uygulamaları yapılmıştır. Bu testlerde farkın olup olmaması STEM eğitime bağlıdır yani STEM eğitimi çalışmanın bağımsız değişkenidir. Akademik Başarı Testi (ABT), STEM Tutum Ölçeği (STÖ) ve Öğrenci Görüş Anketi (ÖGA) ise çalışmanın bağımlı değişkenleridir.

Çalışmanın nitel kısmında ise durum araştırması kullanılmıştır. Durum araştırmaları bir mevcudiyetin yer ve zamanı göz önünde bulundurularak incelenmesidir. Çalışmalarda durum araştırması bir durumun alt basamaklarını tanımlamak, bu alt basamaklara ait açıklamalarda bulunmak ve durumu değerlendirmek için kullanılır (Büyüköztürk vd., 2016). Yapılan çalışmada öğrencilere yöneltilen görüş soruları ile veriler toplanmıştır.

Nicel ve nitel durumların araştırma modellerinden sonra gruplarda kullanılan öğrenme modelleri, ön testte, son testte kullanılacak veri toplama araçları ve gruplara uygulanacak etkinlikler Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1

Çalışmanın Modeli

Grup	N	Öğrenme Modeli	Ön test	Etkinlikler	Son test
Deney Grubu	20	STEM Eğitimi Modeli	ABT, STÖ	Eşit Kollu Terazî Yapımı Köprü Yapımı Mancınık Yapımı	ABT, STÖ, ÖGA
Kontrol Grubu	20	Yapılandırmacı Öğrenme Modeli	ABT, STÖ	Kuvvetin Özellikleri Nelerdir? Farklı Kuvvetler Farklı Etkiler Eşit ve Zıt Yönlü Kuvvetler	ABT, STÖ

(ABT: Akademik Başarı Testi, STÖ: STEM Tutum Ölçeği, ÖGA: Öğrenci Görüş Anketi)

Tablo 3.1 incelendiğinde çalışmada deney ve kontrol grubu olarak iki grup vardır. Her grup 20 öğrenciden oluşmaktadır. Ayrıca çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılının birinci döneminde 7 haftayı kapsayan bir sürede yapılmıştır. Deney grubunda STEM eğitimi model olarak kullanılıp STEM eğitimi ders planına göre ders işlenirken kontrol grubunda yapılandırmacı öğrenme modeli kullanılmıştır. Yapılandırmacı öğrenme modeli bireyin düşüncesini ve yaşantısını birleştirerek yeni bilgilere ulaşmasını hedefler. Yapılandırmacı öğrenme modelinden yararlanan kontrol grubunda MEB müfredatına ve MEB ders planına göre ders işlenmiştir. Deney grubuna ait ders planı EK 6’da; kontrol grubuna ait ders planı EK 7.’de verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de ön test olarak ABT ve STÖ kullanılmıştır. Ön testten sonra deney grubuna STEM etkinlikleri olarak belirlenen “Eşit Kollu Terazî Yapımı, Köprü Yapımı ve Mancınık Yapımı” uygulanırken kontrol grubuna 6.sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan “Kuvvetin Özellikleri Nelerdir? , Farklı Kuvvetler Farklı Etkiler ve Eşit ve Zıt Yönlü Kuvvetler” etkinlikleri uygulanmıştır. Deney grubuna uygulanan etkinlikler

EK 6.1., EK 6.2. ve EK 6.3.’de yer alırken kontrol grubuna ait etkinlikler EK 7.1. ve EK 7.2.’de yer almaktadır.

Etkinliklerin uygulanması sırasında deney ve kontrol grupları kendi içerisinde 4 alt gruplara ayrılmıştır. Bu alt gruplarda 5’er öğrenci yer almaktadır. Etkinliklerin bitimi ile her iki gruba da ABT ve STÖ son test olarak uygulanmıştır. Son test uygulamasında deney grubunda STEM etkinliklerine ait görüşlerin belirlenmesi amacıyla ÖGA yapılmıştır.

Ayrıca deney grubunda yapılan STEM etkinliklerinin değerlendirilmesi için Dereceli Puanlama Ölçeği (DPÖ) kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Karma yöntemin eşzamanlı üçgenleme deseninden yararlanılan çalışmanın grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılının birinci döneminde Hakkâri ilinde yer alan bir devlet ortaokulun 6.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubunda deney ve kontrol grubu olmak üzere 40 öğrenciden oluşan 20 kişilik 2 grup bulunmaktadır. Uygulamanın belirlenen çalışma grubunda yapılmasına ait izin belgeleri EK 10 ve EK 11’de yer almaktadır. Deney ve kontrol gruplarına ait kişi sayıları ve kişi sayılarının oluşturduğu yüzdeler Tablo 3.2’de yer almaktadır.

Tablo 3.2

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Kişi Sayısı ve Yüzdelikleri

Grup	Cinsiyet	Sayı (f)	Yüzde (%)
Deney Grubu	Kız	14	70
	Erkek	6	30
	Toplam	20	100
Kontrol Grubu	Kız	12	60
	Erkek	8	40
	Toplam	20	100

Tablo 3.2 ‘de yer alan bilgiler ile birlikte deney grubunda 14 kız öğrenci bulunmakta ve grubun % 70’ini oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan erkek öğrencilerin sayısı 6 iken erkek öğrenciler grubun % 30’una sahiptir. Çalışmada kontrol grubunda bulunan öğrencilerin % 60’ı (12) kız öğrencilerden, % 40’ı (8) erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

3.3. Verilerin Toplanması

Çalışmanın verileri “Akademik Başarı Testi, STEM Tutum Ölçeği ve Öğrenci Görüş Anketi” ile toplanmıştır. Araştırmada, araştırmacı tarafından oluşturulan Akademik Başarı Testi, Selvi ve Yıldırım (2015) tarafından Türkçe’ ye uyarlanan STEM Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Akademik Başarı Testi ve STEM Tutum Ölçeği nicel verilerin toplanmasında, Öğrenci Görüş Anketi ise nitel verilerin toplanmasında kullanılmıştır. ABT’ ye ait güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları 2018-2019 eğitim öğretim yılının I. dönem başlangıcında yapılmıştır. Ayrıca STÖ’ye ait güvenilirlik ve geçerlik analizi tekrar yapılmış ve elde edilen değer STÖ başlığında verilmiştir. Deney grubuna STEM etkinliklerinin uygulanmasından sonra ÖGA uygulanarak öğrenci görüşleri belirlenmiştir.

3.3.1. Akademik Başarı Testi

Araştırmacı deney ve kontrol grubunun başarılarını belirlemek için Akademik Başarı Testini hazırlamıştır. Akademik Başarı Testi her iki grubun ön test ve son test puanlarına veri sağlamıştır. 20 maddeden oluşan Akademik Başarı Testinin madde analizleri 2018-2019 eğitim öğretim yılının I. döneminde yapılmıştır.

Akademik Başarı Testi 6.sınıf fen bilimleri dersi öğretim planında yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesi “Bileşke Kuvvet” konusuna ait kazanımlar göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Bileşke Kuvvet’ e ait MEB öğretim programında 3 kazanım bulunmaktadır. Bu kazanımlar aşağıda verilmiştir:

“F.6.3.1.1. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.

F.6.3.1.2. Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyerek gözlemler.

(Aynı doğrultudaki kuvvetlerin bileşkesi üzerinde durulur. Doğrultuları farklı kuvvetlerin bileşkesine girilmez.)

F.6.3.1.3. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek karşılaştırır (MEB, 2018).”

Araştırmacı kazanımlara uygun olarak seçilmiş çıkmış sınav sorularından ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA) kazanım testleri sorularından 36 madde (33 tane çoktan seçmeli 3 tane açık uçlu soru) oluşturmuştur. Hazırlanan maddeler alanında deneyimli 4 fen bilimleri öğretmenine danışılarak uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşlerinde maddelerin kazanımlara uygun olduğu ve Akademik Başarı Testinde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Akademik Başarı Testinin pilot çalışması 2018-2019 eğitim öğretim yılında aynı devlet ortaokulunda bulunan 7.sınıf öğrencilerinden 115 kişiye uygulanmıştır. Elde edilen veriler istatistik paket programında analiz edilmiştir. Akademik Başarı Testindeki puanlamada en yüksek 36 puan, en düşük 0 puan elde edilmektedir. İstatistik paket programında 36 maddenin, madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği değerleri analiz edilmiştir. Madde güçlüğü bir maddenin ne kadar kolay veya zor olduğunu tespit etmek için kullanılır. Madde ayırt ediciliği ise ölçülmek istenen maddenin bireyleri ne derece ayırt edebildiğini gösterir. Madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği 0 ila 1 arasında değer alır. Madde güçlüğünde değer 0’a yakın olması maddenin zor olduğunu, 1’e yakın olması ise maddenin kolay olduğunu gösterir. Çalışmada madde güçlük değerinin 0,50 ve civarında olması istenir. Madde ayırt ediciliğinde ise 0,20 ve altındaki değerler Akademik Başarı Testinde yer almamaktadır. Madde ayırt ediciliğine ait değer aralıkları:

- 0,40 ve üzeri, çok iyi bir madde

- 0,30 ve 0,39 arası, iyi bir madde
- 0,20 ve 0,29 arası, ayırt ediciliği düşük
- 0,20'den küçük değerler, ayırt ediciliği çok düşük

olarak belirtilir (Büyüköztürk vd., 2016). Çalışmada madde ayırt ediciliği 0,20 ve altında olan 16 madde Akademik Başarı Testinden çıkarılmıştır. Madde analizlerinin sonucunda Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,84 değerindedir. Bulunan bu değer testin güvenirliği için uygun bulunmuştur. ABT için belirlenen madde güçlükleri, madde ayırt edicilikleri ve teste alınan maddeler Tablo 3.3' te verilmiştir.

Tablo 3.3

ABT'ye Ait Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik Değerleri

Madde Numarası	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt Ediciliği	Madde Numarası	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt Ediciliği
1	,33	,19	19*	,76	,36
2	,40	,18	20*	,42	,54
3*	,69	,30	21	,31	,14
4	,25	,10	22	,32	,11
5	,15	,17	23	,34	,16
6	,31	,10	24*	,72	,44
7	,13	,04	25*	,53	,56
8*	,60	,33	26*	,67	,60
9*	,60	,56	27*	,84	,74
10	,66	,23	28*	,66	,41
11	,35	,12	29*	,40	,34
12*	,43	,37	30*	,76	,51
13	,50	,18	31*	,64	,48
14	,37	,12	32*	,38	,54
15	,33	,18	33*	,77	,37
16*	,53	,46	34*	,31	,60
17	,62	,14	35*	,68	,53
18	,57	,19	36*	,82	,32

(* ABT için seçilen maddeler)

Tablo 3.3 incelendiğinde ABT için 20 maddenin seçildiği görülmektedir. ABT’ de yer alan maddeler EK 1.’de, ABT’ ye ait cevap anahtarı EK 2’de verilmiştir.

3.3.2. STEM Tutum Ölçeği

Çalışmada deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin STEM’e olan tutumlarını tespit etmek için STEM Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan STÖ, Faber vd. (2013) tarafından geliştirilip Selvi ve Yıldırım (2015) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Her iki gruba da ön test ve son test olarak uygulanan STÖ’nün izin alınma işlemi e-posta üzerinden yapılmıştır. STÖ’ ye ait izin e-postası EK 12’ de verilmiştir.

STÖ, 5’li likert tipinde 37 maddeden oluşmaktadır. Bu 37 maddenin 33 maddesi olumlu, 4 maddesi olumsuzdur. Ölçekte 4 alt boyut bulunmaktadır, bu alt boyutlar: matematik (8 madde), fen (9 madde), mühendislik ve teknoloji (9 madde) ve 21. yy yetenekleri (11 madde)dir. Ölçekten elde edilecek en yüksek puan 185, en düşük puan 37’dir. STEM Tutum Ölçeği’nde 37 maddenin tümü için geçerlik ve güvenirliliği hesaplanmış ve Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,905 olarak bulunmuştur. Alt boyutların Cronbach alfa güvenirlik katsayıları ise şu şekildedir:

- Matematik: 0,86
- Fen: 0,84
- Mühendislik ve Teknoloji: 0,84
- 21.yy Yetenekleri: 0,87

Ölçeğin tümünde ve alt boyutlarında Cronbach alfa güvenirlik katsayıları istenilen düzeydedir. STÖ’de yer alan maddeler EK 3.’te verilmiştir.

3.3.3. Öğrenci Görüş Anketi

STEM etkinliklerinin nitel verilerinin elde edilmesinde ise literatür incelenerek araştırmacı tarafından hazırlanmış “Öğrenci Görüş Anketi (ÖGA)” kullanılmıştır. Anket, deney grubu öğrencilerine son test aşamasında uygulanmıştır. 8 maddeden oluşan ankette uzman görüşleri alınmış ve STEM etkinlikleri ile ilgili açık uçlu maddelere yer verilmiştir. ÖGA’da yer alan maddeler EK 4.’te verilmiştir.

3.3.4. Dereceli Puanlama Ölçeği

Uygulanan 3 STEM etkinliğinin nicel olarak değerlendirilmesinde araştırmacı tarafından hazırlanmış “Dereceli Puanlama Ölçeği” kullanılmıştır. 20 maddeden oluşan Dereceli Puanlama Ölçeği “zayıf, kabul edilebilir, orta, iyi ve çok iyi” derecelerinden oluşmaktadır. Planlama,süreç ve değerlendirme aşamaları ölçeğin alt basamaklarıdır. Planlama kısmında etkinliklerde yapılan hazırlıklar, süreç kısmında etkinliklerin yapım aşamaları ve değerlendirme kısmında ise yapılan ürün ve ürünün sunulması değerlendirilir. DPÖ’ye ait maddeler EK 5.’te verilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Çalışma sırasında veri toplama araçları olarak kullanılan “Akademik Başarı Testi, STEM Tutum Ölçeği, Öğrenci Görüş Anketi ve Dereceli Puanlama Ölçeği’ nin” analizleri bu kısımda verilmiştir.

3.4.1. Akademik Başarı Testi Veri Analizi

Pilot uygulama sonucunda elde edilen 20 maddenin analizinde doğru yanıt 1 puan , yanlış yanıt 0 puan olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler istatistik paket programında işlenmiş ve uygun yöntemler ile analiz edilmiştir.

3.4.2. STEM Tutum Ölçeği Veri Analizi

STÖ’de 5’li likert tipi 37 madde bulunmaktadır. Bu 37 maddenin 33 maddesi olumlu, 4 maddesi olumsuzdur. STÖ’de veriler analiz edilirken 5’li likert tipi ölçekte yer alan ifadelerin puanlaması şu şekildedir: “Kesinlikle Katılmıyorum=1 puan, Katılmıyorum=2 puan, Kararsızım=3 puan, Katılıyorum=4 puan ve Kesinlikle Katılıyorum=5 puan.” Bu puanlama ile 33 madde normal puanlanırken 4 madde ters puanlama yapılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen veriler istatistik paket programında işlenmiş ve uygun yöntemler ile analiz edilmiştir.

3.4.3. Öğrenci Görüş Anketi’ nin Veri Analizi

STEM etkinliklerinden sonra uygulanan ÖGA’ ya ait veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi ile aynı görüşe sahip veya yakın olanlar aynı başlık altında toplanmıştır. Anketteki bazı maddelerin açıklanmasında “kategori, tema ve kod” başlıkları oluşturularak analiz yapılmıştır. Kategori, içerik analizi ile oluşturulan kavramların belirli bir tema içinde sınıflandırılmasıdır. Tema, kategorilerden elde edilen kavramsal özelliği olan yapılarıdır. Kod, veriler ile ilişkili olan anlamlı kısımlara verilen isimdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

3.4.4. Dereceli Puanlama Ölçeği’ nin Veri Analizi

Her STEM etkinliği uygulamasından sonra yapılacak olan “Dereceli Puanlama Ölçeği” 5 dereceden oluşmaktadır. Bu dereceler sırası ile “zayıf, kabul edilebilir, orta, iyi ve çok iyi” dir. Bu derecelerin puanlaması ise aynı sıra ile “1, 2, 3, 4 ve 5” olarak puanlanmıştır. Bu puanlama ile öğrencilere yapmış oldukları ürünler için dönüt sağlanmıştır. Araştırma sırasında deney grubundaki öğrencilerin yapmış oldukları ürünlere ait görseller EK 9’da, grupların yapmış oldukları ürünlere ait değerlendirme örnekleri EK 8’ de verilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu kısımda 6.sınıf Fen Bilimleri dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesi “Bileşke Kuvvet” konusunda uygulanan STEM etkinliklerinin etkileri incelenmeye çalışılmıştır. İstatistiksel olarak elde edilen veriler her alt problem için ayrı ayrı açıklanmış olup verilere ait yorumlara aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmayı oluşturan toplam örneklem sayısı 50 kişiden az olduğu için normallik testinde Shapiro – Wilk yöntemi kullanılmıştır. Shapiro – Wilk yöntemi verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirtmede kullanılan yöntemlerdendir (Büyüköztürk vd., 2016). Araştırmaya ait normallik testi sonuçları Tablo 4.1’ de verilmiştir.

Tablo 4.1

ABT ve STÖ'ye Ait Shapiro – Wilk Testi Sonuçları

Shapiro – Wilk					
Uygulanan Test	Grup	Test	İstatistik	N	P*
ABT	Deney	Ön	,941	20	,250
		Son	,949	20	,350
	Kontrol	Ön	,831	20	,350
		Son	,939	20	,228
STÖ	Deney	Ön	,926	20	,128
		Son	,929	20	,150
	Kontrol	Ön	,941	20	,253
		Son	,908	20	,060

(* p< ,05)

Tablo 4.1 incelendiğinde ABT ve STÖ'ye ait ön-son test verilerine ait sonuçların normal dağılım gösterdiği (p> ,05) tespit edilmiştir. Verilere ait sonuçlar normal dağılım gösterdiği için araştırmadaki bulgular parametrik testler uygulanarak analiz edilmiştir.

4.1. Birinci Alt Problem Sorusuna Yönelik Veriler ve Yorumları

“Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları araştırmanın öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?” sorusu araştırmanın birinci alt problemi olarak belirlenmiştir. Soruya ilişkin elde edilen ön test verilerinin sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT Ön Test Verilerine Ait İlişkisiz Örneklem İçin T-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	t	P*
ABT	Deney	20	5,350	1,694	2,647	,089
	Kontrol	20	3,500	2,625		

(* $p < ,05$)

Tablo 4.2’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABT ön test verilerine ait ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları verilmiştir. Tabloda deney grubu öğrencilerinin ortalamaları $\bar{x} = 5,350$ iken kontrol grubu öğrencilerinin ortalamaları $\bar{x} = 3,500$ olarak bulunmuştur. Bunun yanında deney ve kontrol gruplarının ABT ön test verilerinin sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($t(38) = 2,647; p > ,05$).

Birinci alt problem sorusuna ilişkin deney ve kontrol gruplarının ön-son test verilerine ait sonuçların karşılaştırılması ise Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT Ön-Son Test Karşılaştırmalı İlişkisiz Örneklem İçin T-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	Ön Test		Son Test		t	P*
			$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S		
ABT	Deney	20	5,350	1,694	13,800	4,323	8,137	,000
	Kontrol	20	3,500	2,625	5,500	1,605	1,644	,108

(* $p < ,05$)

Tablo 4.3’te deney ve kontrol grubunun ABT ön-son test bulgularına ait sonuçlar karşılaştırılmıştır. Deney grubunun ABT ön test ortalaması $\bar{x} = 5,350$; son test ortalaması

$\bar{x}=13,800$ olarak bulunmuştur. Ayrıca deney grubunun ön ve son test sonuçları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($t(19)=8,137$; $p< ,05$). Bu farklılık deney grubunda uygulanan STEM etkinliklerinin öğrenmeye etki ettiğini gösterir diyebiliriz.

Kontrol grubunun ABT ön test ortalaması $\bar{x}= 3, 500$; son test ortalaması $\bar{x}=5,500$ olarak bulunmuştur. Grubun ön ve son test verilerine ait sonuçlar karşılaştırıldığında iki test arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($t(19)= 1,644$; $p> ,05$). Araştırma yapılan grubun arasında anlamlı farklılık olmamasına rağmen son test ortalamalarının ön test ortalamalarına göre yüksek olduğu belirlenmiştir.

Birinci alt problem sorusuna yönelik deney ve kontrol gruplarının elde ettikleri son test verilerine ait sonuçlar Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT Son Test Verilerine Ait İlişkisiz Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	t	P*
ABT	Deney	20	13,800	4,323	8,048	,000
	Kontrol	20	5,500	1,605		

(* $p< ,05$)

Tablo 4.4'te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABT son test verilerine ait sonuçlar karşılaştırılmıştır. Deney grubunun son test ortalaması $\bar{x}=13,800$ iken kontrol grubunun son test ortalaması $\bar{x}=5,500$ olarak bulunmuştur. Son test sonuçlarında iki grup karşılaştırıldığında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($t(38)=8,048$; $p< ,05$). Bu farklılık deney grubuna uygulanan STEM etkinliklerinin deney grubuna etki ettiğini gösterebilmektedir.

4.2. İkinci Alt Problem Sorusuna Yönelik Veriler ve Yorumları

“Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin STEM eğitime yönelik tutumları araştırmanın öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?” sorusu araştırmanın birinci alt problemi olarak belirlenmiştir. Soruya ilişkin elde edilen ön test verilerine ait sonuçlar Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4.5

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin STÖ Ön Test Verilerine Ait İlişkisiz Örneklem İçin T-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	t	P*
STÖ	Deney	20	109,300	19,330	1,865	,070
	Kontrol	20	73,200	17,052		

(* $p < ,05$)

Tablo 4.5’te deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin STÖ ön test puan ortalamalarına ait t- testi sonuçları verilmiştir. Deney grubunun STÖ ön test ortalaması

$\bar{x} = 109,300$ iken kontrol grubunun STÖ ön test ortalaması $\bar{x} = 73,200$ olarak bulunmuştur. İki grup arasında STÖ ön test puan ortalamaları anlamlı bir fark oluşturmamaktadır ($t(38) = 1,865$; $p > ,05$). Bu durum araştırma başlangıcında her iki grubun STEM eğitime yönelik tutumlarının aynı düzeyde olduğunu gösterebilir.

İkinci alt problem sorusuna ait deney ve kontrol gruplarının ön-son test verilerine ait sonuçların karşılaştırılması ise Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin STÖ Ön-Son Test Karşılaştırmalı İlişkisiz Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	Ön Test		Son Test		t	P*
			$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S		
STÖ	Deney	20	109,300	19,330	141,650	22,450	4,882	,000
	Kontrol	20	73,200	17,052	74,100	18,000	,162	,872

(* $p < ,05$)

Tablo 4.6 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının STÖ ön ve son test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada deney grubunun ön test puan ortalaması $\bar{x}=109,300$; son test puan ortalaması $\bar{x}=141,650$ bulunurken kontrol grubunun ön test puan ortalaması $\bar{x}=73,200$; son test puan ortalaması $\bar{x}=74,100$ olarak bulunmuştur. Ayrıca deney grubunun ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($t(19)=4,882$; $p < ,05$). Kontrol grubunda ise ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($t(19)= ,162$; $p > ,05$). Bu sonuçlar incelendiğinde, deney grubunda uygulanan programın öğrencilerin STEM eğitimine olan tutumlarını olumlu etkilediği görülmektedir.

İkinci alt problem sorusuna yönelik deney ve kontrol gruplarının elde ettikleri son test verileri Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin STÖ Son Test Verilerine Ait İlişkisiz Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	t	P*
STÖ	Deney	20	141,650	22,450	10,490	,000
	Kontrol	20	74,100	18,00		

(* $p < ,05$)

Tablo 4.7’de deney ve kontrol gruplarının STÖ son test verilerine ilişkin t-testi sonuçları karşılaştırılmıştır. Deney grubunun STÖ son test ortalaması $\bar{x}=141,650$ iken kontrol grubunun STÖ son test ortalaması $\bar{x}=74,100$ olarak bulunmuştur. İki grubun son testleri arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark vardır ($t(38)=10,490; p<,05$). Deney sonucunda elde edilen STÖ son test ortalamasının deney grubunun lehine fark oluşturması uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM eğitime olan tutumlarını değiştirdiğini göstermektedir.

Deney ve kontrol grubunda uygulanan STÖ’nün alt boyutlarına ilişkin verilere ait sonuçlar Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin STÖ Alt Boyutlarının Ön-Son Test Karşılaştırmalı İlişkisiz Örneklem İ için T-Testi Sonuçları

STÖ Alt Boyut	Grup	Test	N	$\bar{x}$	S	t	P*
Matematik	Deney	Ön	20	1,700	1,341	5,667	,060
		Son	20	2,894	1,242		
	Kontrol	Ön	20	1,750	1,208	5,860	,063
		Son	20	3,500	1,605		
Fen	Deney	Ön	20	1,950	1,468	10,155	,000
		Son	20	3,800	1,281		
	Kontrol	Ön	20	3,750	1,517	6,476	,070
		Son	20	3,800	1,371		
Mühendislik	Deney	Ön	20	3,850	1,650	3,690	,117
		Son	20	3,100	1,221		
	Kontrol	Ön	20	3,550	1,503	2,798	,080
		Son	20	4,300	1,625		
21.yy Becerileri	Deney	Ön	20	4,000	1,759	3,361	,770
		Son	20	4,150	1,830		
	Kontrol	Ön	20	2,100	1,060	3,933	,230
		Son	20	2,150	1,423		

(* p< ,05)

STÖ'nün ön-son test alt boyutlarının incelendiği Tablo 4.8'de deney ve kontrol gruplarının “matematik, mühendislik ve 21.yy becerileri” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>,05$). STÖ'ye ait “fen” alt boyutunda deney grubunun ön – son test karşılaştırılmasında son test lehine anlamlı bir fark elde edilmiştir ($t(19)=10,155;p<,05$). Deney grubunun STÖ “fen” alt boyutunda anlamlı bir fark oluşturmasının sebebi yapılan etkinliklerin fen konularını içermesinden kaynaklanabilir. STÖ “fen” alt boyutu kontrol grubunda anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir ($t(19)=6,476;p>,05$).

4.3. Üçüncü Alt Problem Sorusuna Yönelik Veriler ve Yorumları

“Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve STEM eğitime yönelik tutumları cinsiyete, fen not ortalamalarına ve seçmiş oldukları meslek alanına göre araştırmanın öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?” sorusu araştırmanın üçüncü alt problemi olarak belirlenmiştir. ABT ve STÖ’de cinsiyete ilişkin elde edilen ön test verilerine ait sonuçlar Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Ön Test Verilerinin Cinsiyet Değişkenine Ait İlişkisiz Örneklem İçin T-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	t	P*
ABT	Deney	Kız	14	5,357	1,549	,028	,978
		Erkek	6	5,333	2,160		
	Kontrol	Kız	12	1,916	,996	2,113	,060
		Erkek	8	3,250	1,832		
STÖ	Deney	Kız	14	106,715	12,631	,909	,375
		Erkek	6	115,334	30,700		
	Kontrol	Kız	12	74,582	21,324	,435	,669
		Erkek	8	71,120	8,165		

(*p< ,05)

Tablo 4.9 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan ABT’ nin ön test verilerine ait sonuçlar cinsiyete göre anlamlı bir fark oluşturmamaktadır ($p>,05$). STÖ’nün ön test verilerine ait sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol gruplarında cinsiyete göre anlamlı bir fark oluşmamıştır ($p>,05$).

ABT ve STÖ’de cinsiyete ilişkin elde edilen ön-son test karşılaştırmalı verilere ait sonuçlar Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Ön-Son Test Karşılaştırmalarının Cinsiyet Değişkenine Ait İlişkisiz Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	Cinsiyet	N	Ön Test		Son Test		t	P*
				$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S		
ABT	Deney	Kız	14	5,357	1,549	15,284	3,383	4,772	,000
		Erkek	6	5,333	2,160	10,332	4,546		
	Kontrol	Kız	12	1,916	,996	5,833	1,267	,182	,732
		Erkek	8	3,250	1,832	5,000	2,000		
STÖ	Deney	Kız	14	106,715	12,631	142,850	22,797	,459	,010
		Erkek	6	115,334	30,700	138,830	23,503		
	Kontrol	Kız	12	74,582	21,324	76,414	22,610	,680	,630
		Erkek	8	71,120	8,165	70,623	7,280		

(* p<,05)

Tablo 4.10'da ABT ve STÖ'ye ait ön ve son test sonuçları incelendiğinde deney grubunun ABT ve STÖ'de cinsiyete bağlı olarak anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmektedir ($p<,05$). ABT ve STÖ'de cinsiyete bağlı olarak oluşan farkın deney grubundaki kız öğrencilerin lehine olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise cinsiyet değişkenine bağlı olarak ABT ve STÖ ön-son test sonuçlarında anlamlı bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir ($p>,05$).

ABT ve STÖ'de cinsiyete ilişkin elde edilen son test verilerine ait sonuçlar Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Son Test Verilerinin Cinsiyet Değişkenine Ait İlişkisiz Örneklem İçin T-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	t	P*
ABT	Deney	Kız	14	15,284	3,383	2,712	,014
		Erkek	6	10,332	4,546		
	Kontrol	Kız	12	5,833	1,267	1,146	,267
		Erkek	8	5,000	2,000		
STÖ	Deney	Kız	14	142,850	22,797	,359	,724
		Erkek	6	138,830	23,503		
	Kontrol	Kız	12	76,414	22,610	,695	,496
		Erkek	8	70,623	7,280		

(*p< ,05)

Tablo 4.11’de ABT son test verilerine ait sonuçlar cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde deney grubunu oluşturan kız öğrenciler bakımından anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($t(19)=2,712; p<,05$). ABT verilerine ait sonuçlar kontrol grubunda anlamlı farklılık oluşturmazken STÖ verilerine ait sonuçlar hem deney hem kontrol grubunda cinsiyet değişkeninin de anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır ($p>,05$).

Öğrencilerin ABT ve STÖ’de fen not ortalamaları değişkenine de bakılmıştır. Fen not ortalamaları incelenirken not ortalamaları 5 gruba ayrılmıştır. Gruplamada not ortalamaları:

“5= 85 ve üzeri,

4= 70-84,99,

3= 55-69,99,

2=45-54,99,

1=0-44,99” olarak belirlenmiştir.

ABT ve STÖ’de fen not ortalamalarına ilişkin elde edilen ön test verilerine ait sonuçlar

Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Ön Test Verilerinin Fen Not Ortalamalarına Ait ANOVA Sonuçları

Ölçek	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	Kareler Ortalaması	F	P*
ABT	Gruplar arası	12,867	6,433	2,624	,102
	Gruplar içi	41,683	2,452		
	Toplam	54,550			
STÖ	Gruplar arası	691,217	345,608	1,215	,321
	Gruplar içi	4833,983	284,352		
	Toplam	5525,200			

(* p<,05)

Tablo 4.12’de ABT ve STÖ’nün ön test verilerine ait sonuçların fen not ortalamalarına göre incelenmesi ANOVA yöntemi uygulanarak yapılmıştır. ABT ön test verilerine ait sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yer aldıkları gruplara göre anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir [$F(2,38)=2,624$, $p>,05$]. Bu durum farklı gruptaki öğrencilerin fen not ortalamaları farklı olsa bile çalışma öncesinde deney ve kontrol grubunun fen not ortalamalarının eşit seviyede olduğunu gösterir. STÖ’ nün ön test verilerine ait sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bulundukları gruplara göre anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir [$F(2,38)=1,215$, $p>,05$].

ABT ve STÖ’de fen not ortalamalarına ilişkin elde edilen son test verilerine ait sonuçlar Tablo 4.13’te verilmiştir.

Tablo 4.13

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Son Test Verilerinin Fen Not Ortalamalarına Ait ANOVA Sonuçları

Ölçek	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	Kareler Ortalaması	F	P*
ABT	Gruplar arası	1,717	,858	,354	,707
	Gruplar içi	41,233	2,425		
	Toplam	42,950			
STÖ	Gruplar arası	31,200	15,600	,819	,458
	Gruplar içi	324,000	19,059		
	Toplam	355,200			

(* p< ,05)

Tablo 4.13'te ABT ve STÖ'nün son test verilerine ait sonuçların fen not ortalamalarına göre incelenmesi ANOVA yöntemi uygulanarak değerlendirilmiştir. ABT' nin son test verileri deney ve kontrol gruplarında anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$F(2,38)= ,354, p>,05$]. STÖ ölçeğine ait sonuçlar incelendiğinde ise deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin STÖ son test sonuçları bulundukları gruplara göre anlamlı bir fark oluşturmamaktadır [$F(2,38)= ,819, p>,05$]. Bu durum öğrencilerin fen not ortalamaları ile STÖ son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermektedir.

Üçüncü alt problem sorusu altında öğrencilerin seçmiş oldukları meslek alanları değişkeni de incelenmiştir. Meslek alanları “fen, matematik, mühendislik ve sosyal bilimler” olmak üzere 4 başlığa ayrılmıştır. Öğrencilerden “fen” alanını seçenler “doktor veya diş hekimi” olmak istediklerini; “matematik” alanını seçenler bankacı veya matematik öğretmeni olmak istediklerini; “mühendislik” alanını seçenler “makine veya inşaat mühendisi” olmak istediklerini; “sosyal bilimler” alanını seçenler ise “avukat veya milletvekili” olmak istediklerini belirtmişlerdir.

ABT ve STÖ’de öğrencilerin seçmiş oldukları meslek alanına ilişkin elde edilen ön test verileri Tablo 4.14’te verilmiştir.

Tablo 4.14

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Ön Test Verilerinin Meslek Seçimine Ait ANOVA Sonuçları

Ölçek	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	Kareler Ortalaması	F	P*
ABT	Gruplar arası	38,824	12,941	,654	,592
	Gruplar içi	316,376	19,773		
	Toplam	355,200			
STÖ	Gruplar arası	454,174	151,391	,265	,849
	Gruplar içi	9130,376	570,648		
	Toplam	9584,550			

(* $p < ,05$)

ABT ve STÖ’nün ön test verilerine ait sonuçların meslek seçimi üzerindeki etkisinin araştırıldığı Tablo 4.14’te veriler ANOVA yöntemi ile analiz edilmiştir. ABT ölçeğinin ön test sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bulundukları gruplara göre anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmektedir [$F(2,38) = ,654$; $p > ,05$]. Aynı şekilde STÖ’nün ön test sonuçları incelendiğinde verilerin gruplara göre anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir [$F(2,38) = ,265$; $p > ,05$].

ABT ve STÖ’de öğrencilerin seçmiş oldukları meslek alanına ilişkin elde edilen son test sonuçları Tablo 4.15’te verilmiştir.

Tablo 4.15

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABT ve STÖ Son Test Verilerinin Meslek Seçimine Ait ANOVA Sonuçları

Ölçek	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	Kareler Ortalaması	F	P*
ABT	Gruplar arası	38,824	12,941	,654	,592
	Gruplar içi	316,376	19,773		
	Toplam	355,200			
STÖ	Gruplar arası	454,174	151,391	,265	,849
	Gruplar içi	9130,376	570,648		
	Toplam	9584,550			

(* p< ,05)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABT ve STÖ son test sonuçlarının meslek seçimine etkisinin incelendiği Tablo 4.15'te ANOVA yöntemi kullanılmıştır. ABT son test sonuçların da meslek seçimi incelendiğinde farklı gruplarda yer alan öğrencilerin yer aldıkları gruplarda anlamlı bir farklılık oluşturmadıkları görülmektedir [$F(2,38)= ,654; p>,05$]. Aynı şekilde STÖ son test sonuçları incelendiğinde öğrencilerin bulundukları gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir [$F(2,38)= ,265; p>,05$].

4.4. Öğrenci Görüş Anketinde Yer Alan Sorulara Yönelik Veriler ve Yorumları

Öğrenci Görüş Anketi ile ilgili elde edilen bulgular aşağıda yer almaktadır:

Öğrencilerin 1. Madde olan “*STEM etkinliklerini yapmadan önce STEM eğitimi hakkında bilginiz var mıydı? Açıklayınız.*” sorusuna vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16

Deney Grubu Öğrencilerinin STEM Eğitimi Bilme Durumlarına İlişkin Görüşleri

		Evet	%	Hayır	%
Çalışma Grubu	Kız	2	14,29	12	85,71
	Erkek	1	16,67	5	83,33
	Toplam	3	15	17	85

Tablo 4.16 incelendiğinde kız öğrencilerin % 85,71'i (12 öğrenci),erkek öğrencilerin ise % 83,33'ü (5 öğrenci) etkinlikler yapılmadan önce STEM eğitimi hakkında bilgi sahibi olmadığı tespit edilmiştir. STEM eğitimi hakkında bilgi sahibi olan kız (%14,29) ve erkek öğrencilerin (%16,67) çalışma grubunun küçük bir kısmını oluşturduğu görülmektedir.

Öğrencilerin 2.Madde olan “ *STEM etkinliklerinin size nasıl bir etkisi oldu?*” sorusuna vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17

Etkinliklerin Deney Grubu Öğrencilerinde Oluşturduğu Etkiye İlişkin Görüşleri

Kategori	Temalar	Kodlar	f	%
ETKİNLİKLERİN ETKİSİ	Olumlu Etkisi	Hayal gücünü geliştirme	4	20
		El becerisini geliştirme	2	10
		Eğlenerek öğrenmeyi sağlama	1	5
		Bilgileri somutlaştırma	2	10
		Öğrencilerin aktif olarak derse katılması	3	15
		Deneyerek yaparak öğrenmeyi sağlama	2	10
		Fen bilimleri kavram ve konularının daha iyi anlaşılması	5	25
	Olumsuz Etkisi	Fazla zaman alması	1	5
Toplam			20	100

Araştırma sırasında yapılan etkinliklerin öğrenciler üzerinde bıraktığı etkilerin incelendiği Tablo 4.17’de öğrencilerin cevapları “Etkinliklerin Etkisi” kategorisi altında değerlendirilmiştir. Bu kategoride araştırmada yapılan etkinliklerin “Olumlu Etkisi ve Olumsuz Etkisi” temaları yer almaktadır. Olumlu Etkisi temasında “Hayal gücünü

geliştirme, El becerisini geliştirme, Eğlenerek öğrenmeyi sağlama, Bilgileri somutlaştırma, Öğrencilerin aktif olarak derse katılması, Deneyerek yaparak öğrenmeyi sağlama ve Fen bilimleri kavram ve konularının daha iyi anlaşılması” kodları yer almaktadır. Yapılan etkinliklerin Olumsuz Etkisi temasında ise sadece “Fazla zaman alması” kodu bulunmaktadır. Tablo 4.17’de en fazla belirtilen Olumlu Etkiler teması içinde “Fen bilimleri kavram ve konularının daha iyi anlaşılması (5 öğrenci, %25)” yer almaktadır.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

“Etkinliklerin bütün kısımları bize aitti, öğretmenimiz bize sadece zorlandığımız durumlarda yardım etti (Ö4).”

“Bileşke Kuvvet’e ait kavram ve konuları STEM etkinlikleri ile daha iyi anladım (Ö5).”

“STEM etkinlikleri zevkli olabilir ancak bir konu için etkinlik yapmak çok zaman alıcı (Ö11).”

“Etkinlikler için yapmış olduğumuz tasarımlar sayesinde el becerimi geliştirdim (Ö19).”

Öğrencilerin 3.Madde olan “STEM etkinliklerinin hangisinde zorlandınız, zorlandınız ise hangi etkinlikte idi?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18

Deney Grubu Öğrencilerinin Etkinliklerde Zorlanma Durumlarına İlişkin Görüşleri

		Hepsi Kolaydı		Eşit Kollu Terazî Yapımı		Köprü Yapımı		Mancınık Yapımı		Hepsi Zordu	
			%		%		%		%		%
Çalışma Grubu	Kız	5	35,71	1	7,14	8	57,14	-	0	-	0
	Erkek	3	50	2	33,33	-	0	-	0	1	16,7
	Toplam	8	40	3	15	8	40	-	0	1	5

Tablo 4.18 incelendiğinde erkek öğrencilerin %50’si yapılan etkinlikleri kolay bulmaktayken kız öğrencilerin %35,71’i (5 öğrenci) etkinlikleri kolay bulunduğunu belirtmektedir. “Eşit Kollu Terazî Yapımında” kız öğrencilerden 1 kişi (% 7,14); erkek öğrencilerden ise 2 kişi (%33,33) etkinlikte zorlandığını bildirmektedir. Çalışma grubunu

oluşturan 14 kız öğrenciden 8 kişi (%57,14) “Köprü Yapımı” etkinliğinde zorlandığı belirtirken erkek öğrenciler bu etkinlikte zorlanmadığını bildirmektedir. “Mancınık Yapımı” etkinliği kız ve erkek öğrencileri zorlamamıştır. Erkek öğrencilerden sadece 1 kişi (%16,7) etkinlikleri zor bulmuştur.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

“Etkinliklerin yapımında hiçbir şey planladığım gibi olmadı, bu yüzden etkinliklerin hepsi zordu (Ö5).”

“Oldu, Köprü Yapımı etkinliği beni zorladı (Ö17).”

“Evet oldu, çünkü biz teraziye oyun hamuruyla yaptık terazi kopuyordu. Ama en sonunda dengeleyebildik (Ö18).”

Öğrencilerin 4.Madde olan “STEM etkinliklerinden hangisini yaparken daha çok eğlendiğinizi hissettiniz, niçin?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19

Deney Grubu Öğrencilerinin Etkinliklerde Eğlenme Durumlarına İlişkin Görüşleri

		Hepsi Eğlenceliydi		Eşit Kollu Terazi Yapımı		Köprü Yapımı		Mancınık Yapımı	
			%		%		%		%
Çalışma Grubu	Kız	4	28,57	3	21,43	1	7,14	6	42,87
	Erkek	2	33,33	-	0	-	0	4	66,67
	Toplam	6	30	3	15	1	5	10	50

Tablo 4.19 incelendiğinde etkinliklerin hepsinin eğlenceli olduğunu düşünen 4 kız (%28,57) ve 2 erkek (33,33) öğrenci bulunmaktadır. “Eşit Kollu Terazi ve Köprü Yapımı” etkinliklerini kız öğrenciler eğlenceli bulurken erkek öğrenciler eğlenceli bulmadığını belirtmektedir. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından en çok tercih edilen etkinliğin “Mancınık Yapımı (%50)” olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

“Mancınık ve terazi yapımında eğlendim, çünkü mancınıkta fırlatmak hoşuma gidiyordu (Ö2).”

“Bütün etkinlikleri yaparken eğlendim, çünkü takım çalışması yaptık (Ö5).”

“Köprü Yapımında eğlendim, çünkü aklımıza Köprü yapımı ile ilgili birçok şey geldi (Ö9).”

Öğrencilerin 5.Madde olan “STEM etkinlikleri diğer derslerde de uygulanabilir mi? Açıklayınız.” sorusuna vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20

Etkinliklerin Diğer Derslerde Uygulanabilme Durumlarına İlişkin Görüşleri

		Uygulanabilir		Matematik Alanında		Projelerde		Uygulanmaz	
			%		%		%		%
Çalışma Grubu	Kız	8	57,14	-	0	-	0	6	42,86
	Erkek	2	33,33	1	16,67	2	33,33	1	16,67
	Toplam	10	50	1	5	2	10	7	35

Tablo 4.20 incelendiğinde kız öğrencilerin %57,14’lük kısmı (8 öğrenci), erkek öğrencilerin ise %33,33’lük kısmı (2 öğrenci) etkinliklerin diğer derslerde de uygulanabileceğini belirtmektedir. Erkek öğrencilerden 1’i (%16,7) etkinliklerin matematik alanında uygulanabileceğini ifade ederken 2’si (%33,33) projelerde uygulanabileceğini belirtmektedir. Bunun yanında kız öğrencilerden 6’sı (% 42,86), erkek öğrencilerden 1’ i (%16,67) etkinliklerin diğer derslerde uygulanamayacağını vurgulamaktadırlar.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

“Uygulanabilir, diğer derslere de fen bilimlerinde olduğu gibi katkı sağlar (Ö1).”

“Evet uygulanabilir, çünkü fen bilimlerinde etkinlikleri yaparken hemen aklımıza bir şey geldi, matematik dersinde de uygulanırsa matematikte de aklımıza bir şeyler gelir ve konuyu daha iyi anlayabiliriz (Ö2).”

“Diğer derslere uygulanamaz, çünkü fen dersi dışında hiçbir derste bir etkinlik yapmıyoruz (Ö13).”

Öğrencilerin 6.Madde olan “Yapmış olduğumuz STEM etkinliklerini bir daha yapmak isterseniz neleri değiştirdiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21

Deney Grubu Öğrencilerinin Değiştirmek İstedikleri Etkinliklere İlişkin Görüşleri

Çalışma Grubu		Hiçbirini Değiştirmem	%	Eşit Kollu Terazı Yapımı	%	Köprü Yapımı	%	Mancınık Yapımı	%	Hepsini Değiştiririm	%
Çalışma Grubu	Kız	5	35,71	-	0	6	42,85	2	14,28	1	7,14
	Erkek	2	33,33	1	16,67	2	33,33	-	0	1	16,67
	Toplam	7	35	1	5	8	40	2	10	2	10

Tablo 4.21 incelendiğinde kız öğrencilerden 5’i (%35,71) , erkek öğrencilerden ise 2’si (%33,33) etkinlikleri değiştirmek istemediğini belirtmektedir. Araştırmada gerçekleştirilen Eşit Kollu Terazı Yapımı etkinliğini değiştirmek isteyen erkek öğrencilerden sadece 1 kişidir (%16,67). Kız öğrencilerin % 42,85’i (6 kişi), erkek öğrencilerin ise %33,33’ü (2 öğrenci) Köprü Yapımı etkinliğini değiştirmek istemediğini bildirmektedir. Mancınık Yapımı etkinliğini değiştirmek isteyen sadece kız öğrencilerden 2 kişidir (%14,28). Her iki cinsiyette de etkinliklerin hepsini değiştirmek isteyen 1 kız öğrenci (%7,14), 1 erkek öğrenci (%16,67) bulunduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

“Köprü Yapımında biz istediğimiz gibi yapamamıştık hepsini değiştirdim (Ö2).”

“Etkinlikler için planladıklarım ve çizdiklerim yapmış olduklarım ile aynı değildi, bu yüzden 3 etkinliği bir daha yapsam bütün yaptıklarımı tekrar değiştirirdim (Ö5).”

“Etkinliklerin uygulama aşaması güzeldi, sadece kullanılacak malzemelere belki ekleme yapılabilir (Ö7).”

“Kullandığım malzemeleri iyi seçemediğim için etkinliklerini tekrar yaparsam malzemelerin hepsini değiştirirdim(Ö11).”

Öğrencilerin 7.Madde olan “STEM etkinlikleri ile birlikte hangi becerileri kazandınız?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22

Deney Grubu Öğrencilerinin Etkinliklerde Kazandıkları Becerilere İlişkin Görüşleri

Kategori	Temalar	Kodlar	f	%
21. YÜZYIL BECERİLERİ	Öğrenme ve Yenilenme Becerileri	Yaratıcı düşünme becerisini geliştirmesi	1	5
		Problem çözme becerisini geliştirmesi	2	10
		İş bölümü ve takım çalışmasına ait becerileri geliştirmesi	4	20
		Merak duygusunu geliştirmesi	1	5
	Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri	Öğrenmiş olduğu bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilme becerisini kazandırma	2	10
		Fen bilimleri ve matematik derslerine olan ilgiyi artırması	2	10
	Yaşam ve Meslek Becerileri	Zamanı etkili kullanma becerisinin kazandırılması	2	10
		Öz denetim becerilerini geliştirmesi	3	15
		Liderlik ve sorumluluk ile ilgili becerileri kazandırması	2	10
		Meslek seçimine ait becerileri kazandırması	1	5
Toplam			20	100

Öğrenci Görüş Anketinde yer alan 7.Maddeye ilişkin cevaplar “21.Yüzyıl Becerileri” kategorisi altında incelenmiştir. Bu kategoride “Öğrenme ve Yenilenme Becerileri; Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri ile Yaşam ve Meslek Becerileri” temalarına değinilmiştir.

Öğrenme ve Yenilenme Becerileri temasında “Yaratıcı düşünme becerisini geliştirmesi, Problem çözme becerisini geliştirmesi, İş bölümü ve takım çalışmasına ait becerileri geliştirmesi, Merak duygusunu geliştirmesi” kodlarına yer verilmiştir. Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri temasında “Öğrenmiş olduğu bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilme

becerisini kazandırma, Fen bilimleri ve matematik derslerine olan ilgiyi artırması” kodları bulunmaktadır. Araştırmada, Yaşam ve Meslek Becerileri teması “ Zamanı etkili kullanma becerisinin kazandırılması, Öz denetim becerilerini geliştirmesi, Liderlik ve sorumluluk ile ilgili becerileri kazandırması, Meslek seçimine ait becerileri kazandırması” kodları altında incelenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin tema ve kodlardan en çok tercih ettiği “Öğrenme ve Yenilenme Becerileri” temasında yer alan “İş bölümü ve takım çalışmasına ait becerileri geliştirmesi” (4 öğrenci, %20) kodu olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

“Gelecekte olmak istediğim mesleği seçme becerisini kazandım (Ö8).”

“Etkinliklerde her şey planladığımız gibi olunca kendime olan güvenim arttı (Ö12).”

“Mühendislik, fen ve matematik becerileri kazandım (Ö17).”

Öğrencilerin 8.Madde olan “Yapmış olduğunuz STEM etkinlikleri gelecekte olmak istediğiniz meslek seçimini etkiledi mi? Açıklayınız.” sorusuna vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.23’te verilmiştir.

Tablo 4.23

Deney Grubu Öğrencilerine Uygulanan Etkinliklerin Meslek Seçimlerine Etkisine İlişkin Görüşleri

		Olumlu Etki	%	Olumsuz Etki	%	Kısmen Etki	%
Çalışma Grubu	Kız	11	78,57	-	0	3	21,43
	Erkek	5	83,33	1	16,67	-	0
	Toplam	16	80	1	5	3	15

Tablo 4.23 incelendiğinde kız öğrencilerin %78,57’si (11 öğrenci), erkek öğrencilerin ise % 83,33’ü (5 öğrenci) uygulanan STEM etkinliklerinin meslek seçiminde etkili olduğunu belirtmektedir. Çalışmaya katılan erkek öğrencilerden sadece 1’i (%16,67) STEM etkinliklerinin meslek seçiminde etkili olmadığını belirtmektedir. Kız öğrencilerden 3’ ü (%21,43) STEM etkinliklerinin meslek seçiminde kısmen etkili olduğunu belirtmektedir.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

“Avukat olmak istediğim için etkinlikler düşüncemi değiştirmede (Ö11).”

“ Mühendisliğe ait yeteneğimin olduğunu fark ettim (Ö16).”

Deney grubunda her etkinlikten sonra uygulanan Dereceli Puanlama Ölçeği ile grupların ürünleri planlama, süreç ve değerlendirme başlıkları altında incelenmiştir. İncelemede grupların ürünleri oluşturma süreçleri göz önünde bulundurulmuştur. Grupları Dereceli Puanlama Ölçeği ile kıyasladığımızda her 4 grup da Mancınık Yapımı etkinliğinde en yüksek puanları (en yüksek puan:100) almıştır. En düşük puanlama ise öğrencilerin en zorlandıkları etkinlik olan Köprü Yapımı etkinliğidir (en düşük puan:42). Dereceli Puanlama Ölçeği’nden elde edilen puanlara ilişkin örnekler EK 8.’de yer almaktadır.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışma 6.sınıf fen bilimleri dersinde uygulanmış STEM etkinliklerinin öğrenciler üzerinde oluşturduğu etkileri incelemektedir. İnceleme 7 haftalık bir süreçte hazırlanan ders planları ile uygulanmıştır. Ders planlarının uygulanması ile birlikte öğrencilerin akademik başarıları, STEM'e yönelik tutumları ve görüşleri incelenmiştir. Bu kısımda çalışmanın amacına uygun elde edilen verilerin sonuçları yer almaktadır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırma ile ilgili sonuç ve tartışmalar dört başlık altında incelenmiştir:

5.1.1. Birinci Alt Problem Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışmalar

Çalışmanın birinci alt problem sorusu “Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarına ait puan ortalamaları araştırmanın öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu problem sorusundan yola çıkarak elde edilen sonuç ve tartışmalar bu başlık altında toplanmıştır. Akademik başarıya ait alt problemin verileri sonucunda deney ve kontrol grubunun ön test verilerinin puan ortalamaları incelendiğinde iki grup arasında anlamlı bir farklılık

bulunmamıştır ($p>.05$). Grupların ön - son test puan ortalamalarının karşılaştırmaları incelendiğinde ise deney grubunun ön test ve son test verilerinin puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($p<.05$). Bu farklılığın son test puan ortalamaları lehine olduğu görülmektedir. Çalışmada kontrol grubunun ön-son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>.05$). Grupların akademik başarılarına ait son test veri sonuçları karşılaştırıldığında ise deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir ($p<.05$).

Bu çalışmada elde edilen akademik başarıya ait verilerin sonucu STEM eğitiminin ve STEM etkinliklerinin öğrencilerin başarılarını artırmada olumlu bir etki olduğunu göstermektedir. STEM etkinliklerinin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilemesine ait pek çok çalışma sonuçları, yaptığımız çalışmayı desteklemektedir:

Doppelt vd. (2008) tarafından 8.sınıf öğrencilerine yapılan çalışmada tasarım temelli öğrenmenin fen dersine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonunda, araştırmacılar tarafından öğrencilerin tasarım temelli öğrenme ile fen dersinde başarıya ulaştıkları belirtilmektedir.

Lou vd. (2011) probleme dayalı öğrenme modeli ile STEM birleşiminin 10.sınıf öğrenci başarısına etkisini incelemiş ve inceleme sonucunda öğrencilerin STEM alanlarında başarı gösterdikleri görülmektedir.

Yadav vd. (2011)'ın mühendislik bölümünde okuyan öğrencilere; Ceylan (2014)'ın 8.sınıf öğrencilerine; Yıldırım ve Altun (2015)'un fen bilimleri öğretmen adaylarına; İnce vd (2018)'in 5.sınıf öğrencilerine; Ounraun (2019)'un fizik öğretmen adaylarına uyguladığı çalışmada deney ve kontrol grupları oluşturulmuş ve deney grubuna STEM uygulamaları yapılmıştır. Grupların ön-son test olarak başarılarına bakıldığında deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Koyuncu ve Kırgız (2016) tarafından yapılan çalışmada 4.sınıftan tek grup bulunmaktadır. Grubun STEM uygulamalarında önceki ve sonraki başarıları karşılaştırılmıştır. Araştırma

sonucunda öğrencilerin son test verilerine ait sonuçlarda daha fazla başarı sağlandığı belirtilmektedir.

Öner vd. (2016) ortaokuldaki FeTeMM uygulamalarının matematik başarısına etkisinin incelendiği çalışmada uygulamaya katılan öğrencilerin matematikte daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Afriana vd. (2016); Selvi ve Yıldırım (2017); Ergün ve Balçın (2019) tarafından ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde oluşturduğu etki incelenmiştir. İnceleme sonucunda STEM uygulamalarının başarı üzerinde olumlu etki bıraktığı gözlenmiştir.

Öner vd. (2014) tarafından gerçekleştirilen “Teksas-FeTeMM okullarının akademik performanslarının ilişkili oldukları eğitim servis merkezlerine göre incelenmesi” adlı çalışmada FeTeMM okullarında öğrenim gören öğrencilerin üç yıl içindeki başarıları incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin başarılarında bir farklılaşmanın olmadığı belirtilmektedir.

5.1.2. İkinci Alt Problem Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışmalar

Çalışmanın ikinci alt problem sorusu “Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik tutumları araştırmanın öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu problem sorusundan yola çıkarak elde edilen sonuç ve tartışmalar bu başlık altında toplanmıştır. STEM’e yönelik tutumun incelendiği alt problemin verileri sonucunda deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > .05$). Grupların STEM’e yönelik ön-son test veri sonuçları karşılaştırıldığında deney grubunda son test lehine anlamlı fark bulunurken kontrol grubunun ön-son test veri sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Grupların son test veri sonuçları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir ($p < .05$). Sonuçların böyle olması deney grubunda uygulanan STEM

etkinliklerinin öğrencilerin STEM' e yönelik tutumlarını olumlu etkilediğini gösterir. STEM etkinliklerinin öğrenci tutumlarını olumlu yönde etkilemesine ait birçok araştırma bulunmaktadır:

Lou vd. (2011) tarafından 10.sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada probleme dayalı öğrenmenin STEM eğitime uyarlanmasının tutum üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin STEM alanlarına karşı olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür.

Ceylan (2014); Yamak vd (2014); Damar vd. (2017); Karışan ve Yurdakul (2017); Yıldırım (2018) tarafından ortaokul öğrencilerine uygulanan FeTeMM etkinliklerinin tutumu etkileyip etkilemediğine bakılmıştır. Araştırmanın son test veri sonuçları FeTeMM tutumunu olumlu yönde etkilemiştir.

Karahan vd. (2015) tarafından ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada medya tasarımı fen bilimleri dersine uyarlanmış ve fen bilimleri dersine olan tutum araştırılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin hem fen bilimleri hem de medya tasarımına olan tutumlarının olumlu olduğu belirlenmiştir.

Griffin (2019) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan yaz kampında STEM uygulamaları yapılmıştır. Uygulamalar sonucunda öğrencilerin STEM uygulamalarına yönelik tutumlarının olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Chang ve Wahono (2018) tarafından Endonezya'da 124 fen bilimleri öğretmenin katıldığı çalışmada STEM uygulamaları yapılmıştır. Araştırmada toplanan veriler STEM eğitiminin öğretmenlerin bilgi ve tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu çalışmanın yanında Sivrikaya (2019) tarafından öğretmenlere uygulanan ve STEM eğitime yönelik tutumlarının incelendiği çalışmada öğrencilerin STEM eğitime yönelik olumlu tutum gösterdikleri belirtilmiştir.

Ayrıca yaptığımız çalışmada STÖ'nün alt boyutlarında yapılan inceleme sonucunda sadece deney grubunda “fen” alt boyutunda anlamlı bir fark bulunduğu belirlenmiştir.

Chacko vd. (2015) taraflarından yapılan çalışmada lise öğretim programının STEM eğitimine uyarlanması ile öğrencilerin “fen” alanına ait olumlu tutum oluşturdıkları tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar söz konusu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

5.1.3. Üçüncü Alt Problem Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışmalar

Çalışmanın üçüncü alt problem sorusu “Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve STEM eğitime yönelik tutumları cinsiyete, fen not ortalamalarına ve seçmiş oldukları meslek alanına göre araştırmanın öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu problem sorusundan yola çıkarak elde edilen sonuç ve tartışmalar bu başlık altında toplanmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ABT ve STÖ ön test puan ortalamalarında cinsiyet değişkenine bakıldığında cinsiyet değişkeni her iki grup için de anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir ($p > .05$). Deney ve kontrol gruplarının ABT ve STÖ ön-son test puan ortalamaları incelendiğinde her iki ölçekte de deney grubundaki kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunduğu belirlenmiştir ($p < .05$). Yapılan araştırmada belirlenen çalışma grupları basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile seçilmiş olsa da deney ve kontrol grubundaki kız öğrencilerin sayısının erkek öğrencilerden fazla olması çalışma sonuçlarını etkileyebilir. Cooper ve Heaverlo (2013); Knezek vd. (2013), Bannikova vd. (2016); Screpanti vd. (2018) yapmış oldukları çalışmalarda STEM eğitiminin cinsiyet değişkenine olan etkisini incelemişlerdir. Araştırmada yapılan değerlendirme sonucunda kız öğrencilerin STEM alanlarına daha ilgili oldukları belirtilmiştir. Bu çalışmalardaki sonuçlar ile yaptığımız çalışma birbirlerini desteklemektedir. Bu çalışmaların yanında STEM eğitime cinsiyet değişkeninin etki etmediği çalışmalarda bulunmaktadır. Makhmasi vd. (2016); Chamrat vd. (2017); Ergün ve Balçın (2019) yapmış oldukları çalışmalarda STEM eğitiminin cinsiyet üzerinde etkili olmadığını belirtmişlerdir.

Üçüncü alt problem sorusuna ait sonuçta fen not ortalamaları ve meslek seçimleri de bulunmaktadır. Fen not ortalamaları ve meslek seçimleri ABT ve STÖ’de ön-son test puan ortalamaları olarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda fen not ortalamalarında ve meslek seçimlerinde ayırt edici anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > .05$).

5.1.4. Öğrenci Görüş Anketinde Yer Alan Sorulara Yönelik Sonuç ve Tartışmalar

Çalışmanın dördüncü alt problem sorusu Öğrenci Görüş Anketini oluşturan 8 maddeden oluşmaktadır. 6.sınıf Fen Bilimleri dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesi “Bileşke Kuvvet” konusuna ait yapılan etkinlikler sonunda uygulanan Öğrenci Görüş Anketi değerlendirildiğinde öğrencilerin büyük bir kısmının STEM eğitimini daha önceden bilmedikleri tespit edilmiştir. Araştırma sırasında uygulanan etkinlikler öğrencilerin büyük bir kısmında olumlu etki bırakmıştır. Etkinliklerin zorluk dereceleri birbirleriyle kıyaslandığında çalışma grubunun en çok “Köprü Yapımı” etkinliğinde zorlandığı görülmektedir. En zorlanılan etkinlik “Köprü Yapımı” olduğu için en çok değiştirilmek istenen çalışma da “Köprü Yapımıdır”. Öğrencilere ankette en eğlendikleri etkinlik sorulduğunda öğrencilerin yarısı “Mancınık Yapımı” etkinliğini belirtmektedir. Ayrıca öğrenciler etkinliklerin diğer derslerde de uygulayabileceğini söylemektedirler.

Uygulanan etkinlikler ile öğrencilere 21.yüzyıl becerileri kazandırılmaya çalışılmıştır. Bu beceriler ile birlikte öğrencilerin çoğunluğu yapılan etkinliklerin meslek seçiminde olumlu etki bıraktığını belirtmektedir.

Etkinlikler uygulanırken öğrenciler planlama aşamasında pek zorluk yaşamadıkları ancak süreç kısmında göz ile görülür bir şekilde zorlukları belirlenmiştir. Bu durumun öğrencilerin ürün oluşturmak için seçmiş oldukları malzemelerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrenciler malzemeleri kendi ürünlerine uygun seçmedikleri için zorlanmıştır. Çalışmada araştırmacı malzemeleri sınırlı tutmuş ve ders planlarında çeşitli problemlere yer vermiştir. Bunun sonucu olarak çalışma sonunda öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdikleri gözlenmiştir. Bu çalışmada kullanılan Öğrenci Görüş Anketinden elde edilen

görüşler literatürde yer alan görüş çalışmalarının büyük bir kısmı ile benzerlik göstermektedir:

Gencer (2015)' in ortaokul öğrencilerine yapmış olduğu “fırıldak etkinliği” nden sonra öğrenciler etkinlik ile birlikte fen okuryazarı bireylere ait özelliklerinin geliştiğini ve STEM meslek alanlarına ilgi duyduklarını belirtmişlerdir.

Kalkan ve Eroğlu (2016); Özçelik ve Akgündüz (2017) tarafından ilköğretim kademesindeki üstün zekalı öğrencilere uygulanan STEM eğitimi sonunda öğrenciler STEM uygulamalarına seveerek katıldıklarını ve diğer derslerde de uygulanmasını istediklerini belirtmişlerdir.

Damar vd. (2017) ortaokul öğrencilerine uygulanan FeTeMM çalışmaları sonunda öğrenciler FeTeMM çalışmalarının konu öğreniminde daha anlaşılır ve eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Aynı şekilde Dönmez (2017); Gökbayrak ve Karışan (2017); Bolatlı ve Korucu (2018) tarafından ortaokul öğrencilerine yapılan çalışmada öğrenciler çalışma sonunda STEM eğitiminin dikkat çekici olduğunu ve öğrenmeyi kolaylaştırdığını görüş olarak belirtmişlerdir.

Ensari (2017); Günbatar ve Çelikkıran (2017); Hacıoğlu vd. (2017); Kırılmazkaya (2017); Tutak vd. (2017) tarafından öğretmen adayları ile yapılan çalışma sonunda öğretmen adayları FeTeMM eğitimi ile birlikte derslerde daha anlamlı öğrenme sağladıklarını belirtmektedirler.

Öğrenci görüşlerinin STEM eğitime yönelik olumlu düşüncelerinin yanında olumsuz düşüncelerde bulunabilmektedir. Dugger (2010); Filippi ve Agarwal (2017); Bektaş ve Eroğlu (2016); Hacıoğlu vd. (2016); Akdağ ve Güneş (2017); Çevik vd. (2017) yapmış oldukları çalışmalarda STEM eğitiminin amacına ulaşmadığını ve zaman kaybı olarak nitelendirildiğini belirtmektedirler.

Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar özetlenecek olursa, ABT ve STÖ'ye ait son test sonuçlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca STÖ'nün “fen” alt boyutunda deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Deney ve

kontrol grubundaki öğrencilerin ABT ve STÖ’de cinsiyet, fen not ortalamaları ve meslek seçimleri değişkenleri incelendiğinde deney grubundaki kız öğrencilerin ABT ve STÖ’ye ait son test sonuçlarında anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Fen not ortalamaları ve meslek seçimleri deney ve kontrol grubundaki öğrencilerde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

- Araştırmada görülmüştür ki öğrencileri aktif tutacağımız etkinlikler daha kalıcı öğrenmelerin olmasını sağlamaktadır. Bu sebeple öğrencilerin aktif olacağı STEM eğitimleri sadece Fen Bilimleri alanında değil Sosyal Bilimler alanında da uygulanabilir. STEM eğitimi gerçek anlamda yapabilmek için hem öğretmen hem de öğrenci tarafından iyi eğitimlerin alınması gerekmektedir. Öğretmenlere STEM eğitimi ile ilgili gerek MEB gerek üniversiteler tarafından eğitimler verilip öğretmenler bu konuda bilgilendirilebilir. Öğretmenler de almış oldukları eğitimler ile öğrencilerde öğrenmeyi daha etkili kılabilirler.
- Ayrıca MEB’in ders kitaplarında ve öğretmen rehber kılavuzlarında STEM eğitiminin önemine ve STEM eğitimi ile ilgili çalışmalara yer verilebilir.
- Çalışmada sadece Kuvvet ve Hareket Ünitesinde yer alan Bileşke Kuvvet ile ilgili etkinlikler yer almaktadır. Fen Bilimleri dersinde yer alan başka bir ünitenin kazanımlarına ait STEM etkinliği yapılabilir.
- Çalışma sadece 6.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Başka kademedan (ilkokul, ortaokul, lise veya üniversite) Kuvvet ve Hareket Ünitesine ait veya başka bir üniteye ait çalışmalar yapılabilir. Ayrıca sadece 6.sınıf öğrencilerini değil de bütün ortaokul öğrencilerini kapsayacak düzeyde çok gruplu çalışmalar yapılabilir.

- Araştırmada akademik başarı, STEM’e yönelik tutum ve öğrenci görüşleri bakımından inceleme yapılmıştır. Başka değişkenler de (motivasyon, ilgi, farkındalık vb.) eklenerek çalışma daha kapsamlı hale getirilebilir.
- Araştırmadaki etkinliklerde sınırlı malzeme kullanılmıştır. Kullanılan malzeme sayısı daha da artırılabilir.



KAYNAKLAR

- Açıkgöz, K. Ü. (1992). *İşbirlikli öğrenme: Kuram uygulama araştırma*. Malatya: Uğurel Matbaası.
- Afriana, J., Permanasari, A. & Fitriani, A. (2016). Project based learning integrated to STEM to enhance elementary school's students scientific literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261-267.
- Akdağ, F. & Güneş, T. (2017). Enerji konusunda yapılan STEM uygulamaları ile ilgili fen lisesi öğrenci ve öğretmen görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(5), 1643-1656.
- Akgül, N. & Yıldırım, B. (2018). STEM SOS modelinin farklı değişkenler açısından etkisinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(2), 316-326.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: "Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?"*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi.
- Altan, B. E., Üçüncüoğlu, İ. & Zileli, E. (2019). Yatılı bölge ortaokulu öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer farkındalığının araştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(2), 785-797.
- Aydın, G., Saka, M. & Guzey, S. (2017). 4 - 8. Sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik

- matematik (STEM=FeTeMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- Aytekin, A. B. (2018). FeTeMM yaklaşımının işlerliğinin artması adına görsel iletişim tasarımı yöntemlerinin eğitim sistemine adapte edilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(1), 457-483.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M., Emen, H. & Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 702-735.
- Bakırcı, H. & Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, Advance online publication. doi: 10.16949/turkbilmat.417939.
- Bannikova, L., Boronina, L. & Kemmet, E. (2016). *Gender stereotypes and STEM education*. International Multidisciplinary Scientific Conferences on Social Sciences and Arts, Albena. <https://www.researchgate.net/publication/329659453> sayfasından 04.01.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Bayrakçıken, S., Doymuş, K. & Doğan, A. (2015). *İşbirlikli öğrenme modeli ve uygulanması*. Ankara: Pegem Akademi.
- Beane, J. (1995). Curriculum integration and the disciplines of knowledge. *Phi Delta Kappan*, 76(8), 616-622.
- Bektaş, O. & Eroğlu, S. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Bender, W. N. (2018). *STEM öğretimi için 20 strateji* (S. Durmuş, A. S. İpek & B. Yıldız,

Çev.). Ankara: Nobel.

Bilen, M. (2002). *Plandan uygulamaya öğretim*. Ankara: Anı.

Bolatlı, Z. & Korucu, A. T. (2018). Ortaokul öğrencilerinin Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş FeTeMM etkinlikleriyle dersin işlenişine ve işbirlikli öğrenmeye yönelik görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 456-478.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Bybee, R.W. (2010b). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.

Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Chacko, P., Appelbaum, S., Kim, H., Zhao, J. & Montclare, K. (2015). Integrating technology in STEM education. *Journal of Technology and Science Education*, <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.124>.

Chamrat, S., Chankong, W., Thammapruteep, J. & Manokarn, M. (2017). *STEM Education for Multicultural Learners in Thailand*. The 2017 KAME International Conference, <https://www.researchgate.net/publication/318113429> sayfasından 04.01.2019 tarihinde erişilmiştir.

Chang, C. & Wahono, B. (2018). *Examining the relationship between science teachers' knowledge, attitude, and application of STEM education*. 2018 International Conference of East-Asia Association for Science Education (EASE)

<https://www.researchgate.net/publication/329442105> sayfasından 07.01.2019 tarihinde erişilmiştir.

- Ciascai, L. & Popa, R. (2017). Students' attitude towards STEM education. *Acta Didactica Nopecensia*, 10(4), 55-62.
- Cooper, R. & Heaverlo, C.(2013). Problem solving and creativity and design:What influence do they have on girls' interest in STEM subject areas?. *American Journal of Engineering Education*, 4(1), 27-38.
- Creswell, J. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş* (M. Sözbilir, Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. (Ed.). (2017). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çevik, M., Daniştay, A. & Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(3), 584-599.
- Damar, A., Durmaz, C. & Önder, İ. (2017). Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM uygulamalarına yönelik tutumları ve bu uygulamalara ilişkin görüşleri. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 1(1), 47-65.
- Deborah, C. & Gabriela, W. (2018). STEM education centers: catalyzing the improvement of undergraduate STEM education. *International Journal of STEM Education*, 5(47). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0143-2> .
- Demirbaş, M. (Ed.). (2013). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Derin, G., Aydın, E. & Kırkıcı, K. (2017). STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) eğitimi tutum ölçeği. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(3), 547-559.
- Deveci, İ. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM

- farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 1247-1256.
- Dischino, M., Massa, M., Donnelly, J. & Hanes, F. (2009). *Problem-based learning in STEM education*. in proceedings of the ASTE International Conference, Hartford, CT. <https://theaste.org/wp-content/uploads/2012/09/ASTE-2016-Final-DRAFT-Jan-5-2016-spell-checked-by-Bob.pdf> sayfasından 08.01.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Doppelt, Y., Mehalik, M., Schunn, C., Silk, E. & Krynski, D. (2008). Engagement and achievements: A case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.
- Dönmez, İ. (2017). STEM eğitimi çerçevesinde robotik turnuvalara yönelik öğrenci ve takım koçlarının görüşleri (bilim kahramanları buluşuyor örneği). *Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 25-42.
- Dugger, W. (2010). *Evolution of STEM in the United States*. Presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Gold Coast, Queensland, Australia. [doi=10.1.1.476.5804&rep=rep1&type=pdf](https://doi.org/10.1.1.476.5804&rep=rep1&type=pdf).
- Ensari, Ö. (2017). *Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ergün, A. & Balçın, M. D. (2019). Probleme dayalı FeTeMM uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 4(1), 40-63.
- Ertürk, S. (1986). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Yelkentepe.
- Faber, M., Unfried, A., Wiebe, E. N., Corn, J. Townsend, L.W. & Collins, T. L. (2013).

Student attitudes toward STEM: The development of upper elementary school and middle/high school student surveys. 120th ASSE Annual Conference & Exposition. Atalanta .

Fidan, N. (1985). *Okulda öğrenme ve öğretme*. Ankara: Alkım Yayınları.

Filippi, A. & Agarwal, D. (2017). Teachers from instructors to designers of inquiry-based science, technology, engineering, and mathematics education: how effective inquiry-based science education implementation can result in innovative teachers and students. *Science Education International*, 28(4), 258-270. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1161525.pdf>. sayfasından 09.01.2019 tarihinde erişilmiştir.

Gencer, A. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: fırlıdak etkinliği.

Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi, 5(1), 1-19.

Gökbayrak, S & Karışan, D. (2017). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.

Gökbayrak, S. & Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-40.

Gözütok, D. (2017). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Greene, J.C., Caracelli, V.J. & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274.

Griffin, A. R. (2019). Mentoring: helping youth make a difference in STEM. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 5(1), 1-11.

- Gülgün, C., Yılmaz, A. & Çağlar, A. (2017). Fen bilimleri dersinde uygulanan STEM etkinliklerinde bulunması gereken nitelikler hakkında öğretmen görüşleri. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 7(1), 459-478.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2018). Niçin STEM eğitimi? : Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarındaki kariyer tercihlerinin incelenmesi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(1), 1-23.
- Günbatar, S. & Çelikkıran, A. (2017). Kimya öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1624-1656.
- Güney, S. (2000). *Davranış bilimleri*. Ankara: Nobel.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. & Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. & Kavak, N. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin görüşleri: mühendislik tasarım temelli fen eğitimi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 649-684.
- İnce, K., Küpeli, M. A., Fırat, A. & Mısır, M. E. (2018). 5. sınıf fen bilimleri dersi yer kabuğunun gizemi ünitesinin öğretiminde STEM temelli yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(1), 64-78.
- Kalkan, E. & Eroğlu, S. (2016). Destek eğitim odalarında üstün/özel yetenekli öğrenciler için STEM materyallerine dayalı örnek etkinliklerin tasarlanması. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 4(2), 36-46.

- Karahan, E., Canbazoğlu- Bilici, S. & Ünal, A. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimine medya tasarım süreçlerinin entegrasyonu, *Eurasian Journal of Educational Research*, (60), 221-240.
- Karakaya, F., Avgın, S. & Yılmaz, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) mesleklerine olan ilgileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53.
- Karışan, D. & Yurdakul, Y. (2017). Mikroişlemci destekli fen-teknoloji-mühendislik matematik (STEM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin bu alanlara yönelik tutumlarına etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 37-52.
- Kılıç, İ & Özel, M. (2015). Proje tabanlı öğrenme yönteminin fen ve teknoloji derslerinde uygulamaları hakkında öğretmen ve veli görüşlerinin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 5(2), 7-20.
- Kırıktaş, H & Şahin, M. (2019). Lise öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ve tutumlarının demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 55-77.
- Kırılmazkaya, G. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının FeTeMM öğretimine ilişkin görüşlerinin araştırılması (Şanlıurfa Örneği). *Harran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 59-73.
- Kızılay, E. (2017). STEM semantik farklılık ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *International Journal of Social Science*, 58, 131-144.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T. & Periathiruvadi, S. (2013). Impact of

- environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*. 24(1), 98-123.
- Koyuncu, A. & Kırgız, H. (2016). Bilim merkezlerinin öğrencilerin uluslararası sınavlardaki başarılarına etkisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 52-60.
- Lou, S., Shih, R., Diez, R. & Tseng, K. (2011). The impact of problembased learning strategies on STEM knowledge integration and attitudes: an exploratory study among female Taiwanese senior high school students. *International Journal of Technology and Design Education*, 21, 195–215.
- Makhmasi, S., Zaki, R., Barada, H. & Hammadi, Y. (2016). Students' interest in STEM education a survey from the UAE.
<https://www.researchgate.net/publication/241631266> sayfasından 05.06.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *STEM eğitim raporu*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*.
<http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> sayfasından 06.05.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Nuangchalerm, P. (2018). Investigating views of STEM primary teachers on STEM education. *Bulgarian Journal of Science Education*, 27(2), 208-215.
- Ounraun, W. (2019). The results of applying STEM education to enhance understanding of learning management based on the STEM education for the students in the faculty of education, uttaradit Rajabhat university. *International Journal of Social Sciences*, 4(3), 1376-1385.

- Öner, T., Capraro, R., Capraro, M., Navruz, B., Peterson, C. & Biçer, A. (2014). Teksas-FeTeMM okullarının akademik performanslarının ilişkili oldukları eğitim servis merkezlerine göre incelemesi: Boylamsal bir çalışma. *Turkish Journal of Education*, 3(4), 40-51.
- Öner, T., Capraro, R. & Capraro, M. (2016). Teksas-FeTeMM tayininin sözleşmeli okullar üzerine etkisi: Öğrencilerin matematik başarılarının boylamsal incelemesi. *Sakarya University Journal of Education*, 6(2), 80-96.
- Ören, Ş. F. & Tezcan, R. (2009). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin tutumları üzerine etkisi. *Elementary Education Online*, 8(1), 103-118.
- Özbilen, A. (2018). STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Bilimsel Eğitim Araştırmaları*, 2(1), 1-21.
- Özçelik, G. & Akgündüz, D. (2017). Üstün/Özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334-351.
- Schulz, S. & Pinkwart, N. (2016). Physical Computing in STEM Education. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2818314.2818327>.
- Screpanti, L., Cesaretti, L., Marchetti, L., Mazzieri, E., Baione, A. & Scaradozzi, D. (2018). An educational robotics activity to promote gender equality in STEM education. *ICICTE 2018 Proceedings*, <https://www.researchgate.net/publication/328997601>. sayfasından 04.01.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Selvi, M. & Yıldırım, B. (2015). Adaptation of STEM attitude scale to Turkish. *Turkish Studies*, 10(3), 1117-1130.

- Selvi, M. & Yıldırım, B. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.
- Sheffield, R., Koul, B., Blackley, S., Fitriani, E., Rahmawati, Y. & Resek, D. (2018). Transnational Examination of STEM Education. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26(8), 67–80.
- Sivrikaya, Ö. S. (2019). Lise öğrencilerinin STEM’e yönelik tutumlarının incelenmesi. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18).
- Sönmez, V. (2011). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: Anı.
- Şahin, A., Ayar, M. & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Taşpınar, M. (2012). *Kuramdan uygulamaya öğretim yöntem ve teknikleri*. Ankara: EDGE Akademi.
- Tutak, F., Akaygün, S. & Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: Kimya ve matematik öğretmen adaylarının fetemm farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- Türk Dil Kurumu. (2011). Türkçe sözlük. Ankara: TDK.
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1, 39-54.
- Yadav, A., Subedi, D., Lundeberg, M. & Bunting, C. (2011). Problem-based Learning: Influence on students’ learning in an electrical engineering course. *Journal of Engineering Education*, 100(2), 253–280.

- Yamak, H., Bulut, N. & Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 31-55.
- Yıldırım, B. (2018). Bağlam temelli öğrenmeye uygun olarak hazırlanmış STEM uygulamalarının etkilerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (26), 1-20.
- Yıldırım, B. (2018). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42-53.
- Yıldırım, B. & Türk, C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşleri: Uygulamalı bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.
- Yılmaz, H., Koyunkaya, M., Güler, F. & Güzey, S. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.

EKLER



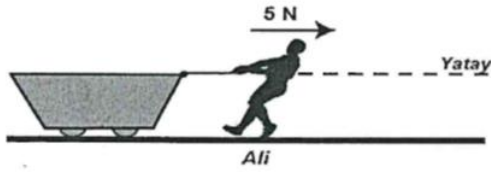
EK 1. Akademik Başarı Testi

AKADEMİK BAŞARI TESTİ

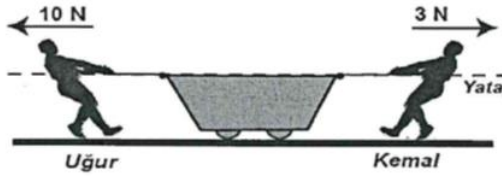
A. Aşağıda Kuvvet ve Hareket Ünitesi'ne ait çoktan seçmeli sorular verilmiştir. Uygun olan seçeneğini işaretleyiniz.

1.

Ali'nin yatay yolda 5 N'luk kuvvetle çektiği vagon sabit süratle ilerleyebilmektedir.



Vagon aynı yolda durmaktayken Uğur ve Kemal tarafından aynı anda şekildeki gibi çekiliyor.

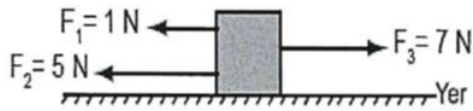


Vagonun bundan sonraki hareketi için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) Hareket etmez.
- B) Kemal'in çektiği yönde hızlanır.
- C) Uğur'un çektiği yönde hızlanır.
- D) Uğur'un çektiği yönde sabit süratle hareket eder.

2.

Bir kutu şekildeki gibi aynı doğrultulu F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetleriyle çekilmektedir.

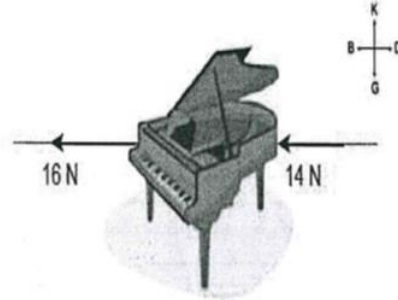


Kutuya etki eden bileşke kuvvet aşağıdaki işlemlerden hangisiyle hesaplanır?

- A) $1+5+7$
- B) $1-5-7$
- C) $7-1-5$
- D) $7+1-5$

3.

Sürtünmesiz yatay düzlemde duran piyanoya etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir.



Buna göre bu kuvvetlerin;

- I. büyüklükleri,
- II. doğrultuları,
- III. yönleri

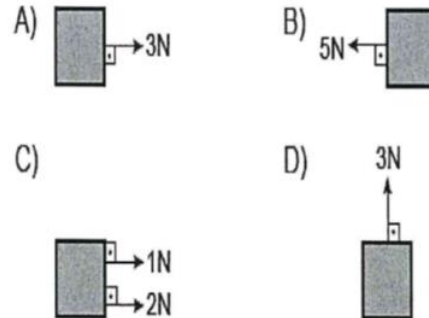
özelliklerinden hangileri kesinlikle aynıdır?

- A) Yalnız II.
- B) Yalnız III.
- C) I ve II.
- D) II ve III.

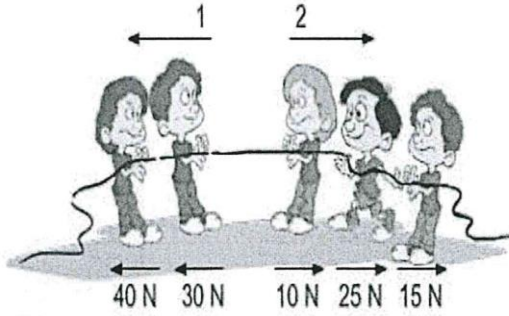
4.

Bir cisme yapılan etkinin kuvvet olabilmesi için üç özelliği taşıması gerekir. Bunlar, yön, doğrultu ve büyüklüktür.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinde cisme farklı doğrultuda bir kuvvet uygulanmıştır?



5.

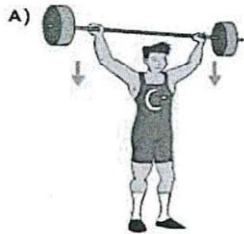


Bir halat çekme yarışında yarışmacıların halata uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri verilmiştir. Buna göre halat, hangi yönde kaç N değerindeki bileşke kuvvetle hareket eder?

- A) 1 yönünde 10 N
- B) 2 yönünde 10 N
- C) 1 yönünde 20 N
- D) 2 yönünde 20 N

6.

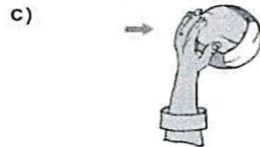
Aşağıdaki durumlardan hangisinde uygulanan kuvvetlerin yönü yanlış verilmiştir?



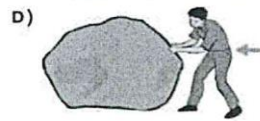
Halter kaldıran sporcu



Sapanı çeken çocuk



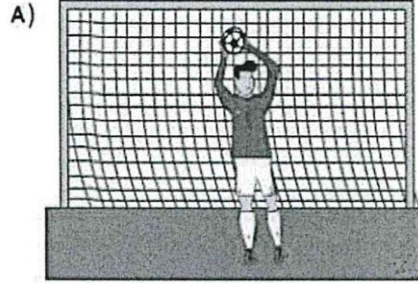
Voleybol topuna vuran sporcu



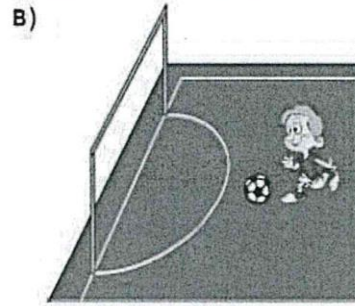
Kayayı iten işçi

7.

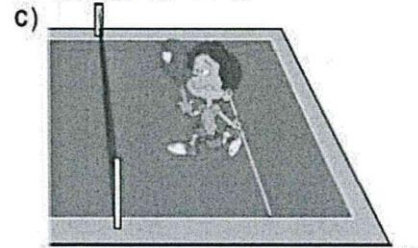
Aşağıdakilerden hangisi dengelenmemiş kuvvetler etkisinde kalan bir cismin hareket yönünü değiştirmesine örnektir?



Üzerine gelen topu tutan kaleci



Duran topa vuran futbolcu



Üzerine gelen topu raketiyle geri çeviren tenisçi



Elindeki kâğıdı buruşturan çocuk

8.

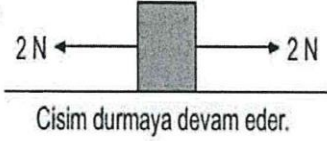
Aşağıda sürtünmesiz yüzeylerde durmakta olan cisimlere etki eden kuvvetler gösterilmiştir.

Bu cisimler ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

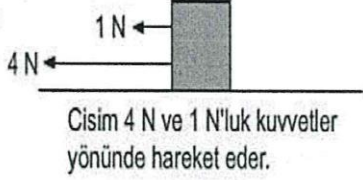
A)



B)



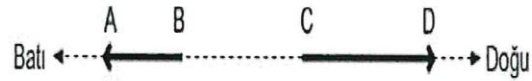
C)



D)



9.



Yukarıda verilen iki kuvvetle ilgili olarak;

I. AB kuvvetinin yönü batı

II. AB kuvveti doğu - batı doğrultusunda

III. CD kuvveti doğu doğrultusunda

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu bilgilerden hangileri doğrudur?

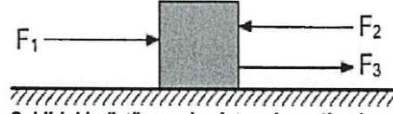
A) Yalnız II

B) Yalnız III

C) I ve II

D) I ve III

10.



Şekildeki sürtünmesiz sistemde verilen kuvvetlerin etkisinde kalan cisim F_2 yönünde hareket ettiğine göre,

I. F_1 kuvveti F_3 'ten büyüktür.

II. F_2 kuvveti F_1 'den büyüktür.

III. F_2 kuvveti F_3 'ten büyüktür.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

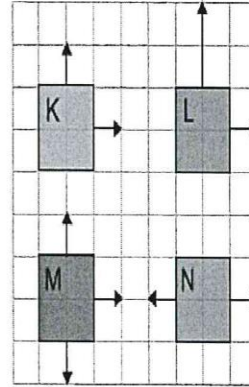
A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) II ve III

11.



Şekildeki birim karelere ayrılmış yatay sürtünmesiz düzlemde bulunan K, L, M ve N cisimlerine ölçekli olarak verilen kuvvetler etki etmektedir.

Buna göre K, L, M ve N cisimlerinden hangisi dengelenmiş kuvvetler etkisindedir?

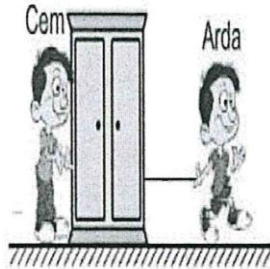
A) N

B) M

C) L

D) K

12.



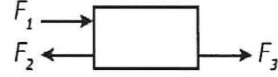
Arda, dolaba bağılı ipi 120 N'luk kuvvetle çekerken Cem de dolabı 80 N'luk kuvvetle itmektedir.

Buna göre, Cem'in ve Arda'nın dolaba uyguladığı kuvvetler hangi seçenekte doğru gösterilmiştir?

- A)
- B)
- C)
- D)

13.

Aşağıdaki cisme belirtilen kuvvetler etki ettiğinde bileşke kuvvet sıfır oluyor.

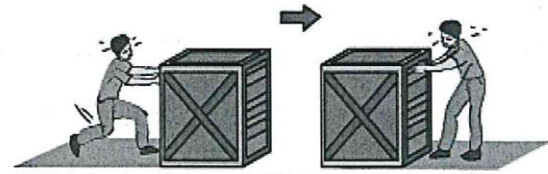


Buna göre F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetlerinin büyüklükleri hangi seçenekteki şekilde olabilir?

	F_1	F_2	F_3
A.	7 N	12 N	5 N
B.	9 N	3 N	12 N
C.	5 N	10 N	15 N
D.	8 N	5 N	3 N

14.

4.



Ali iki farklı durumda yerdeki kutuyu yeşil ok yönünde hareket ettirmektedir.

Buna göre Ali'nin iki durum için kutuya uyguladığı kuvvetler aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir?

- A)
- B)
- C)
- D)

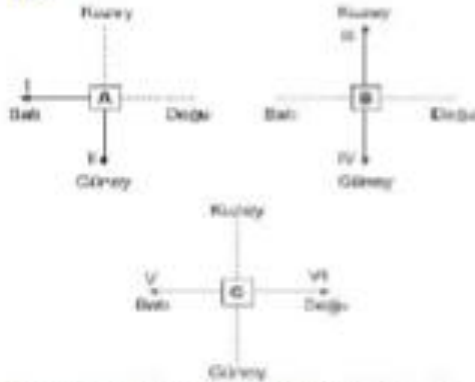
15.



Fen bilimleri öğretmenin tahtaya çizdiği kuvvetlerle ilgili olarak aşağıdaki öğrencilerden hangisinin ifadesi doğrudur?

- A) Sude: K ve L kuvvetleri aynı yönlüdür.
- B) Buse: M ve N kuvvetleri aynı doğrultuludur.
- C) Hasan: K ve M zıt yönlüdür.
- D) Seda: L ve M aynı doğrultuludur.

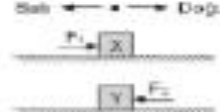
16.



A, B ve C noktelerine aynı anda çekildiği gibi kuvvetlerin etkisiyle hareket eden cisimlerin hangi hareketi yapabileceği ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

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

17.



Yerle zemininde duran, X ve Y cisimlerine belirli periyotlarla çekilen kuvvetlerin F_1 ve F_2 kuvvetleri çekildiği gibidir.

Buna göre,

- I. X ve Y cisimlerine uygulanan kuvvetler zıt yönlüdür.
- II. X ve Y cisimlerine uygulanan kuvvetler aynı doğrultuludur.
- III. Çekim süresince X cisim doğu yönünde hareket eder.

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

18.

Tekniği Öğretmeni Sazan Hanım, "Bilimden kavramı doğru" anlamında 5. sınıf öğrencileri ile tartışmak istemektedir. Bunun için her öğrenci Öğretmeni Hasan Bey'den belirli bir kavramı istemiştir. Hasan Öğretmeni 3. sınıfta gören 2 öğrenci ile Sazan Öğretmeni'nin 5. sınıfta gören 10 öğrenciden hangisi kavramı öğrenmiş olduğunu sorar.

Hasan Öğretmeni'nin öğrencilerin uyguladıkları kuvvetleri tablosu aşağıdaki gibidir:

Öğrenci	Kuvvet (N)
1. Öğrenci	150 N
2. Öğrenci	200 N
3. Öğrenci	250 N

Sazan Öğretmeni'nin öğrencilerin uyguladıkları kuvvetleri tablosu aşağıdaki gibidir:

Öğrenci	Kuvvet (N)
1. Öğrenci	10 N
2. Öğrenci	20 N
3. Öğrenci	30 N
4. Öğrenci	40 N
5. Öğrenci	50 N
6. Öğrenci	60 N
7. Öğrenci	70 N
8. Öğrenci	80 N
9. Öğrenci	90 N
10. Öğrenci	100 N

Öğrenci Sazan Hanım'ın 5. sınıf öğrencilerinden hangisi 100 N ve 10 N kuvvetleri aynı anda uyguladığını söyleyebilir? Bu öğrenci hangi kavramı öğrenmiştir?

Sazan Öğretmeni'nin öğrencilerin, Hasan Öğretmeni'nin öğrencilerin uyguladıkları kuvvetleri tablosu aşağıdaki gibidir:

19.

Aşağıdaki cisimlerin birer birine 10 N, 20 N ve 30 N'lık kuvvetler uygulandıktan sonra hareket eder. Bu en çok 30 N'lık kuvveti kabul edebilecek olan, bu 3 kuvvet aynı anda bir cisim üzerine mümkün olup olmayacağına karar vererek belirtiniz.



20.

Fen bilimleri öğretmeni Kuvvet ve Hareket ünitesine ait "bileşke kuvvet, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler" konularını anlatır ve öğrencileri gruplara ayırarak her gruba eşit sayıda pipet, tahta çubuk, oyun hamuru, pet şişe, pet şişe kapağı, kırıdan, strafor köpük ve uzun çubuk makarna verir. Verilen bu malzemelerden yola çıkarak öğrencilerden salmca yapmalarını ve yaptıkları salmcağa bileşke kuvvet kavramlarını, dengelenmemiş ve dengelenmiş kuvvetleri göstermelerini ister.

Siz bu öğrencilerin yerinde olsaydınız bu malzemeleri kullanarak nasıl bir salmca tasarlardınız?

Tasarladığınız salmcağı çizip çizim üzerinde bileşke kuvvet kavramlarını açıklayınız.

Başarılar...

Maide Mührüban AKKAYA
Fen Bilimleri Öğretmeni

EK 2. Akademik Başarı Testi Cevap Anahtarı

CEVAP ANAHTARI

SORU NUMARASI	SORUNUN CEVABI
1	C
2	C
3	D
4	D
5	C
6	A
7	C
8	D
9	C
10	D
11	A
12	D
13	A
14	A
15	C
16	B
17	D
18	7 öğrenci
19	İpi taşıyamaz, kuvvet 55N'dan büyüktür.
20	Öğrenci Yorumu

EK 3. STEM Tutum Ölçeği

Değerli öğrenciler, bu ölçeğin amacı öğrencilerin STEM eğitime olan tutumlarını belirlemektir. Ölçekte bulunan maddelere vereceğiniz cevaplar saklı tutulacak ve bilimsel bir çalışma için kullanılacaktır. Lütfen maddeleri samimi ve doğru bir şekilde cevaplandırınız. İlginiz için teşekkürler.

MATEMATİK	Kesinlikle Katılmıyorum.	Katılıyorum.	Kararsızım.	Katılıyorum.	Kesinlikle Katılıyorum.
1. Matematik benim en kötü olduğum derstir.					
2. Matematiğin kullanıldığı bir kariyeri seçmeyi düşünebilirim.					
3. Matematik benim için zor.					
4. Matematikte başarılı olabilecek bir öğrenciyim.					
5. Birçok dersle başa çıkabilirim ancak matematikle başa çıkamıyorum.					
6. Matematik konusunda ileri seviyede çalışmalar yapabileceğimden eminim.					
7. Matematikte iyi notlar alabilirim.					
8. Matematikte iyiyim.					
FEN					
1. Fen ile ilgilenirken kendimden emin davranıyorum.					
2. Fen üzerine bir kariyer yapmayı düşünebilirim.					
3. Okuldan mezun olduğumda fen'i kullanmayı umut ediyorum.					
4. Fen konusunda bilgili olmam benim hayatımı kazanmama yardım edecek.					
5. Gelecekteki çalışmalarım için fene ihtiyacım olacak.					
6. Fen konusunda başarılı olabileceğimi biliyorum.					
7. Hayatımdaki çalışmalarda, fen benim için önemli olacak.					
8. Birçok dersle başa çıkabilirim ancak fenle başa çıkamıyorum.					
9. Fen konusunda ileri seviyede çalışmalar yapabileceğimden eminim.					

EK 3. STEM Tutum Ölçeği (Devamı)

MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ	Kesinlikle Katılmıyorum.	Katılıyorum.	Kararsızım.	Katılıyorum.	Kesinlikle Katılıyorum.
1. Yeni ürünlerin üretildiğini hayal etmek hoşuma gidiyor.					
2. Mühendisliği öğrenirsem, insanların günlük yaşamlarında kullandığı şeyleri geliştirebilirim.					
3. Bir şeyleri oluşturmak ve onları tamir etmekte iyiyim.					
4. Makinelerin nasıl çalıştığı ile ilgiliyim.					
5. Ürünler veya yapılar tasarlamak gelecekteki çalışmalarım için önemli olacak.					
6. Elektronik eşyaların nasıl çalıştığı konusunda meraklıyım.					
7. Yaratıcılık ve yeniliği gelecekteki çalışmalarında kullanmak isterim.					
8. Matematik ve Fen'i birlikte nasıl kullanacağımı bilmek bana kullanışlı şeyler icat etme şansı tanıyacak.					
9. Mühendislik konusunda başarılı bir kariyere sahip olabileceğime inanıyorum					
21.YÜZYIL YETENEKLERİ					
1. Diğer bireylere bir hedefe ulaşmalarında liderlik edebileceğim konusunda kendime güveniyorum.					
2. Diğer bireyleri ellerinden gelenin en iyisini yapmaları için cesaretlendirebileceğime inanıyorum.					
3. Yüksek kalitede çalışmalar yapabileceğimden eminim.					
4. Akranlarımla farklılıklarına karşı saygılı davranacağımdan eminim.					
5. Akranlarıma yardım edebileceğime eminim.					
6. Karar verirken başkalarının görüşlerini göz önüne alacağımdan eminim					
7. İşler planlandığı gibi gitmediğinde değişiklikler yapabileceğimden eminim.					
8. Kendi öğrenme hedeflerimi belirleyebileceğime inanıyorum.					
9. Kendi başıma çalışırken zamanımı akıllıca yönetebileceğimden eminim.					
10. Yapmam gereken görevler olduğunda hangilerinin önce yapılması gerektiğini seçebilirim.					
11. Farklı altyapılara sahip olan öğrencilerle iyi bir şekilde çalışabileceğimden eminim					

EK 4. Öğrenci Görüş Anketi

Değerli öğrenciler,

Bu anketin amacı uygulanan STEM etkinliklerine ait görüşlerin belirlenmesidir. Yapılan 3 STEM etkinliğine ait 8 tane açık uçlu soru aşağıda verilmiştir. Bu açık uçlu soruları etkinlikleri göz önünde bulundurarak objektif bir biçimde yanıtlayınız.

İlginiz için teşekkürler.

Maide Mihriban AKKAYA

Fen Bilimleri Öğretmeni

1. STEM etkinliklerini yapmadan önce STEM eğitimi hakkında bilginiz var mıydı? Açıklayınız.
- 2.STEM etkinliklerinin size nasıl bir etkisi oldu?
3. STEM etkinliklerinin hangisinde zorlandınız,zorlandınız ise hangi etkinlikte idi?
4. STEM etkinliklerinden hangisini yaparken daha çok eğlendiğinizi hissettiniz, niçin?
5. STEM etkinlikleri diğer derslerde de uygulanabilir mi ? Açıklayınız.
- 6.Yapmış olduğumuz STEM etkinliklerini bir daha yapmak isterseniz neleri değiştirdiniz?
- 7.STEM etkinlikleri ile birlikte hangi becerileri kazandınız?
8. Yapmış olduğunuz STEM etkinlikleri gelecekte olmak istediğiniz meslek seçimini etkiledi mi? Açıklayınız.

EK 5. Dereceli Puanlama Ölçeği

Etkinlik Adı:

Grup Adı:

Süre:

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme					
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme					
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme					
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme					
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme					
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme					
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme					
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme					
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme					
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme					
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme					
12.Malzemeleri özenle kullanabilme					
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme					
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma					
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi					
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme					
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme					
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme					
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme					
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme					
TOPLAM					

Maide Mihriban AKKAYA

Fen Bilimleri Öğretmeni

EK 6. Deney Grubuna Ait Ders Planları

EK 6.1. I. Etkinliğe Ait Ders Planı

5E ÖĞRENME MODELİNE GÖRE DERS PLANI	
06.11.2018	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	6
Ünite - Konu	Kuvvet ve Hareket – Bileşke Kuvvet
Etkinlik Adı	Eşit Kollu Terazî Yapımı
Süre	2 Ders Saati (80 dk)
Kuvvet ve Hareket Ünitesi'ne Ait Kavramlar	Kuvvet konusuna ait doğrultu, yön, büyüklük, net (bileşke) kuvvet kavramları, kuvvetlerin aynı veya farklı yön ve doğrultuda olmasında bileşke kuvvetin hesaplanması, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin belirlenmesi.
Fen Bilimleri Dersi Kazanımları	Konu Alanı: Bileşke Kuvvet F.6.3.1.1. Kuvvetin cisme uygulanmasıyla birlikte oluşan doğrultu, yön ve büyüklük kavramlarını çizerek gösterir. F.6.3.1.2. Birden fazla kuvvetin cisme uygulanması ile oluşan etkileri deney gözlem yoluyla öğrenir (Bu kazanımda aynı doğrultulu kuvvetlerin bileşkesinden bahsedilip farklı doğrultulu kuvvetlerin bileşkesinden bahsedilmez). F.6.3.1.3. Cisimler üzerinde dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri bulur ve karşılaştırır.
Matematik Dersi Kazanımları	Öğrenme Alanı: 6.1.7.1. Çoklu sayıları kıyaslamada oran kullanır ve oran kullanımını farklı şekillerde gösterir. 6.1.7.2. Bütünü parçalara ayırır ve bu parçaların bütüne olan oranını bulur. 6.1.7.3. Aynı veya farklı parçalardaki iki durumun birbirine oranını belirtir.
Diğer Disiplinler İle İlgili Kazanımlar	Derslere ait gerekli kazanımlara yer verildiği için alt kazanımlara yer verilmemiştir.

EK 6.1. I. Etkinliğe Ait Ders Planı (Devamı)

Teknoloji Tasarım Dersi Kazanımları	Özgün tasarımlar elde etmek için özveri ile çalışır (Düzen Kuşağı). Tasarım için öneride bulunur (Kurgu Kuşağı). Tasarım için sunmuş olduğu önerileri geliştirmek için araştırma yapar (Yapım Kuşağı).
Mühendislik İle İlgili Kazanımlar	Öğrenci, verilen sınırlı malzemelere bağlı olarak bir model tasarlar. Tasarladığı modelin yapım aşamalarını açıklar ve modeli sunar.
21.yy Becerileri	Beceriler Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Yaratıcılık ve Yenilikçilik İşbirliği Yapma İletişim Kurma
Konuda Kullanılan Araç Gereçler	Eşit Kollu Terazî İçin Gerekli Malzemeler: Cetvel, ağırlık takımı, mukavva, kağıt, bant, yapıştırıcı, tahta çubuklar, plastik çubuklar, oyun hamuru, lastik, ip, etkileşimli tahta
Öğrenilmesi Gerekli Ön Koşul Davranışlar	Bu konuyu kavrayabilmek için gerekli olan ön koşul davranışlar; 1. Kuvvetin itme ve çekme özelliği (3.Sınıf) 2. Kuvvetin hızlandırıcı ve yavaşlatıcı etkisi (4. Sınıf) 3. Kuvvette büyüklük kavramı ve kuvvetin birimi (5.Sınıf)
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri (Eşit Kollu Terazî Yapımı Etkinlik Planı)	
Engage – Giriş Öğretmen sınıfa girip selamlaştıktan sonra öğrencilere eşit kollu terazinin ne olduğunu ve ne işe yaradığını sorar. Öğrencilerden gelen yanıtları dinler ve eşit kollu terazî ile ilgili hazırlamış olduğu tarihçeyi okur. Tarihçe de: <i>“Arkeologların yapmış olduğu çalışmalarda terazinin ilk kullanıldığı yer olarak Mısır bilinmektedir. Mısırlılar teraziyi değerli maden olan altını tartmak için kullanmışlardır. Mısırlıların yapmış olduğu terazinin şekli mağara duvarlarından ve papirüslerden elde edilen bilgilere göre bir çubuğun ortasından asılıp çubuğun bir ucunda tartılacak cisim diğer ucunda da ağırlık takımları olarak bilinmektedir.”</i> bilgisi yer almaktadır. Öğretmen metni okuduktan sonra öğrencilere “siz Mısırlıların yerinde olsaydınız size sınırlı olarak vermiş olduğum malzemeleri kullanarak nasıl bir terazî oluştururdunuz?” diye soru sorar.	

EK 6.1. I. Etkinliğe Ait Ders Planı (Devamı)

Explore – Keşfetme

Öğretmen, öğrencilerden giriş kısmında sormuş olduğu sorunun cevabını düşünmelerini ve eşit kollu terazi ile ilgili bir çizim yapmalarını ister. Öğrenciler çizimlerini gruptaki arkadaşları ile yapar. Çizim işlemleri bittikten sonra öğretmen eşit kollu terazi modellerini etkileşimli tahtadan gösterir. Öğrenciler yapmış oldukları çizimler ile modellerdeki benzerlikleri ve farklılıkları karşılaştırır.



Explain – Açıklama

Öğretmen karşılaştırma sonucunda eşit kollu terazinin ne olduğunu, kütlenin eşit kollu terazide nasıl ölçüldüğünü açıklar. Bununla birlikte kollardaki dengeyi sağlamada dengelenmiş kuvvetlerin etkili olduğunu kolların ve kütlelerin eşit olması durumunda dengenin sağlanacağını anlatır. Daha sonra kazanımlarda yer alan bir cisme etki eden kuvvetin yönü, doğrultusu ve büyüklüğü kavramlarını, bileşke kuvvet, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvet kavramlarını terazi üzerinden açıklar:

Bileşke Kuvvet

Kuvvet: Duran cisme uygulandığında hareket ettirebilen, hareket eden bir cismin ise durabilmesini sağlayan, cisimleri şekil, hareket yönü ve doğrultu bakımından değiştirebilen etkiye **kuvvet** denir. Kuvvet, **F** sembolü ile gösterilir. Kuvvet yönlü bir büyüklüğe sahiptir yani kuvvetin uygulama noktası, belirli bir doğrultusu, yönü ve büyüklüğü vardır. Kuvvetin birimi “**Newton (N)**” dur. Cisimlere birden fazla kuvvet uygulanır, bu kuvvetlerin birlikte yaptıkları etkiyi tek başına Cisimlere birden fazla kuvvet uygulanır, bu kuvvetlerin birlikte yaptıkları etkiyi tek başına yapabilen kuvvete **bileşke(net) kuvvet** denir. Bileşke kuvvet **R** harfi ile gösterilir.

“Aynı doğrultuda aynı yönde uygulanan kuvvetlerde bileşke kuvvet, aynı yönlü kuvvetlerin toplanması ile hesaplanır ve bileşke kuvvetin yönü kuvvetlerle aynı yöndedir”

“Aynı doğrultuda zıt yönde uygulanan kuvvetlerde bileşke kuvvet, büyük olan kuvvetten küçük olan kuvvetin çıkarılması ile hesaplanır ve bileşke kuvvetin yönü büyük olan kuvvet ile aynı yöndedir.”

Dengelenmiş kuvvet: Cisme etki eden kuvvetlerin etkileri birbirlerini yok ediyorsa yani bileşke kuvvet sıfıra eşit oluyorsa cisim dengelenmiş kuvvetin etkisindedir.

EK 6.1. I. Etkinliğe Ait Ders Planı (Devamı)

Explain – Açıklama (Devamı)

Dengelenmiş kuvvet duran bir cisme etki ediyorsa cisim durmaya devam eder eğer cisim hareket ediyorsa sahip olduğu hareketi korur.

Dengelenmemiş kuvvet: Cisme etki eden kuvvetlerin etkileri birbirlerini yok etmiyor ise yani bileşke kuvvet sıfıra eşit olmuyorsa cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir.

Dengelenmemiş kuvvetler cisimlerin hareketini değiştirebilir.

Elaborate-Derinleştirme

Bu bölümde öğretmen “Eşit Kollu Terazı” etkinliğinin yapımından yararlanarak bileşke kuvvet konusuna ait STEM etkinliğini öğrencilere uygular. Öğretmen, öğrencilerden model yaparken belli sınırlılıklara uymaları gerektiğini söyler. Bu sınırlılıklar şunlardır:

- Terazinin yapımı bir ders saati içinde yapılacaktır.
- Terazinin yapımı bittikten sonra dengede kalacaktır.

(Bu etkinlikte öğretmen en fazla 5 kişiden oluşmuş heterojen gruplar oluşturacaktır.)

Öğrenciler STEM etkinliğini yaparlar ve öğretmen etkinlik sonunda öğrenciler ile birlikte fen bilimleri dersi ile matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinleri arasındaki ilişkiyi açıklar. Matematik ile olan ilişkisini kolların eşit olması için belli bir oranın kullanıldığını ve bir oranı bulduktan sonra diğer oranında bulunabileceğini belirtilir. Teknoloji ve tasarım ile ilişkisini eşit kollu terazinin yapılışında bir model tasarladıklarını ve bu tasarıya göre model oluşturdukları belirtilir. Mühendislik ile ilişkisi ise model tasarlanırken verilen sınırlamalara göre model oluşturulması olduğu belirtilir.

Evaluate-Değerlendirme

Öğretmen, oluşturulan gruplardan bir başkan seçilmesini ve başkanların grup adına yapmış oldukları modelleri sunmalarını ister. Öğretmen sunum süresinin 10 dakika olduğunu belirtir. Her grubun yapmış olduğu modelde açıklama kısmında verilen şartları sağlayıp sağlamadığına bakılır. Süreç ve ürünün değerlendirilme aşamaları araştırmacı tarafından hazırlanan Dereceli Puanlama Ölçeği ile yapılır.

EK 6.2. II. Etkinliğe Ait Ders Planı

5E ÖĞRENME MODELİNE GÖRE DERS PLANI	
13.11.2018	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	6
Ünite - Konu	Kuvvet Ve Hareket – Bileşke Kuvvet
Etkinlik Adı	Köprü Yapımı
Süre	3 Ders Saati (120 dk)
Kuvvet ve Hareket Ünitesi'ne Ait Kavramlar	Kuvvet konusuna ait doğrultu, yön, büyüklük, net (bileşke) kuvvet kavramları, kuvvetlerin aynı veya farklı yön ve doğrultuda olmasında bileşke kuvvetin hesaplanması, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin belirlenmesi.
Fen Bilimleri Dersi Kazanımları	Konu Alanı: Bileşke Kuvvet F.6.3.1.1. Kuvvetin cisme uygulanmasıyla birlikte oluşan doğrultu, yön ve büyüklük kavramlarını çizerek gösterir. F.6.3.1.2. Birden fazla kuvvetin cisme uygulanması ile oluşan etkileri deney gözlem yoluyla öğrenir (Bu kazanımda aynı doğrultulu kuvvetlerin bileşkesinden bahsedilip farklı doğrultulu kuvvetlerin bileşkesinden bahsedilmez). F.6.3.1.3. Cisimler üzerinde dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri bulur ve karşılaştırır.
Matematik Dersi Kazanımları	Öğrenme Alanı: 6.1.7.1. Çoklu sayıları kıyaslamada oran kullanır ve oran kullanımını farklı şekillerde gösterir. 6.1.7.2. Bütünü parçalara ayırır ve bu parçaların bütüne olan oranını bulur. 6.1.7.3. Aynı veya farklı parçalardaki iki durumun birbirine oranını belirtir.
Diğer Disiplinler İle İlgili Kazanımlar	Derslere ait gerekli kazanımlara yer verildiği için alt kazanımlara yer verilmemiştir.

EK 6.2. II. Etkinliğe Ait Ders Planı (Devamı)

Teknoloji Tasarım Dersi Kazanımları	Özgün tasarımlar elde etmek için özveri ile çalışır (Düzen Kuşağı). Tasarım için öneride bulunur (Kurgu Kuşağı). Tasarım için sunmuş olduğu önerileri geliştirmek için araştırma yapar (Yapım Kuşağı).
Mühendislik İle İlgili Kazanımlar	Öğrenci, verilen sınırlı malzemelere bağlı kalarak bir model tasarlar. Tasarladığı modelin yapım aşamalarını açıklar ve modeli sunar.
21.yy Becerileri	Beceriler Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Yaratıcılık ve Yenilikçilik İşbirliği Yapma İletişim Kurma
Konuda Kullanılan Araç Gereçler	Köprü Yapımı İçin Gerekli Malzemeler: Cetvel, ağırlık takımı, oyun hamuru, köpük, çubuk makarna, tahta çubuklar, plastik çubuklar, bant, yapıştırıcı, karton, kağıt, makas, etkileşimli tahta
Öğrenilmesi Gerekli Ön Koşul Davranışlar	Bu konuyu kavrayabilmek için gerekli olan ön koşul davranışlar; 1. Kuvvetin itme ve çekme özelliği (3.Sınıf) 2. Kuvvetin hızlandırıcı ve yavaşlatıcı etkisi (4.Sınıf) 3. Kuvvette büyüklük kavramı ve kuvvetin birimi (5.Sınıf)
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri (Köprü Yapımı Etkinlik Planı)	
Engage – Giriş Öğretmen sınıfa selam verir ve etkileşimli tahtayı açarak Hakkâri'nin Çukurca İlçesi'nde yaşanmış olan bir haberi okur. Haber şu şekildedir: “Kuvvetli sağanak ve yer yer gök gürültülü sağanak şeklinde etkisini sürdüren yağışlarla birlikte Zap Suyu' nun debisi de yükseldi. Hakkari - Van ve Şırnak - Çukurca karayolunda yer yer dağlardan kopan kayalar düşerken, yetkililer ise sürücülerin dikkatli olması uyarısında bulundu. Kent merkezine 15 kilometre mesafede bulunan Hakkari - Çukurca karayolu üzerindeki Üzümcü köyünde Zap Suyu' nun yükselmesi sonucu asma köprülerin sular altında kaldığı belirtildi. Suyun karşı tarafında bulunan küçükbaş hayvan sürüsü ve başındaki çobanın ise köye gelemediği ve suyun seviyesinin düşmesini bekledikleri belirtildi (08.05.2018-Haberler.com).”	

EK 6.2. II. Etkinliğe Ait Ders Planı (Devamı)

Engage – Giriş (Devamı)



Öğretmen haberi okuduktan sonra her yıl Zap Suyu’ nun taşıdığını ve yapılan köprünün her sene onarıldığını belirterek: “Siz Üzümcü Köyü’ne bir köprü yapmak isteseydiniz bu köprüyü nasıl yapardınız, hangi özelliklerin olmasını isterdiniz ?” sorusunu yöneltir.

Explore-Keşfetme

Öğretmen, öğrencilerden giriş kısmında sormuş olduğu sorunun cevabını düşünmelerini ve bir köprü tasarımlarını ister. Bu tasarımları çizmelerini söyler. Çizimler bittikten sonra öğretmen köprü modellerini etkileşimli tahta üzerinden gösterir. Öğrenciler çizimleri ile etkileşimli tahtadaki modellerin benzerliklerini ve farklılıklarını karşılaştırır.



EK 6.2. II. Etkinliğe Ait Ders Planı (Devamı)

Explain-Açıklama

Öğretmen, tasarımların karşılaştırılması sonucunda köprü yapımında en önemli noktanın denge olduğunu açıklar. Denge konusunda da en önemli olayın kuvvet olduğunu belirtir.

Köprünün dengede olabilmesi için dengeleyici kuvvet etkisinde olması gerektiğini, eğer köprü dengede değilse dengelenmemiş kuvvetin etkisinde olacağını söyler.

Bileşke Kuvvet

Kuvvet: Duran cisme uygulandığında hareket ettirebilen, hareket eden bir cismin ise durabilmesini sağlayan, cisimleri şekil, hareket yönü ve doğrultu bakımından değiştirebilen etkiye **kuvvet** denir. Kuvvet, **F** sembolü ile gösterilir. Kuvvet yönlü bir büyüklüğe sahiptir yani kuvvetin uygulama noktası, belirli bir doğrultusu, yönü ve büyüklüğü vardır. Kuvvetin birimi “**Newton (N)**” dur.

Cisimlere birden fazla kuvvet uygulanır, bu kuvvetlerin birlikte yaptıkları etkiyi tek başına yapabilen kuvvete **bileşke(net) kuvvet** denir. Bileşke kuvvet **R** harfi ile gösterilir.

“Aynı doğrultuda aynı yönde uygulanan kuvvetlerde bileşke kuvvet, aynı yönlü kuvvetlerin toplanması ile hesaplanır ve bileşke kuvvetin yönü kuvvetlerle aynı yöndedir”

“Aynı doğrultuda zıt yönde uygulanan kuvvetlerde bileşke kuvvet, büyük olan kuvvetten küçük olan kuvvetin çıkarılması ile hesaplanır ve bileşke kuvvetin yönü büyük olan kuvvet ile aynı yöndedir.”

Dengelenmiş kuvvet: Cisme etki eden kuvvetlerin etkileri birbirlerini yok ediyorsa yani bileşke kuvvet sıfıra eşit oluyorsa cisim dengelenmiş kuvvetin etkisindedir.

Dengelenmiş kuvvet duran bir cisme etki ediyorsa cisim durmaya devam eder eğer cisim hareket ediyorsa sahip olduğu hareketi korur.

Dengelenmemiş kuvvet: Cisme etki eden kuvvetlerin etkileri birbirlerini yok etmiyor ise yani bileşke kuvvet sıfıra eşit olmuyorsa cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir.

Dengelenmemiş kuvvetler cisimlerin hareketini değiştirebilir.

Elaborate-Derinleştirme

Bu bölümde öğretmen “Köprü Yapımı” etkinliğini yaparak bileşke kuvvet konusuna ait STEM etkinliğini uygular. Ayrıca öğretmen köprü tasarlarken belli sınırlılıklara uyulacağını söyler. Bu sınırlılıklar:

- Köprü yapımı 2 ders saati içinde yapılacaktır.
- Köprünün boyu minimum 30 cm, maksimum 60 cm olacaktır.
- Köprünün eni minimum 5 cm, maksimum 10 cm olacaktır.
- Köprü en az 10 gram kütleli cismi kaldırabilecek şekilde tasarlanacaktır.

(Bu etkinlikte öğretmen en fazla 5 kişiden oluşmuş heterojen gruplar oluşturacaktır.)

Öğretmen ve öğrenciler uygulamada fen bilimleri dersi ile matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinleri arasındaki ilişkiyi açıklar. Matematik ile olan ilişkisinde köprünün boyunu ve enini oluşturan uzunlukların oluşturulmasında belli bir oranın olduğu bu oran ile köprünün dengede kaldığı belirtilir. Teknoloji ve tasarım ile ilişkisini köprünün yapılışında bir model tasarlandığı ve bu tasarıya göre model oluşturulduğu söylenir. Mühendislik ile ilişkisi ise model tasarlanırken verilen sınırlamalara göre model oluşturulduğu belirtilir.

Evaluate-Değerlendirme

Öğretmen oluşturulan gruplardan bir başkan seçilmesini ister ve başkanların grup adına yapmış oldukları modelleri sunmalarını söyler. Öğretmen sunum süresinin 10 dakika olduğunu belirtir. Her grubun yapmış olduğu modelde açıklama kısmında verilen şartları sağlayıp sağlamadığına bakılır. Konunun değerlendirilmesi için Dereceli Puanlama Ölçeği kullanılır.

EK 6.3. III. Etkinliğe Ait Ders Planı

5E ÖĞRENME MODELİNE GÖRE DERS PLANI	
20.11.2018	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	6
Ünite - Konu	Kuvvet Ve Hareket – Bileşke Kuvvet
Etkinlik Adı	Mancınık Yapımı
Süre	3 Ders Saati (120 dk)
Kuvvet ve Hareket Ünitesi'ne Ait Kavramlar	Kuvvet konusuna ait doğrultu, yön, büyüklük, net (bileşke) kuvvet kavramları, kuvvetlerin aynı veya farklı yön ve doğrultuda olmasında bileşke kuvvetin hesaplanması, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin belirlenmesi.
Fen Bilimleri Dersi Kazanımları	Konu Alanı: Bileşke Kuvvet F.6.3.1.1. Kuvvetin cisme uygulanmasıyla birlikte oluşan doğrultu, yön ve büyüklük kavramlarını çizerek gösterir. F.6.3.1.2. Birden fazla kuvvetin cisme uygulanması ile oluşan etkileri deney gözlem yoluyla öğrenir (Bu kazanımda aynı doğrultulu kuvvetlerin bileşkesinden bahsedilip farklı doğrultulu kuvvetlerin bileşkesinden bahsedilmez). F.6.3.1.3. Cisimler üzerinde dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri bulur ve karşılaştırır.
Matematik Dersi Kazanımları	Öğrenme Alanı: 6.1.7.1. Çoklu sayıları kıyaslamada oran kullanır ve oran kullanımını farklı şekillerde gösterir. 6.1.7.2. Bütünü parçalara ayırır ve bu parçaların bütüne olan oranını bulur. 6.1.7.3. Aynı veya farklı parçalardaki iki durumun birbirine oranını belirtir.
Diğer Disiplinler İle İlgili Kazanımlar	Derslere ait gerekli kazanımlara yer verildiği için alt kazanımlara yer verilmemiştir.

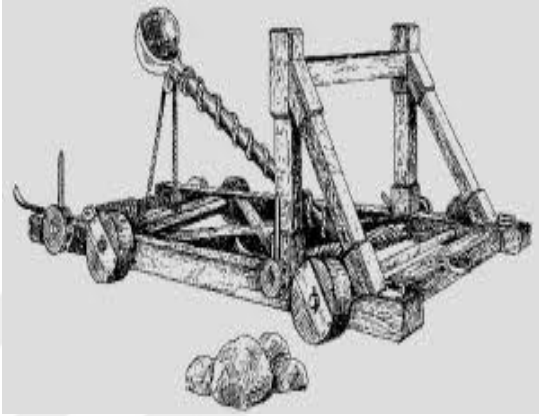
EK 6.3. III. Etkinliğe Ait Ders Planı (Devamı)

Teknoloji Tasarım Dersi Kazanımları	Özgün tasarımlar elde etmek için özveri ile çalışır (Düzen Kuşağı). Tasarım için öneride bulunur (Kurgu Kuşağı). Tasarım için sunmuş olduğu önerileri geliştirmek için araştırma yapar (Yapım Kuşağı).
Mühendislik İle İlgili Kazanımlar	Öğrenci, verilen sınırlı malzemelere bağlı kalarak bir model tasarlar. Tasarladığı modelin yapım aşamalarını açıklar ve modeli sunar.
21.yy Becerileri	Beceriler Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Yaratıcılık ve Yenilikçilik İşbirliği Yapma İletişim Kurma
Konuda Kullanılan Araç Gereçler	Mancınık İçin Gerekli Malzemeler: Cetvel, bant, yapıştırıcı, paket lastikleri, tahta çubuklar, pet şişe kapakları, mandal, kurşun kalem, misket veya pinpon topu, pipet, etkileşimli tahta
Öğrenilmesi Gerekli Ön Koşul Davranışlar	Bu konuyu kavrayabilmek için gerekli olan ön koşul davranışlar; 1. Kuvvetin itme ve çekme özelliği (3.Sınıf) 2. Kuvvetin hızlandırıcı ve yavaşlatıcı etkisi (4. Sınıf) 3. Kuvvette büyüklük kavramı ve kuvvetin birimi (5.Sınıf)
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri (Mancınık Yapımı Etkinlik Planı)	
Engage – Giriş Öğretmen sınıfa selam verip öğrencilerine İstanbul’un Fethi’nin önemini sorar. Öğrenciler cevap verir. Öğretmen İstanbul’un Fethi’ni önemli kılan en önemli şeylerden birisinin de fetih sırasında kullanılan araçlar olduğunu söyler. Bu araçlardan birinin de “mancınık” olduğunu belirtir ve “siz de bu fetih de yer alsaydınız nasıl bir mancınık geliştirirdiniz? ” sorusunu sorar.	

EK 6.3. III. Etkinliğe Ait Ders Planı (Devamı)

Explore-Keşfetme

Öğretmen giriş kısmında sormuş olduğu sorunun cevabını düşünmelerini ister. Öğrenciler mancınık ile ilgili çizimler yapar. Çizimlerin sonunda öğretmen etkileşimli tahtadan örnek modelleri gösterir. Öğrenciler gösterilen modellerle çizmiş oldukları modellerin benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır.



Explain-Açıklama

Karşılaştırma sonucunda mancının dengede kalmasında ve bir cismin potadan atılması sırasında kuvvet ve hareket konusunun etkili olduğunu belirtir. Konu ile ilgili bazı temel kavramları açıklar:

Bileşke Kuvvet

Kuvvet: Duran cisme uygulandığında hareket ettirebilen, hareket eden bir cismin ise durabilmesini sağlayan, cisimleri şekil, hareket yönü ve doğrultu bakımından değiştirebilen etkiye **kuvvet** denir. Kuvvet, **F** sembolü ile gösterilir. Kuvvet yönlü bir büyüklüğe sahiptir yani kuvvetin uygulama noktası, belirli bir doğrultusu, yönü ve büyüklüğü vardır. Kuvvetin birimi “**Newton (N)**” dur.

Cisimlere birden fazla kuvvet uygulanır, bu kuvvetlerin birlikte yaptıkları etkiyi tek başına yapabilen kuvvete **bileşke(net) kuvvet** denir. Bileşke kuvvet **R** harfi ile gösterilir.

“Aynı doğrultuda aynı yönde uygulanan kuvvetlerde bileşke kuvvet, aynı yönlü kuvvetlerin toplanması ile hesaplanır ve bileşke kuvvetin yönü kuvvetlerle aynı yöndedir”

“Aynı doğrultuda zıt yönde uygulanan kuvvetlerde bileşke kuvvet, büyük olan kuvvetten küçük olan kuvvetin çıkarılması ile hesaplanır ve bileşke kuvvetin yönü büyük olan kuvvet ile aynı yöndedir.”

Dengelenmiş kuvvet: Cisme etki eden kuvvetlerin etkileri birbirlerini yok ediyorsa yani bileşke kuvvet sıfıra eşit oluyorsa cisim dengelenmiş kuvvetin etkisindedir.

Dengelenmiş kuvvet duran bir cisme etki ediyorsa cisim durmaya devam eder eğer cisim hareket ediyorsa sahip olduğu hareketi korur.

Dengelenmemiş kuvvet: Cisme etki eden kuvvetlerin etkileri birbirlerini yok etmiyor ise yani bileşke kuvvet sıfıra eşit olmuyorsa cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir.

Dengelenmemiş kuvvetler cisimlerin hareketini değiştirebilir.

EK 6.3. III. Etkinliğe Ait Ders Planı (Devamı)

Elaborate-Derinleştirme

Bu bölümde öğretmen “Mancınık Yapımı” etkinliğindeki denge olayından yararlanarak STEM etkinliklerini öğrencilere uygular. Öğretmen, öğrencilerden model yaparken belli sınırlılıklara uymaları gerektiğini söyler. Bu sınırlılıklar şunlardır:

- Mancınık yapımı iki ders saati içinde yapılacaktır.
- Mancınık yapımı bittikten sonra dengede kalacaktır.
- Dengede kalan mancınık misket ya da top ile denendiğinde en uzak mesafeye gidecektir.

(Bu etkinlikte öğretmen en fazla 5 kişiden oluşmuş heterojen gruplar oluşturacaktır.)

Uygulama sırasında öğretmen öğrenciler ile birlikte fen bilimleri dersi ile matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinleri arasındaki ilişkiyi açıklar. Matematik ile ilişkisini ayakların dengede durabilmesi için belli bir oranda olması, ayaklar ile mancınıkta cismin atıldığı yerin belli bir orana sahip olup öyle dengede kalacağı belirtilir. Teknoloji ve tasarım ile ilişkisini mancının yapılışında bir model tasarladıklarını ve bu tasarıya göre model oluşturdukları belirtilir. Mühendislik ile ilişkisi ise model tasarlanırken verilen sınırlamalara göre model oluşturulması olduğu belirtilir.

Evaluate-Değerlendirme

Öğretmen oluşturulan gruplardan bir başkan seçilmesini ister ve başkanların grup adına yapmış oldukları modelleri sunmalarını ister. Öğretmen sunum süresinin 10 dakika olduğunu belirtir. Her grubun yapmış olduğu modelde açıklama kısmında verilen şartları sağlayıp sağlamadığına bakılır. Değerlendirme işleminde Dereceli Puanlama Ölçeği kullanılarak grupların etkinliğe ait başarı düzeyi tespit edilir.

EK 7. Kontrol Grubuna Ait Ders Planları

EK 7.1. I. Hafta Ders Planı

5E ÖĞRENME MODELİNE GÖRE DERS PLANI	
06.11.2018	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	6
Ünite - Konu	Kuvvet Ve Hareket – Bileşke Kuvvet
Süre	4 Ders Saati (160 dk)
Kuvvet ve Hareket Ünitesi'ne Ait Kavramlar	Kuvvet konusuna ait doğrultu, yön, büyüklük, net (bileşke) kuvvet kavramları, kuvvetlerin aynı veya farklı yön ve doğrultuda olmasında bileşke kuvvetin hesaplanması, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin belirlenmesi.
Fen Bilimleri Kazanımları	Konu Alanı: Bileşke Kuvvet F.6.3.1.1. Kuvvetin cisme uygulanmasıyla birlikte oluşan doğrultu, yön ve büyüklük kavramlarını çizerek gösterir. F.6.3.1.2. Birden fazla kuvvetin cisme uygulanması ile oluşan etkileri deney gözlem yoluyla öğrenir (Bu kazanımda aynı doğrultulu kuvvetlerin bileşkesinden bahsedilip farklı doğrultulu kuvvetlerin bileşkesinden bahsedilmez).
Konuda Kullanılan Araç Gereçler	6.Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı, etkileşimli tahta, EBA, dinamometre, kancalı takoz, A4 kağıt, kalem
Konuda Kullanılan Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Yöntemi, Soru Cevap Yöntemi, Deney Yapma
Öğrenilmesi Gerekli Ön Koşul Davranışlar	Bu konuyu kavrayabilmek için gerekli olan ön koşul davranışlar; 1. Kuvvetin itme ve çekme özelliği (3.Sınıf) 2. Kuvvetin hızlandırıcı ve yavaşlatıcı etkisi (4. Sınıf) 3. Kuvvette büyüklük kavramı ve kuvvetin birimi (5.Sınıf)
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri (Etkinlik Planı)	
Engage – Giriş Öğretmen, sınıfa selam verip öğrencilerin “”kuvvet” konusuna ait ön bilgilerini yoklamak için sorular sorar. Bu sorular şunlardır:	

EK 7.1. I. Hafta Ders Planı (Devamı)

Engage – Giriş (Devamı)

- Kuvvet nedir?
- Kuvvetin özellikleri nelerdir?
- Kuvveti oluşturan yapılar nelerdir?
- Kuvvetin birimi nedir?

Öğretmen, soruları yönelttikten sonra sınıftan cevapları alır.

Explore – Keşfetme

Bu kısımda öğretmen 6.Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı'nda s.87, s.88 ve s.90'da yer alan etkinlikleri sınıfla birlikte yaparak öğrencilerin konuyu keşfetmelerini sağlar. Öğretmen, öğrencileri 4 heterojen gruba ayırır ve gruplarda 5'er öğrenci bulunmaktadır. Gruplara ayrılan öğrenciler ilk önce s.87'deki etkinliği yaparlar. Etkinlikte 3 cisim verilmiştir. Öğretmen, bu cisimler üzerinden yön, doğrultu ve büyüklük kavramlarının gruplar tarafından gösterilmesini ister. Buradaki amaç öğrencilerin yön, doğrultu ve büyüklük kavramlarını bilme durumlarını belirlemektir. S.87'deki etkinlikten sonra s.88'deki etkinlik yapılır. Bu etkinlikteki amaç s.87'de yapılan etkinliği somutlaştırmaktır. Öğretmen her gruba A4 kağıdı, tahta takoz ve dinamometre verir. Verilen bu malzemeleri kullanarak yön, doğrultu ve büyüklük kavramlarının somutlaştırılması sağlanır. Bu etkinliğin ardından s.90'daki etkinlik yapılır. Etkinlikteki amaç farklı yönlerde kuvvetin ve doğrultunun belirlenmesidir.

Çalışma Zamanı 1

Aşağıda verilen görsellerde cisimlere etki eden kuvvetlerin yönünü, doğrultusunu, büyüklüğünü gösteriniz (Her bir bölme 2 N'ı göstermektedir.).

1. 

Kuvvetin:
Yönü:
Doğrultusu:
Büyüklüğü:

2. 

Kuvvetin:
Yönü:
Doğrultusu:
Büyüklüğü:

3. 

Kuvvetin:
Yönü:
Doğrultusu:
Büyüklüğü:

Etkinlik Yapalım

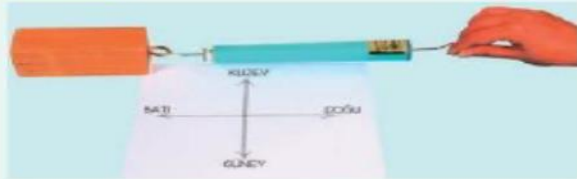
Kuvvetin Özellikleri Nelerdir?

Malzemeler

- dinamometre - kancalı tahta takoz - A4 kağıdı - kalem

Etkinlik Basamakları

- A4 kağıdının üzerine yönleri gösteren bir şekil çizilip kağıdı masanın üzerine yerleştiriniz.
- Kancalı kütleli A4 kağıdının yanına fotoğraftaki gibi yerleştirilerek dinamometreyi kancaya takınız.



- Dinamometreye kuvvet uygulayarak kancalı tahta takozu hareket ettirmeye çalışınız.
- Kancalı tahta takozu hareket ettiren uyguladığınız kuvvetin yönünü defterinize çizerek gösteriniz.
- Uyguladığınız kuvvetin büyüklüğünü dinamometreye bakarak defterinize not ediniz.

Sorular

1. Dinamometreye hangi yönlerde kuvvet uygulayarak kancalı tahta takozu hareket ettirdiniz?
2. Kancalı tahta takozu hareket ettirmek için uyguladığınız kuvvetin özellikleri nelerdir?

EK 7.1. I. Hafta Ders Planı (Devamı)

Explore – Keşfetme (Devamı)

Etkinlik Yapalım

Farklı Kuvvetler, Farklı Etkiler

Malzemeler

- dinamometre (2 adet) • kancalı tahta takoz • A4 kâğıdı
- kalem

Etkinlik Basamakları



- Kancalı tahta takozu masanın üzerine yerleştiriniz.
- Dinamometreleri, tahta takozun iki yanına fotoğraftaki gibi takınız.
- Dinamometrelere eşit büyüklükte kuvvet uygulayınız.
- Uygulanan kuvvetlerin yönlerini aşağıdaki alana çizerek gösteriniz.



- Dinamometrelere farklı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.
- Uygulanan kuvvetlerin yönlerini aşağıdaki alana çizerek gösteriniz.



Sorular

1. Kancalı tahta takozu aynı büyüklükte kuvvetler uyguladığınızda takoz nasıl hareket etti? Açıklayınız.
2. Kancalı tahta takozu farklı yönlerde farklı kuvvet uyguladığınızda takoz hangi yöne hareket etti? Bunun nedenini açıklayınız?

Explain- Açıklama

Öğretmen, bu kısımda keşfetme kısmında yapmış olduğu etkinliklerden yola çıkarak konu ile ilgili kavramları (kuvvet, yön, doğrultu, büyüklük vb.) açıklar.

Bileşke Kuvvet

Kuvvet: Duran cisme uygulandığında hareket ettirebilen, hareket eden bir cismin ise durabilmesini sağlayan, cisimleri şekil, hareket yönü ve doğrultu bakımından değiştirebilen etkiye **kuvvet** denir. Kuvvet, **F** sembolü ile gösterilir. Kuvvet yönlü bir büyüklüğe sahiptir yani kuvvetin uygulama noktası, belirli bir doğrultusu, yönü ve büyüklüğü vardır. Kuvvetin birimi “**Newton (N)**” dur.

S. 87 ve s.88’deki etkinliklerde yön, doğrultu ve büyüklük kavramları gösterilir.

Cisimlere birden fazla kuvvet uygulanır, bu kuvvetlerin birlikte yaptıkları etkiyi tek başına yapabilen kuvvete **bileşke(net) kuvvet** denir. Bileşke kuvvet **R** harfi ile gösterilir.

Cisimleri üzerinde bileşke kuvveti aynı doğrultuda aynı yönde veya aynı doğrultuda zıt yönde olmaları bakımından hesaplayacağız.

“Aynı doğrultuda aynı yönde uygulanan kuvvetlerde bileşke kuvvet, aynı yönlü kuvvetlerin toplanması ile hesaplanır ve bileşke kuvvetin yönü kuvvetlerle aynı yöndedir” denilir ve s. 90’daki etkinlikte aynı yönlü kuvvetleri kullanarak bileşke kuvvetin yönü ve büyüklüğü hesaplanır.

EK 7.1. I. Hafta Ders Planı (Devamı)

Explain- Açıklama (Devamı)

“Aynı doğrultuda zıt yönde uygulanan kuvvetlerde bileşke kuvvet, büyük olan kuvvetten küçük olan kuvvetin çıkarılması ile hesaplanır ve bileşke kuvvetin yönü büyük olan kuvvet ile aynı yöndedir.” denilir.

Elaborate – Derinleştirme

Konunun daha iyi anlaşılması için EBA’ dan konu ile ilgili uygulama sınıf ile birlikte yapılır ve konuya ait EBA’ dan konu anlatım videoları izlenir.

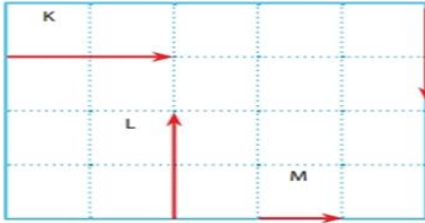
EBA’ dan yapılan uygulamada oyuncak araba ve dinamometre verilmiştir. Oyuncak araba dinamometre ile belirli noktalara çekilmektedir. Belirlenen bu noktalar ise 4 ana yönü göstermektedir. Yönlere çekilen oyuncak araba yatay ve dikey yolda doğrultu kavramlarını gösterir. Bu sayede öğrenciler yön ve doğrultu kavramlarını daha iyi ve kalıcı bir şekilde anlamış olurlar.

Evaluate – Değerlendirme

Konunun değerlendirilmesi için 6.sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabından konu değerlendirme soruları ile EBA dan tarama testleri çözülür.

Konu değerlendirme sorularına örnek olarak:

1.



Bu tablodaki K, L, M ve N kuvvetleri ile ilgili verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır** (Bölmeler eşit aralıktır.)?

- A. K ve M kuvvetlerinin doğrultuları aynıdır.
- B. N ve L kuvvetlerinin doğrultuları farklıdır.
- C. K ve L kuvvetlerinin büyüklükleri aynıdır.
- D. N ve M kuvvetlerinin yönleri farklıdır.

2.

Şekilde gösterilen yönde sabit süratle giden bir gemi için aşağıda verilen ifadelerden hangisi **kesinlikle doğrudur**?



- A. Gemiye etki eden kuvvetler aynı yönlüdür.
- B. Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir.
- C. Gemiye etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfırdan farklıdır.
- D. Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir.

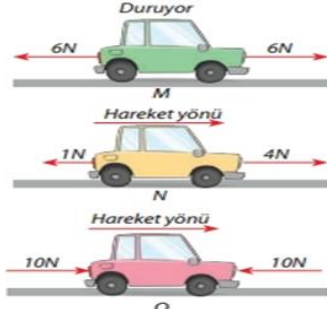
3.



Görselde verilen topun dengede kalabilmesi için uygulanması gereken 3. kuvvetin yönü ve büyüklüğü aşağıdakilerden hangisi gibi olmalıdır (Bölmeler eşit aralıktır.)?

- A.
- B.
- C.
- D.

4.

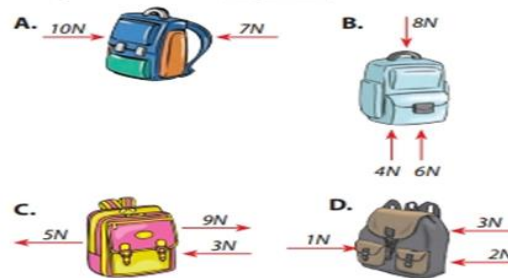


Görselde M, N ve O arabalarına uygulanan kuvvetler ve hareket yönleri verilmiştir.

Bu araçlar için aşağıdakilerden hangisi **söylenemez**?

- A. M ve O cisimleri dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir.
- B. O cismi sabit sürat ile hareket etmektedir.
- C. N cismi hızlanır.
- D. M cismi sabit sürat ile hareket eder.

5. Aşağıdaki cisimlerden hangisine etki eden bileşke kuvvet en **küçüktür**?



EK 7.2. II. Hafta Ders Planı

5E ÖĞRENME MODELİNE GÖRE DERS PLANI	
13.11.2018	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	6
Ünite - Konu	Kuvvet Ve Hareket – Bileşke Kuvvet
Süre	4 Ders Saati (160 dk)
Kuvvet ve Hareket Ünitesi'ne Ait Kavramlar	Kuvvet konusuna ait doğrultu, yön, büyüklük, net (bileşke) kuvvet kavramları, kuvvetlerin aynı veya farklı yön ve doğrultuda olmasında bileşke kuvvetin hesaplanması, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin belirlenmesi.
Fen Bilimleri Kazanımları	Konu Alanı: Bileşke Kuvvet F.6.3.1.3. Cisimler üzerinde dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri bulur ve karşılaştırır.
Konuda Kullanılan Araç Gereçler	6.Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı, etkileşimli tahta, EBA, dinamometre, kancalı takoz, A4 kağıt, kalem
Konuda Kullanılan Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Yöntemi, Soru Cevap Yöntemi, Deney Yapma
Öğrenilmesi Gerekli Ön Koşul Davranışlar	Bu konuyu kavrayabilmek için gerekli olan ön koşullar; 1. Kuvvetin itme ve çekme özelliği (3.Sınıf) 2. Kuvvetin hızlandırıcı ve yavaşlatıcı etkisi (4. Sınıf) 3. Kuvvette büyüklük kavramı ve kuvvetin birimi (5.Sınıf)
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri (Etkinlik Planı)	
Engage – Giriş Öğretmen sınıfa girer, duran masa ve yere düşen kalemi göstererek “bu cisimlerin hangisi hareketli hangisi hareketsiz, neden?” diye sorar. Sınıftan soruya yönelik cevapları alır.	
Explore – Keşfetme Öğretmen, öğrencileri ile birlikte 6.sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabının 92. sayfasında yer alan etkinliği yapar. Öğrenciler 5'er öğrencinin bulunduğu 4 heterojen gruba ayrılırlar. Etkinlikte öğrencilere eşit ve zıt yönlü kavramlar anlatılıp dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler gösterilir.	

EK 7.2. II. Hafta Ders Planı (Devamı)

Explore – Keşfetme (Devamı)

Etkinlik Yapalım

Eşit ve Zıt Yönlü Kuvvetler

Malzemeler

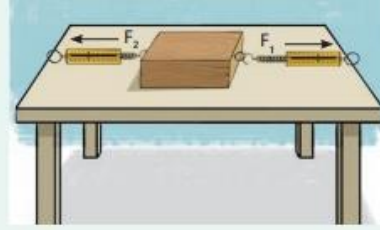
• dinamometre (2 adet) • kancalı tahta takoz

Etkinlik Basamakları

- Kancalı tahta takozu masanın üzerine yerleştirerek dinamometreleri kancalara takınız.
- Bir arkadaşınızla birlikte dinamometrelere eşit büyüklükte, zıt yönlü kuvvetleri aynı anda uygulayınız.
- Uyguladığınız her bir kuvvet çifti için dinamometrelerin gösterdiği değerleri defterinize not ediniz.
- Her bir kuvvet çifti için tahta takozu gözlemleyerek gözlemlerinizi defterinize not ediniz.

Sorular

1. Kancalı tahta takozu eşit büyüklükte, zıt yönlü kuvvetler uyguladığınızda neler gözlemlediniz?
2. Bu kuvvetleri hareket hâlindeki bir cisme uyguladıysanız neler gözlemlerdiniz?



Explain- Açıklama

Öğretmen, öğrencilere etkinlikten yola çıkarak konuyu açıklar.

Dengelenmiş kuvvet: Cisme etki eden kuvvetlerin etkileri birbirlerini yok ediyorsa yani bileşke kuvvet sıfıra eşit oluyorsa cisim dengelenmiş kuvvetin etkisindedir.

Dengelenmiş kuvvet duran bir cisme etki ediyorsa cisim durmaya devam eder, eğer cisim hareket ediyorsa sahip olduğu hareketi korur.

Dengelenmemiş kuvvet: Cisme etki eden kuvvetlerin etkileri birbirlerini yok etmiyor ise yani bileşke kuvvet sıfıra eşit olmuyorsa cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir.

Dengelenmemiş kuvvetler cisimlerin hareketini değiştirebilir.

Elaborate – Derinleştirme

Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için 6. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabından s.94, s.95 ve s.96’da yer alan etkinlikler gruplara ayrılarak yapılır. Keşfetme kısmının daha iyi anlaşılması için aşağıdaki etkinlikler yapılır. Öğretmen yapılan etkinliklerde anlaşılmayan veya yanlış anlaşılan kısımları bu bölümdeki etkinlikler ile tespit eder ve konunun anlaşılması sağlanır.

Çalışma Zamanı 2

1. Aşağıda cisimlere etki eden kuvvetler gösterilmiştir. Cisimlerin kuvvet uygulanmadan önceki hareket durumlarını dikkate alarak noktalı yerlere cisimlerin kuvvet uygulandıktan sonraki olası hareket durumlarını yazınız.

	I. cisim	II. cisim	III. cisim
Kuvvet uygulanmadan önce	Hareketsiz cisim 	Hareket yönü 	Hareketsiz cisim
Uygulanan kuvvetler			
Tahminim			

EK 7.2. II. Hafta Ders Planı (Devamı)

Elaborate – Derinleştirme (Devamı)

2. Aşağıdaki resimleri dikkatlice inceleyerek resimler ile ilgili istenenleri kutucuklara yapınız.



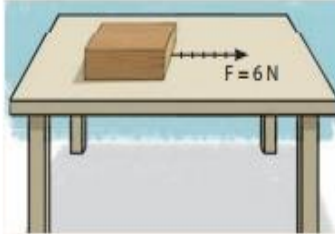
Çocuğun arabaya uyguladığı kuvvetin yönünü çizerek gösteriniz.



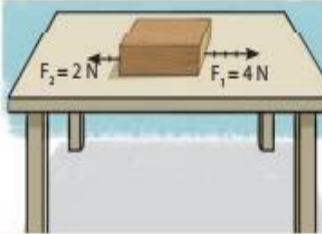
Sandiğa uygulanan kuvvetlerin yönlerini çizerek gösteriniz.



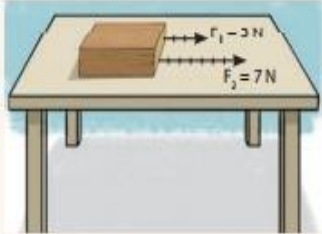
El arabasına uygulanan kuvvetin yönünü çizerek gösteriniz.



Şekildeki kuvvetin dengelenmesi için uygulanacak kuvveti çizerek gösteriniz.



Şekildeki kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğünü ve yönünü çizerek gösteriniz.



Şekildeki kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğünü ve yönünü çizerek gösteriniz.



EK 7.2. II. Hafta Ders Planı (Devamı)

Elaborate – Derinleştirme (Devamı)

3. Aşağıda resimleri verilen cisimlerin dengelenmiş veya dengelenmemiş kuvvetlerin etkisinde olma durumlarını boş bırakılan yerlere yazınız.



Aşağıdaki soruları, bu üç kuvvetin grafiğine ve A ile B maddelerine uygulanma biçimlerine göre yanıtlayınız.

a. A ve B cisimlerine etki eden bileşke kuvvetlerin yönünü ve büyüklüğünü yazınız.

.....

.....

b. Hangi cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir? Yazınız.

.....

c. A cismi başlangıçta duruyorsa, kuvvetler uygulandıktan sonraki hareketi için ne söylenebilir? Yazınız.

.....

ç. B cismi başlangıçta batı yönünde hareket ediyorsa, kuvvetler uygulandıktan sonraki hareketi için ne söylenebilir? Yazınız.

.....

Evaluate – Değerlendirme

Konunun değerlendirilmesi için 6.sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabından konu değerlendirme soruları ile EBA' dan tarama testleri çözülür.

EK 8. Etkinliklerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Dereceli Puanlama Ölçeği Örnekleri

EK 8.1.1. Eşit Kollu Terazı Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği

Etkinlik Adı: Eşit Kollu Terazı Yapımı Grup Adı: 1. Grup Süre: 2 Ders (80 dk)

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme				X	
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme				X	
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme			X		
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme				X	
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme					X
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme			X		
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme					X
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme					X
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme				X	
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme					X
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme				X	
12.Malzemeleri özenle kullanabilme					X
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme				X	
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma				X	
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi				X	
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme				X	
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme				X	
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme				X	
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme					X
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme				X	
TOPLAM	84				

EK 8.1.2. Eşit Kollu Terazi Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği

Etkinlik Adı: Eşit Kollu Terazi Yapımı Grup Adı: 2. Grup Süre: 2 Ders (80 dk)

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme		X			
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme			X		
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme			X		
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme				X	
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme		X			
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme		X			
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme			X		
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme		X			
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme			X		
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme				X	
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme				X	
12.Malzemeleri özenle kullanabilme				X	
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme			X		
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma			X		
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi		X			
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme				X	
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme			X		
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme			X		
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme			X		
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme			X		
TOPLAM	60				

EK 8.1.3. Eşit Kollu Terazi Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği**Etkinlik Adı: Eşit Kollu Terazi Yapımı Grup Adı: 3. Grup Süre: 2 Ders (80 dk)**

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme				X	
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme					X
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme				X	
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme				X	
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme					X
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme		X			
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme				X	
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme				X	
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme				X	
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme		X			
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme		X			
12.Malzemeleri özenle kullanabilme				X	
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme			X		
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma					X
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi				X	
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme				X	
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme				X	
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme				X	
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme				X	
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme				X	
TOPLAM	76				

EK 8.1.4. Eşit Kollu Terazi Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği**Etkinlik Adı: Eşit Kollu Terazi Yapımı Grup Adı: 4. Grup Süre: 2 Ders (80 dk)**

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme		X			
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme		X			
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme		X			
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme			X		
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme			X		
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme			X		
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme			X		
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme			X		
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme			X		
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme				X	
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme				X	
12.Malzemeleri özenle kullanabilme				X	
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme				X	
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma			X		
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi			X		
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme			X		
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme			X		
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme			X		
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme			X		
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme			X		
TOPLAM	61				

EK 8.2.1. Köprü Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği**Etkinlik Adı: Köprü Yapımı****Grup Adı: 1. Grup****Süre: 3 Ders(120 dk)**

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme				X	
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme			X		
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme			X		
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme			X		
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme				X	
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme			X		
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme		X			
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme				X	
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme				X	
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme				X	
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme			X		
12.Malzemeleri özenle kullanabilme					X
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme					X
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma				X	
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi			X		
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme				X	
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme			X		
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme			X		
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme			X		
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme			X		
TOPLAM	70				

EK 8.2.2. Köprü Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği**Etkinlik Adı: Köprü Yapımı****Grup Adı: 2. Grup****Süre: 3 Ders(120 dk)**

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme					X
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme					X
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme					X
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme					X
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme					X
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme				X	
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme					X
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme					X
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme					X
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme					X
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme					X
12.Malzemeleri özenle kullanabilme					X
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme					X
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma				X	
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi					X
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme				X	
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme				X	
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme				X	
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme				X	
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme				X	
TOPLAM	93				

EK 8.2.3. Köprü Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği**Etkinlik Adı: Köprü Yapımı****Grup Adı: 3. Grup****Süre: 3 Ders(120 dk)**

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme					X
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme					X
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme					X
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme					X
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme					X
SÜREÇ AŞAMASI					X
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme					X
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme					X
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme					X
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme					X
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme				X	
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme					X
12.Malzemeleri özenle kullanabilme					X
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme					X
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma					X
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi				X	
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme					X
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme					X
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme					X
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme					X
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme					X
TOPLAM	98				

EK 8.2.4. Köprü Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği**Etkinlik Adı: Köprü Yapımı****Grup Adı: 4. Grup****Süre: 3 Ders(120 dk)**

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme			X		
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme			X		
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme			X		
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme			X		
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme	X				
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme	X				
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme		X			
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme		X			
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme			X		
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme		X			
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme	X				
12.Malzemeleri özenle kullanabilme	X				
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme		X			
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma			X		
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi			X		
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme		X			
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme		X			
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme		X			
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme		X			
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme		X			
TOPLAM	42				

EK 8.3.1. Mancınık Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği**Etkinlik Adı: Mancınık Yapımı Grup Adı: 1. Grup Süre:3 Ders (120 dk)**

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme				X	
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme				X	
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme				X	
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme				X	
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme					X
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme				X	
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme				X	
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme					X
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme					X
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme					X
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme					X
12.Malzemeleri özenle kullanabilme					X
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme					X
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma					X
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi				X	
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme				X	
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme				X	
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme				X	
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme				X	
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme				X	
TOPLAM	88				

EK 8.3.2. Mancınık Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği**Etkinlik Adı: Mancınık Yapımı Grup Adı: 2. Grup Süre:3 Ders (120 dk)**

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme					X
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme					X
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme					X
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme					X
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme					X
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme					X
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme					X
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme					X
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme					X
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme					X
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme					X
12.Malzemeleri özenle kullanabilme					X
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme					X
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma					X
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi					X
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme					X
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme					X
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme					X
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme					X
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme					X
TOPLAM	100				

EK 8.3.3. Mancınık Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği**Etkinlik Adı: Mancınık Yapımı Grup Adı: 3. Grup Süre:3 Ders (120 dk)**

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme				X	
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme			X		
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme			X		
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme				X	
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme				X	
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme				X	
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme				X	
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme				X	
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme				X	
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme				X	
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme				X	
12.Malzemeleri özenle kullanabilme				X	
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme				X	
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma			X		
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi			X		
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme			X		
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme			X		
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme			X		
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme			X		
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme			X		
TOPLAM	71				

EK 8.3.4. Mancınık Yapımına Ait Dereceli Puanlama Ölçeği Örneği**Etkinlik Adı: Mancınık Yapımı Grup Adı: 4. Grup Süre:3 Ders (120 dk)**

Grupta Gözlenecek Davranışlar	Dereceler				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
PLANLAMA AŞAMASI					
1.Etkinliğin hedefini kavrayabilme		X			
2.Etkinliğe yaratıcı ve yenilikçi gözle bakabilme		X			
3.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün tasarlayabilme		X			
4. Ürünün yapım aşamalarını belirleme				X	
5. Grup içerisinde iş bölümü yapabilme	X				
SÜREÇ AŞAMASI					
6. Grup içi anlaşmazlık olduğunda hoşgörülü davranıp grup üyesini dinleyebilme	X				
7. Özgün bir ürün oluşturabilmek için grup içi özverili çalışabilme		X			
8.Ürünü yapım aşamalarına göre yapabilme				X	
9.Verilen sınırlılıklara uyabilme				X	
10.İstenilen ders saatinde ürünü bitirebilme				X	
11.Olumlu sınıf iklimini sürdürebilme		X			
12.Malzemeleri özenle kullanabilme				X	
13.Öğretmeni rehber olarak görüp soru sorabilme				X	
DEĞERLENDİRME AŞAMASI					
14.Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kazanımlarına uygun ürün oluşturma			X		
15.Ürünün özgün ve estetik olabilmesi			X		
16.Ürünü etkili bir şekilde sunabilme			X		
17.Türkçe'yi etkili konuşabilme			X		
18.Ürünü sunarken jest ve mimiklerini kullanabilme			X		
19.Verilen sürede ürünü anlatabilme			X		
20.Sorulan sorulara ikna edici cevaplar verebilme			X		
TOPLAM	57				

EK 9. Çalışmanın Uygulama Aşamalarına Ait Görseller

EK 9.1. Deney Grubunu Oluşturan Öğrencilere Ait Görseller

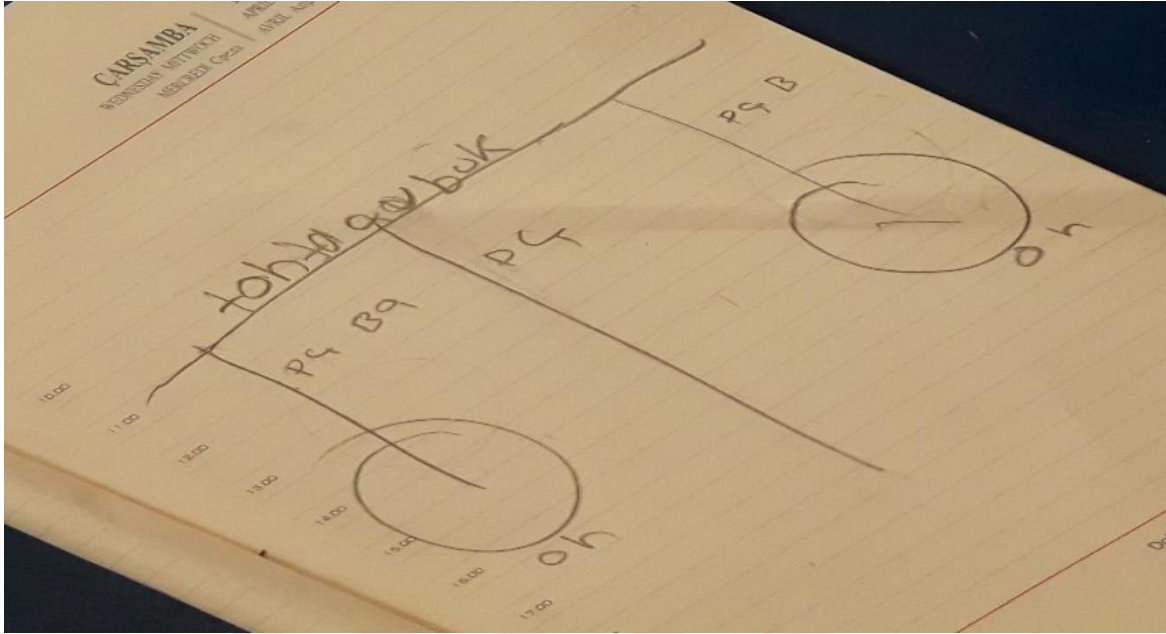


Şekil EK 9.1. 1. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin uygulama esnasındaki görüntüleri

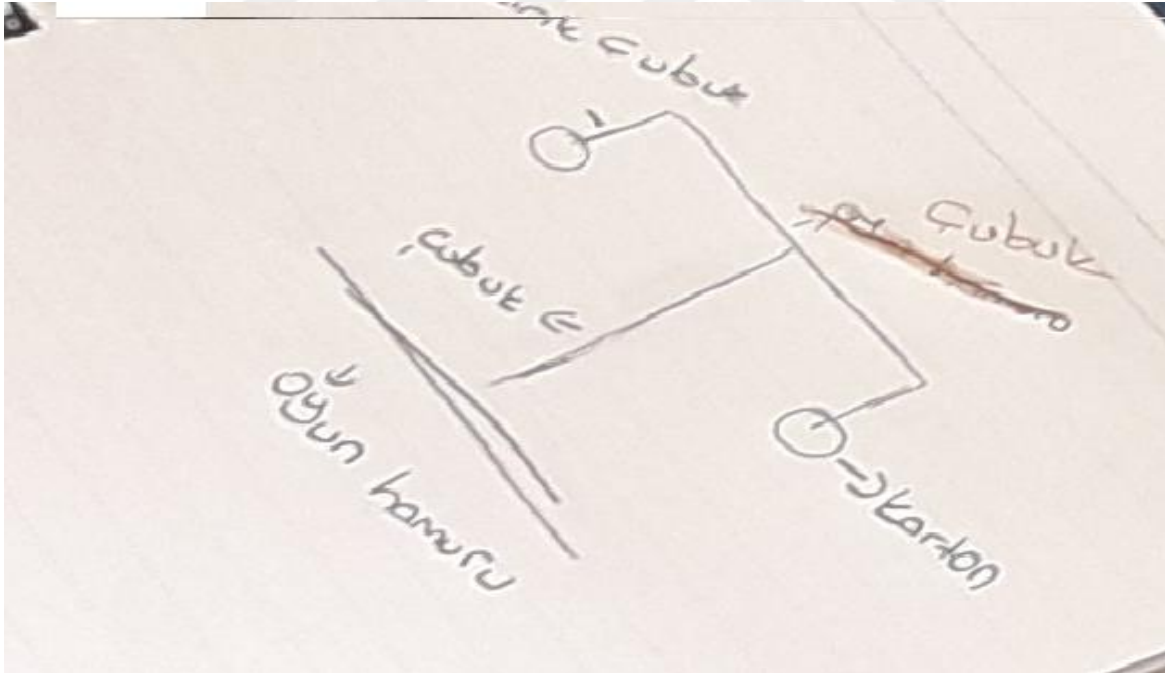


Şekil EK 9. 1. 2. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin görüntüleri

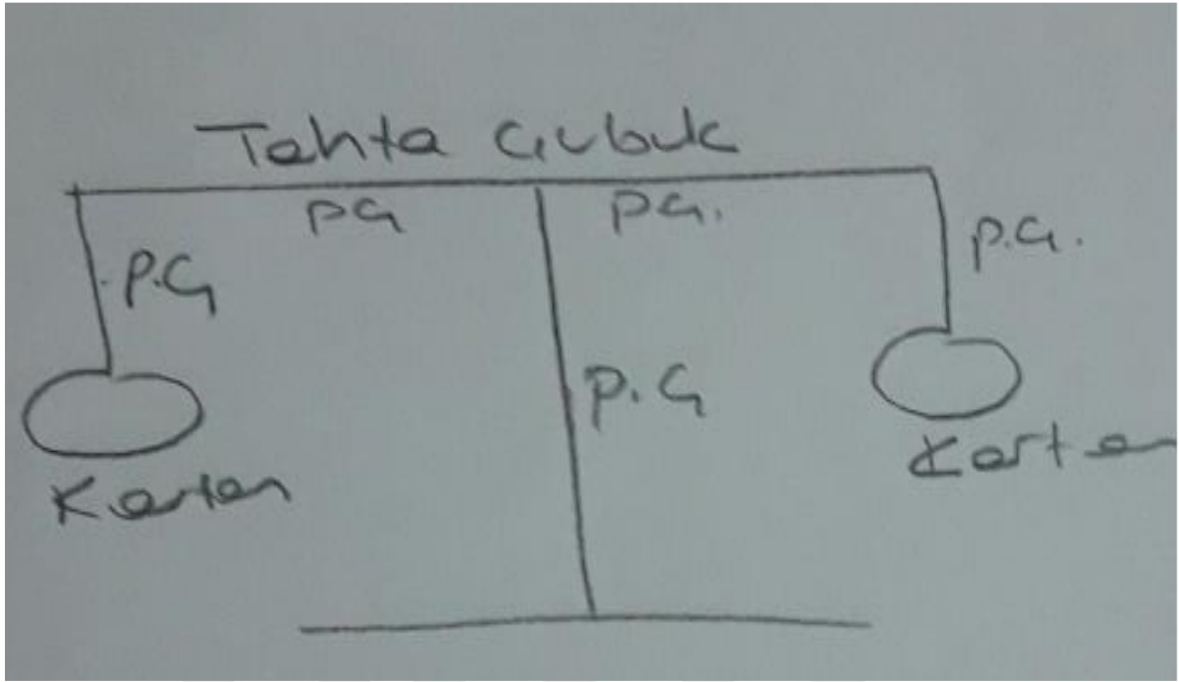
EK 9.2. Eşit Kollu Terazı Yapımına Ait Grupların Çizimleri



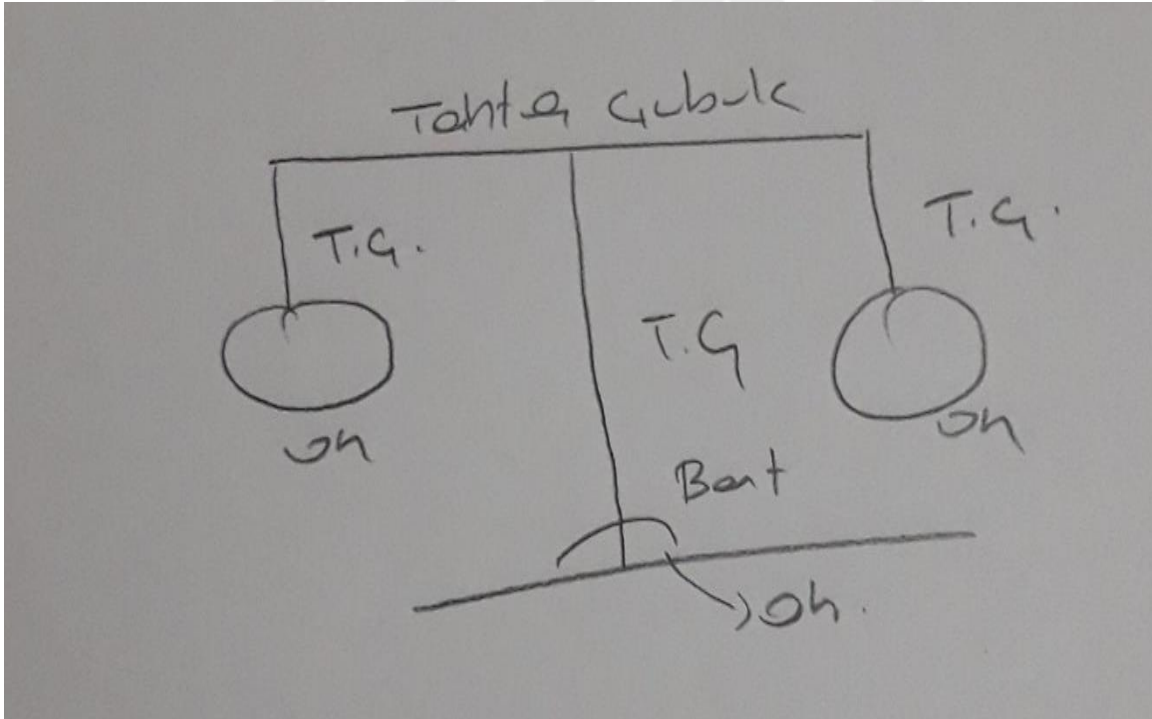
Şekil EK 9.2. 1. Eşit kollu terazi yapımına ait 1. grubun çizimi



Şekil EK 9.2. 2. Eşit kollu terazi yapımına ait 2. grubun çizimi

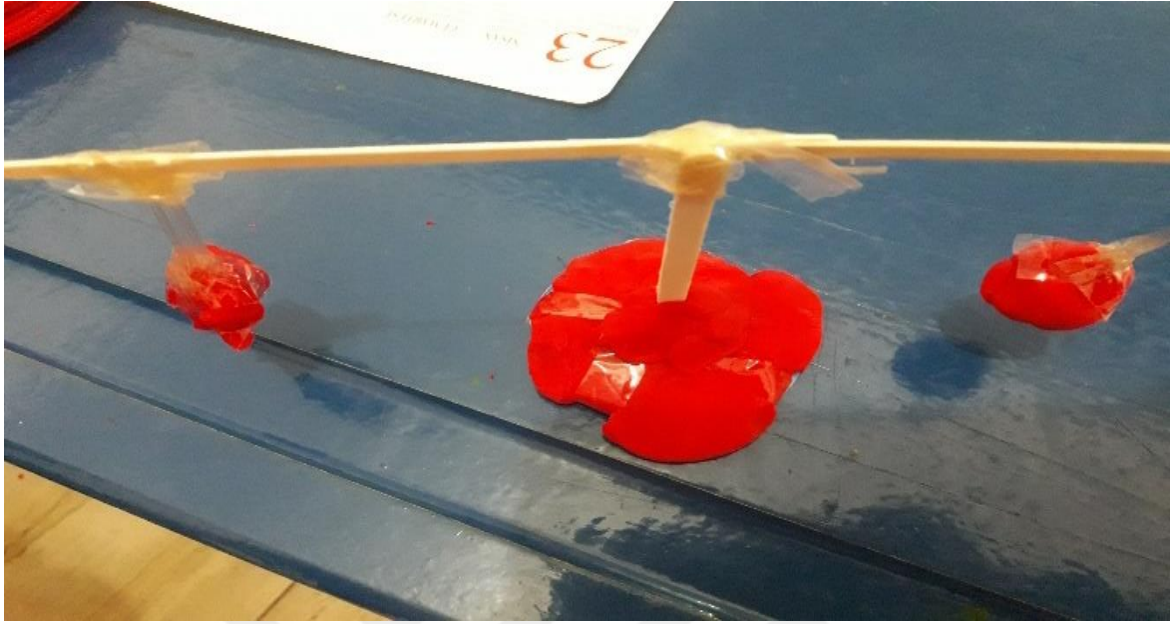


Şekil EK 9.2.3. Eşit kollu terazi yapımına ait 3.grubun çizimi

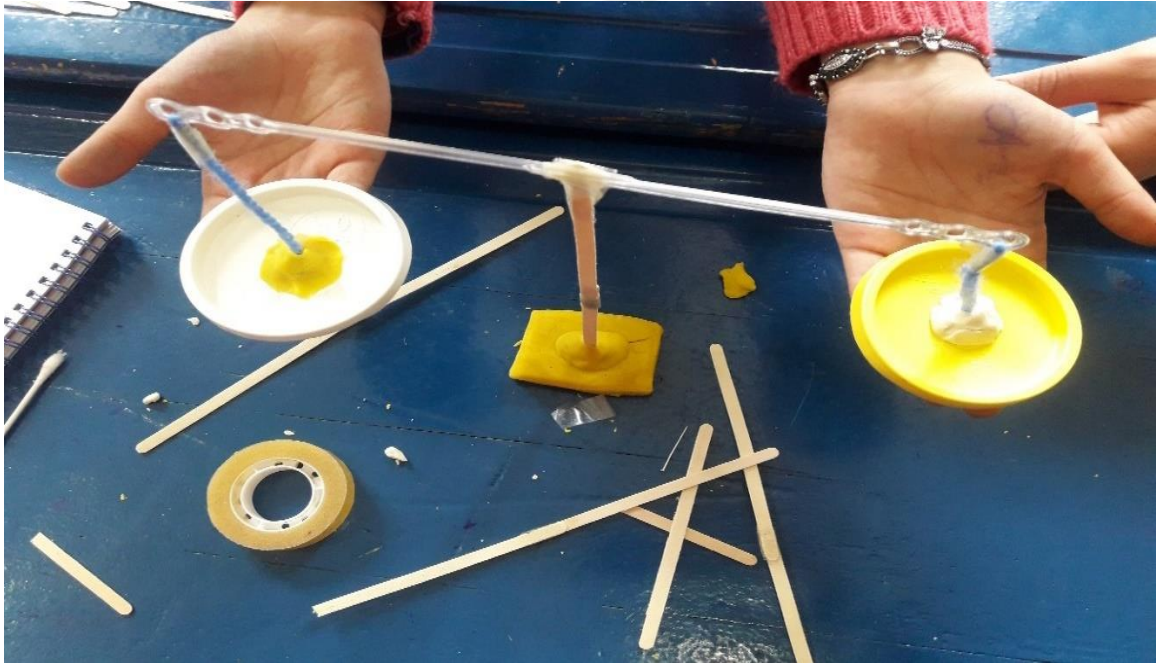


Şekil EK 9.2.4. Eşit kollu terazi yapımına ait 4.grubun çizimi

EK 9.3. Eşit Kollu Terazı Yapımına Ait Grupların Görselleri



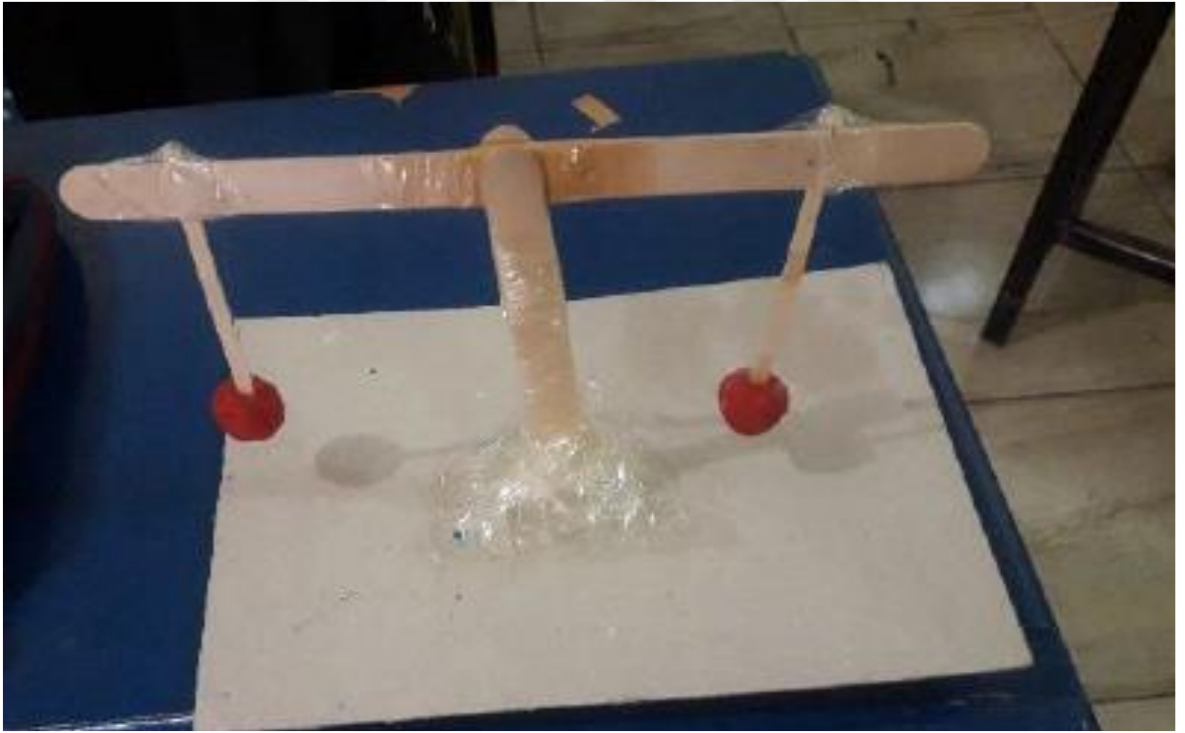
Şekil EK 9.3.1. Eşit kollu terazi yapımına ait 1.grubun ürün görseli



Şekil EK 9.3.2. Eşit kollu terazi yapımına ait 2.grubun ürün görseli

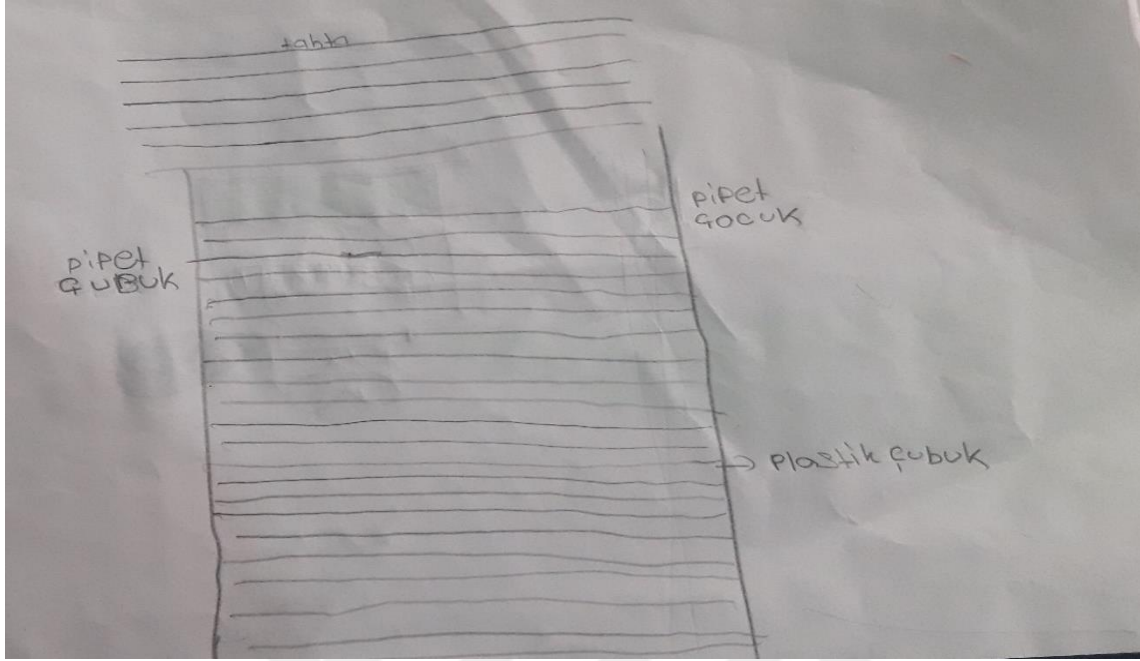


Şekil EK 9.3.3. Eşit kollu terazi yapımına ait 3.grubun ürün görseli

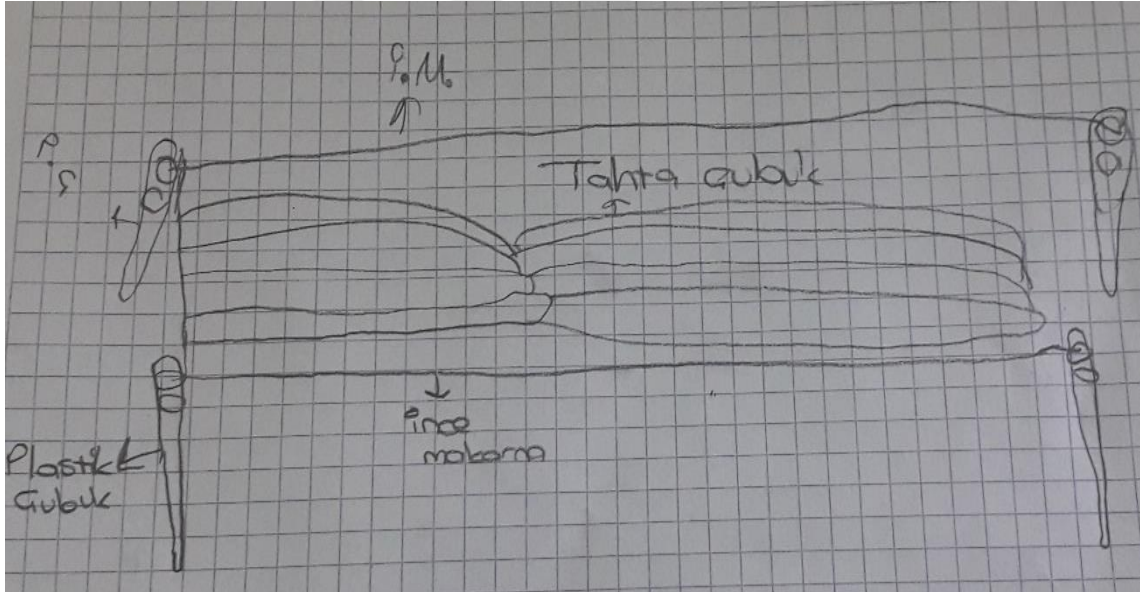


Şekil 9.3.4. Eşit kollu terazi yapımına ait 4.grubun ürün görseli

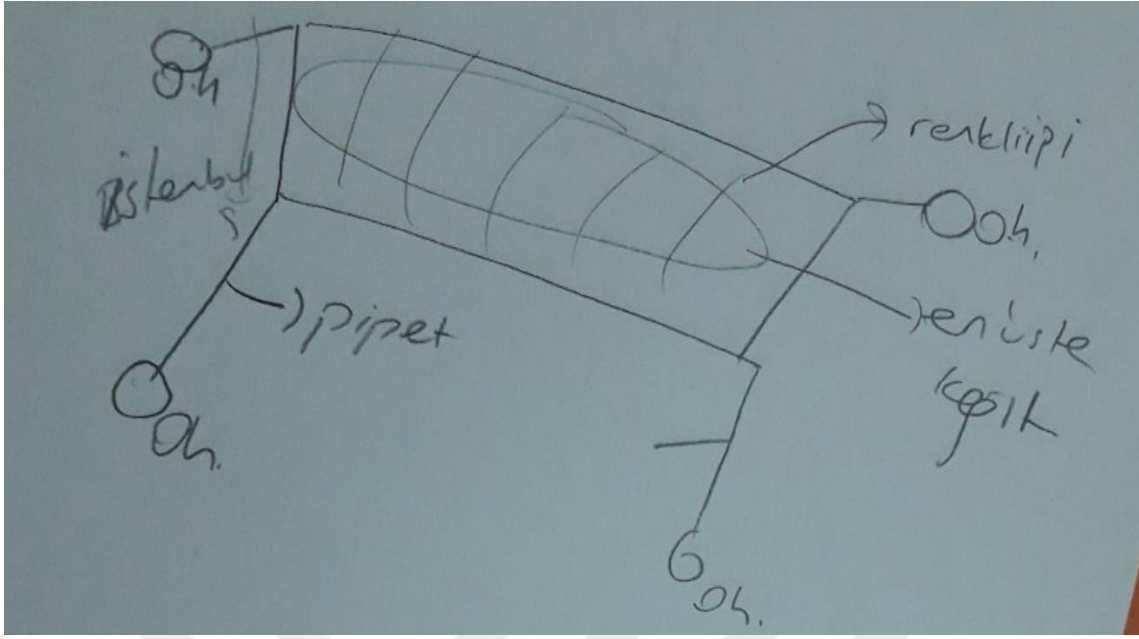
EK 9.4. Köprü Yapımına Ait Grupların Çizimleri



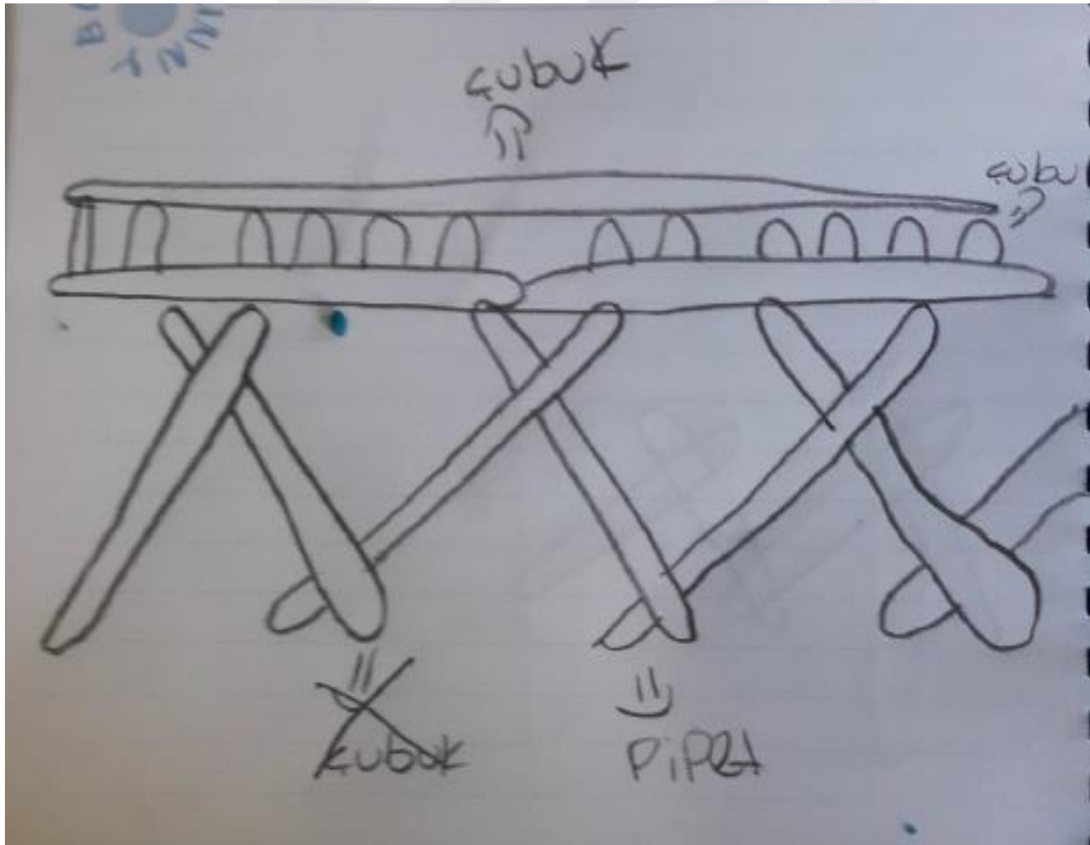
Şekil EK 9.4.1. Köprü yapımına ait 1.grubun çizimi



Şekil EK 9.4.2. Köprü yapımına ait 2.grubun çizimi



Şekil EK 9.4.3. Köprü yapımına ait 3.grubun çizimi

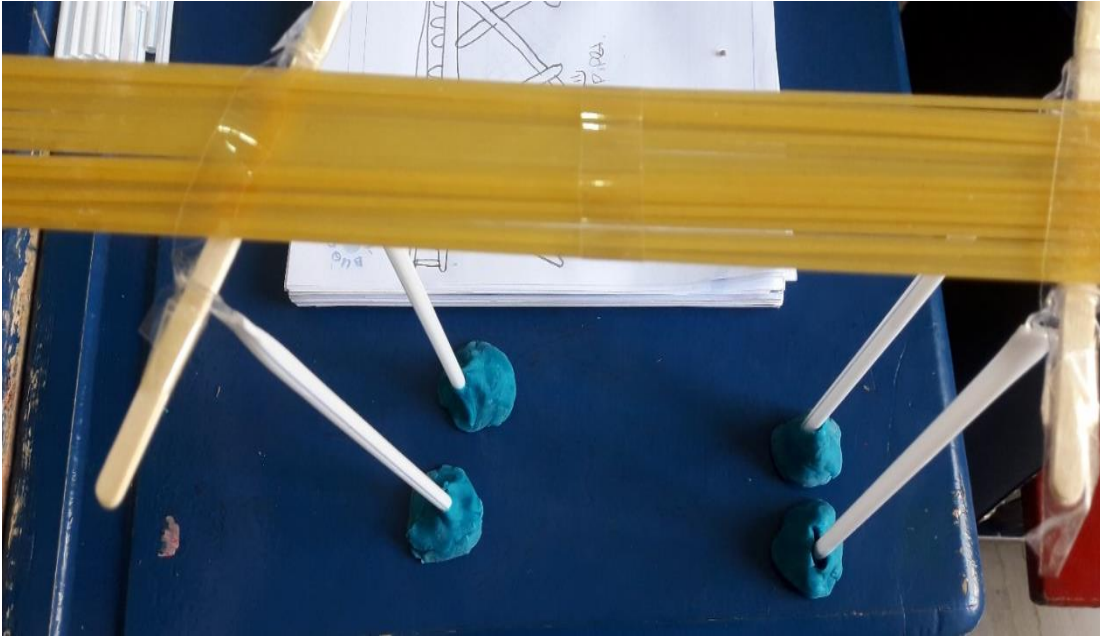


Şekil EK 9.4.4. Köprü yapımına ait 4.grubun çizimi

EK 9.5. Köprü Yapımına Ait Grupların Görselleri



Şekil EK 9.5.1. Köprü yapımına ait 1.grubun ürün görseli



Şekil EK 9.5.2. Köprü yapımına ait 2.grubun ürün görseli

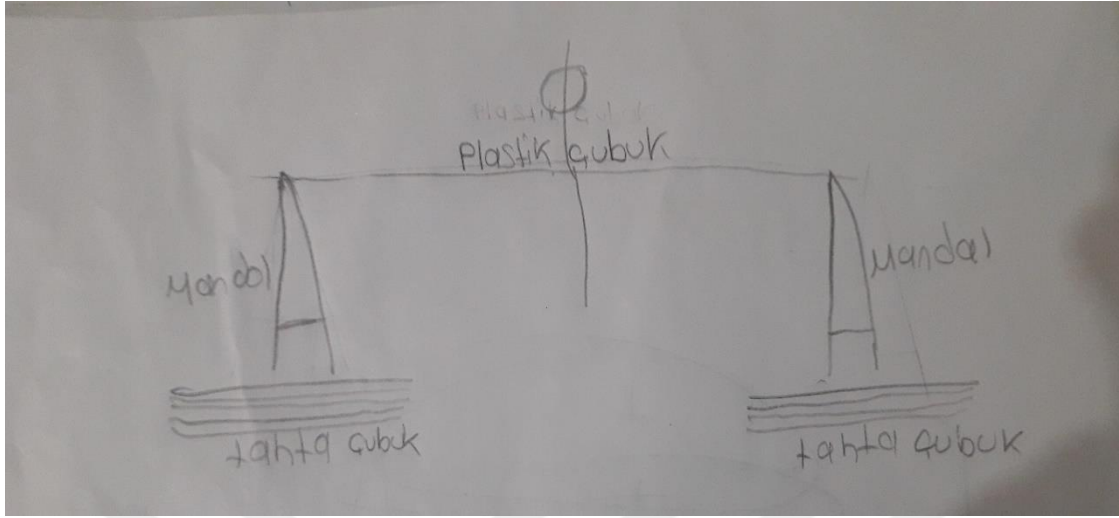


Şekil EK 9.5.3. Köprü yapımına ait 3.grubun ürün görseli

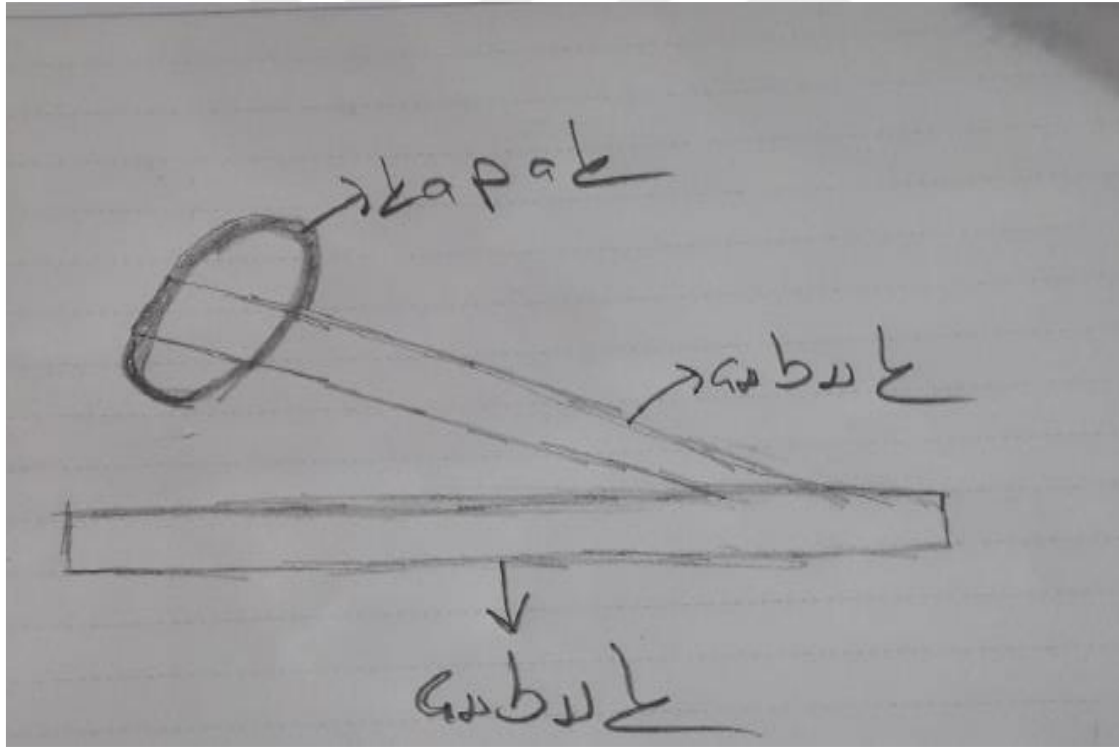


Şekil EK 9.5.4. Köprü yapımına ait 4.grubun ürün görseli

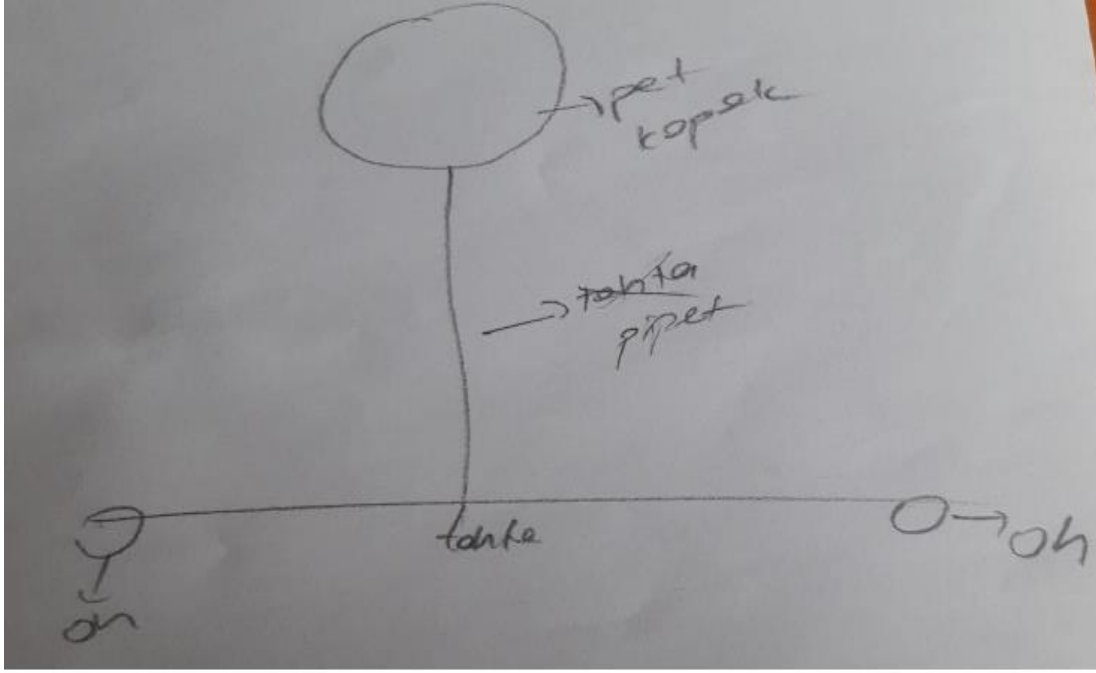
EK 9.6. Mancınık Yapımına Ait Grupların Çizimleri



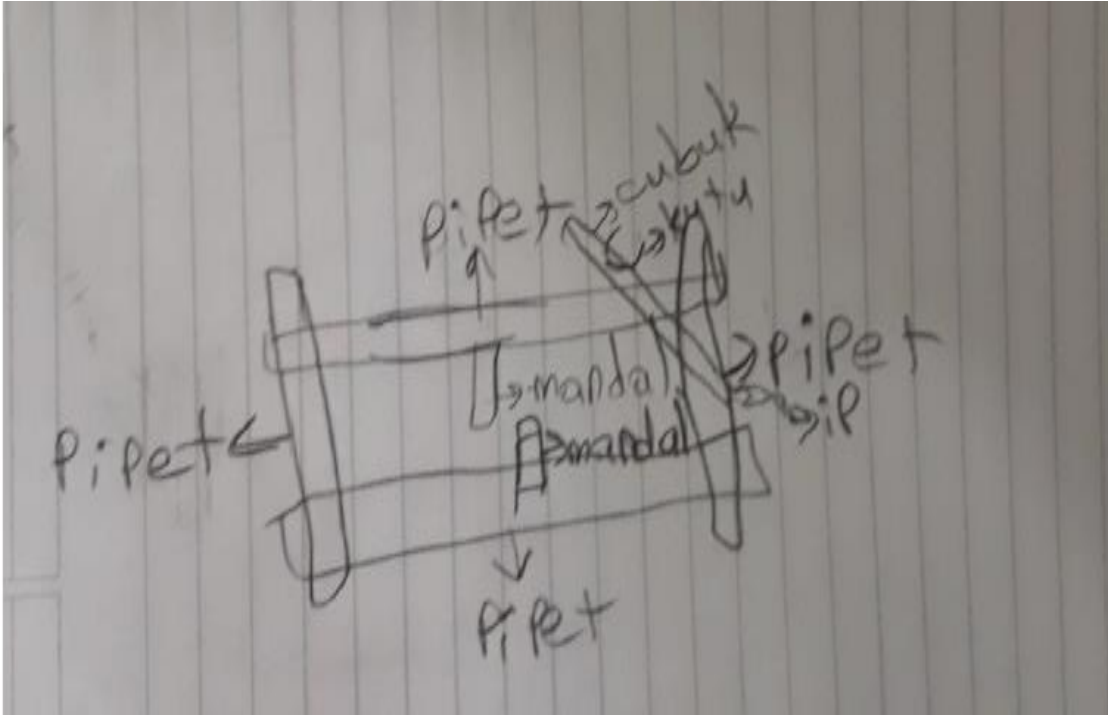
Şekil EK 9.6.1. Mancınık yapımına ait 1.grubun çizimi



Şekil EK 9.6.2. Mancınık yapımına ait 2.grubun çizimi

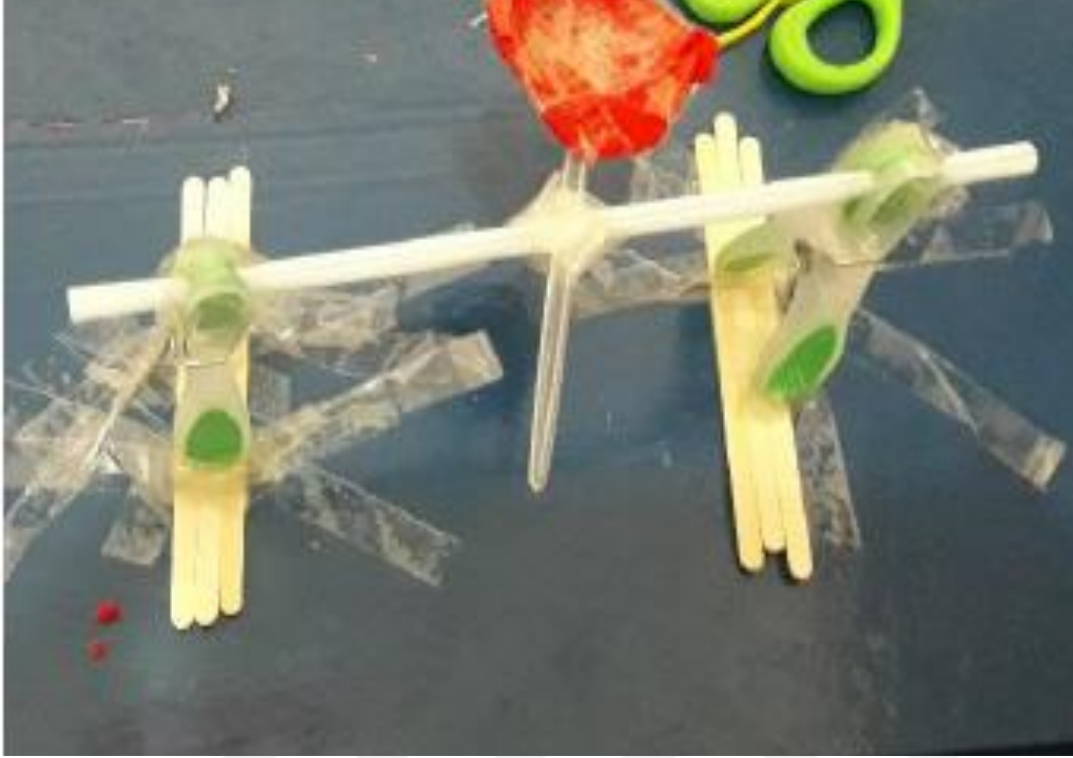


Şekil EK 9.6.3. Mancınık yapımına ait 3.grubun çizimi



Şekil EK 9.6.4. Mancınık yapımına ait 4.grubun çizimi

EK 9.7. Mancınık Yapımına Ait Grupların Görselleri



Şekil EK 9.7.1. Mancınık yapımına ait 1.grubun ürün görseli



Şekil EK 9.7.2. Mancınık yapımına ait 2.grubun ürün görseli



Şekil EK 9.7.3. Mancınık yapımına ait 3.grubun ürün görseli



Şekil EK 9.7.4. Mancınık yapımına ait 4.grubun ürün görseli

EK 10. Çalışmaya Ait Milli Eğitim Bakanlığı'ndan Alınan İzin Belgesi



T.C.
HAKKÂRİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14450287-821.99-E.16924389
Konu : "Bilimsel ve Eğitim Amaçlı
(Maide Mihriban AKKAYA)

20/09/2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Maide Mihriban AKKAYA' nın 26.07.2018 tarih ve E30097sayılı dilekçe.

İlgi tarih ve sayılı dilekçesi gereği; Hakkari Merkez 23 Nisan Ortaokulunda Fen Bilimleri öğretmeni olarak görev yapan Maide Mihriban AKKAYA yüksek lisans için **"Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Uygulanan Stem Etkinliklerinin 6. sınıf Öğrencilerinin Başarı Tutum ve Görüşleri Üzerine Etkisi"** konulu tez çalışmasını yapmak istemektedir.

2018-2019 Eğitim Öğretim yılında müdürlüğümüze bağlı 23 Nisan Ortaokulu 6 .sınıf öğrencilerine yönelik yapılacak olan tez çalışması Müdürlüğümüz eser inceleme komisyonu tarafından incelenmiş olup, tez çalışmasının yapılmasında herhangi bir sakınca olmadığına komisyon üyelerince karar verilmiştir. Adı geçen tez çalışmasının eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına dayalı olarak yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir. Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde;

Gereğini Olur'larınızı arz ederim.

Bilal GÜR
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
20/09/2018

Cüneyt EPCİM
Vali a.
Vali Yardımcısı

EK 11. Çalışmaya Ait Gazi Üniversitesi'nden Alınan Etik Kurul İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 15/10/2018-E.138518



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu



Sayı : 77082166-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 30/07/2018 tarihli ve 80287700-302.08.01- 108170 sayılı yazı.

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **Maide Mührüban AKKAYA'nın, Doç.Dr. Semra BENZER'in** danışmanlığında yürüttüğü *"Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Uygulanan Stem Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Görüşleri Üzerine Etkisi"* adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **09.10.2018** tarih ve **08** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Alper CEYLAN
Komisyon Başkanı

Araştırma Kod No: 2018-385

Ek:1 Liste



Ankara
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :<http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/>

Bilgi için :Burak Çitrak
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:0312 202 26 61

EK 12. Çalışmada Kullanılan STEM Tutum Ölçeği'ne Ait İzin İsteği



STEM Tutum Ölçeği Hakkında

Etiket ekle





MAİDE AKKAYA
Alıcılar: mselvi, bekir58bekir
3 gün önce [Ayrıntıları görüntüle](#)



Merhaba Hocam,
Ben Maide Mihriban AKKAYA. Gazi Üniversitesi'nde Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde tezli yüksek lisans yapmaktayım. Danışmanım Doç.Dr. Semra BENZER.Tez konum STEM ile ilgili, sizin çevirisini yapmış olduğunuz STEM Tutum Ölçeği'ni kullanabilir miyim?





Bekir Yıldırım
Alıcılar: ben
Dün [Ayrıntıları görüntüle](#)



--
Yrd. Doç. Dr. Bekir YILDIRIM
Muş Alparslan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
Fen Bilgisi Öğretmenliği
Tel: 0553 622 21 16

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN STEM'E (S-STEM) KARŞI TUTUMU

Sevgili öğrenciler,
Bu ölçek sizin Fen Bilimleri dersine yönelik STEM'e 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

 STEM TUTUM...EĞİ (3).pdf  



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..