



**BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNDE STEM DESTEKLİ
ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI,
TUTUM VE MOTİVASYONLARI ÜZERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı

Doç. Dr. Süleyman AYDIN

AĞRI-2023

(Her Hakkı Saklıdır.)

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ

BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNDE STEM DESTEKLİ
ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI, TUTUM
VE MOTİVASYONLARI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Doç. Dr. Süleyman AYDIN

AĞRI-2023

29/05/2023

LİSANASÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "Basit Makineler Ünitesinde Stem Destekli Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum Ve Motivasyonları Üzerine Etkisinin İncelenmesi" adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

☒ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ Tezim sadece Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

☐ Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.



T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü



TEZ KABUL VE ONAY FORMU

**BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNDE STEM DESTEKLİ ETKİNLİKLERİN
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI, TUTUM VE MOTİVASYONLARI ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Doç. Dr. Süleyman AYDIN danışmanlığında, Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ tarafından hazırlanan bu çalışma, 21/06/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. İsmail Hakkı KARAHAN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Pınar URAL KELEŞ

İmza :

Üye : Doç. Dr. Süleyman AYDIN

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu .../.../... tarih ve / nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. İbrahim HAN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNDE STEM DESTEKLİ ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI, TUTUM VE MOTİVASYONLARI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Süleyman AYDIN

Bu çalışma ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin önyargı ile yaklaştığı konulardan biri olan basit makineler ünitesi üzerine yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı basit makineler ünitesinde STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonları üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırma uygun örnekleme yoluyla seçilen Ağrı il merkezinde bulunan bir orta okulda 140 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada ön-test son test uygulamalı yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada nicel veriler Basit Makineler Ünite Başarı testi, Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Ve Teknoloji Tutum Ölçeği ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Yapılan araştırmada nicel veriler SPSS paket programı kullanılarak betimsel analiz yöntemi ile analiz edilirken, nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen bilgilerden kod ve tema oluşturularak içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde STEM destekli etkinliklerin ortaokul 8. sınıf öğrencilerin akademik başarı, fene karşı tutum ve motisvasyonlarını arttırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca görüşme formlarından elde edilen bulgular neticesinde STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini arttırdığı gözlemlenmiştir.

2023

Anahtar kelimeler: Fen eğitimi, Basit makineler, STEM

ABSTRACT

MASTER’S THESIS

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF STEM-SUPPORTED ACTIVITIES ON THE STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS, ATTITUDES AND MOTIVATIONS IN THE SIMPLE MACHINES UNIT

Gülten SÖKMEN ZM

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Süleyman AYDIN

This study was carried out on the simple machines unit, which is one of the subjects that secondary school 8th grade students approach with prejudice. The aim of this study was to examine the effect of STEM-supported activities on students' academic achievement, attitudes and motivations in the simple machines unit. The research was carried out with 140 secondary school eighth grade students in a secondary school located in the city center of Ağrı, which was selected through convenient sampling. In the study, quasi-experimental research method with pre-test and post-test applied was used. Quantitative data in the research were obtained by using the Simple Machines Unit Achievement test, the Science and Technology Attitude Scale for Secondary School Students, and the Motivation Scale for Learning Science. Qualitative data of the study were collected using a semi-structured interview form. In the research, quantitative data were analyzed with the descriptive analysis method using the SPSS package program, while the qualitative data were analyzed by content analysis method by creating codes and themes from the information obtained from semi-structured interview forms. As a result of the findings, it was determined that STEM-supported activities were more effective in increasing the academic achievement, attitudes and motivations of 8th grade students in secondary school. In addition, as a result of the findings obtained from the interview forms, it was observed that STEM activities increased the cognitive, affective and psychomotor skills of the students.

2023

Keywords: Science Education, Simple Machines, STEM

TEŞEKKÜRLER

Araştırmam süresince danışmanlığını yapan, akademik anlamda çalışmama yön veren ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli bilim insanı sayın hocam Doç. Dr. Süleyman AYDIN' a sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca bana yol arkadaşlığı yapan her zaman yanımda olan ve desteğini hiç esirgemeyen sevgili eşim Fettah ÖZMÜŞ'e; bu süreçte yeteri kadar yanında olamadığım ama her an yüreğimde hissettiğim, benim için çok değerli olan ve çok sevdiğim biricik kızım Nehir Gülten ÖZMÜŞ'e; hayatımın her aşamasında beni yalnız bırakmayan annem Yıldız SÖKMEN, babam Mehmet Reşat SÖKMEN'e ve iyi-kötü bütün zamanlarımda bana güç veren kardeşlerime çok teşekkür ederim.

10/06/2023

Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
TEŞEKKÜRLER	V
TABLolar DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
BÖLÜM 1	1
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1. 2. Araştırmanın Amacı:	2
1. 3. Araştırmanın Problem Cümlesi:	3
1. 4. Araştırmanın Alt Problemleri:	3
1. 5. Araştırmanın Hipotezi/Hipotezleri	3
1. 6. Sayıtlılar	4
1. 7. Sınırlılıklar.....	4
1. 8. Tanımlar	4
BÖLÜM 2	6
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	6
2. 1. Fen ve Fen Eğitimi	6
2. 2. Fen Eğitiminde Materyal Kullanımı.....	7
2. 3. STEM	11
2. 4. Ders İçi Etkinlikler	13
2. 5. Basit Makineler	14
2. 6. STEM İle İlgili Literatür Taraması	16
2. 7. Basit Makineler İle İlgili Literatür Taraması.....	21
3. YÖNTEM.....	24
3. 1. Araştırma modeli	24
3. 2. Örneklem	25
3.3. Veri Toplama Araçları.....	26
3. 4. Araştırma Süreci ve Uygulama	29
3. 5. Verilerin Analizi.....	40
3. 6. Geçerlik ve Güvenirlik	42
BÖLÜM 4	43
4. BULGULAR.....	43
4.1. Nicel Bulgular	43
4. 2. Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular	63
BÖLÜM 5	70
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	70
5.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön-test ve son-test puanlarına analizinden elde edilen bulgulara ilişkin tartışma ve sonuçlar	70
5.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön-test ve son-test puanlarına analizinden elde edilen bulgulara ilişkin tartışma ve sonuçlar	71

5.3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ön-test ve son-test puanlarına analizinden elde edilen bulgulara ilişkin tartışma ve sonuçlar	74
KAYNAKÇA	79
EKLER	89
ÖZGEÇMİŞ	114



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Basit makineler ünitesi için önerilen süre, konu, kavram ve kazanımları (MEB, 2018)	15
Tablo 2: Çalışmada kullanılan yarı deneysel desen	24
Tablo 3: Deney ve kontrol grubuna uygulanan veri toplama araçları.....	29
Tablo 4:Deney ve kontrol grubuna uygulanan etkinlikler	30
Tablo 5: Deney grubuna uygulanan STEM etkinlikleri	31
Tablo 6: Asansör yapıyorum etkinliği ile ilgili bilgiler	34
Tablo 7: Vinç yapıyorum ile ilgili bilgiler	35
Tablo 8: Hidrolik vinç yapıyorum etkinliği ile ilgili bilgiler	36
Tablo 9: Mancınık yapıyorum ile ilgili bilgiler	37
Tablo 10: Dişli çark yapıyorum etkinliği ile ilgili bilgiler	38
Tablo 11: Rampa yapıyorum etkinliği ile ilgili bilgiler	39
Tablo 12: Basit makineler ünitesi akademik başarı testi uygulanan grupların yüzde ve frekans değerleri	43
Tablo 13: Basit makineler ünitesi akademik başarı testi uygulanan grupların istatistiksel değerleri.....	44
Tablo 14: Basit makineler ünitesi akademik başarı testi uygulanan grupların normalite değerleri	45
Tablo 15: Deney grubu ve kontrol grubu basit makineler ünitesi akademik başarı ön test karşılaştırmaları	46
Tablo 16: Basit makineler ünitesi akademik başarı testi uygulanan deney ve kontrol gruplarının homojenite değerleri.....	47
Tablo 17: Deney grubu ve kontrol grubu ön test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri.....	47
Tablo 18: Deney ve kontrol grupları normalite değerleri	48
Tablo 19: Kontrol grubu ön-test, son-test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri.....	49
Tablo 20: Deney grubu ön-test, son-test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri.....	49
Tablo 21: Deney grubu son-test, kontrol grubu son test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri	50
Tablo 29: Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarının ön test-son-test yüzde ve frekans değerleri	51
Tablo 30: Fen ve teknoloji tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarının istatistiksel verileri	51
Tablo 31: Fen ve teknoloji tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarının normalite değerleri.....	53
Tablo 32: Fen ve teknoloji tutum ölçeği deney ve kontrol grubu ön test sonuçlarının Mnn-hitney U testi istatisiksel karşılaştırma değerleri.....	54
Tablo 33: Fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği deney grubu ön-test, son-test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel karşılaştırma değerleri	54
Tablo 34: Fen ve teknoloji tutum ölçeği kontrol grubu ön-test, son-test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel karşılaştırma değerleri	55
Tablo 35: Fen ve teknoloji tutum ölçeği deney ve kontrol grubu son-test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel karşılaştırılma değerleri.....	56
Tablo 22: Motivasyon ölçeği kullanılan grupların yüzde ve frekans değerleri	57

Tablo 23: Motivasyon ölçeği uygulanan grupların istatistiksel değerleri.....	57
Tablo 24: Motivasyon ölçeği uygulanan deney ve kontrol gruplarını normalite değerleri.....	59
Tablo 25: Fen bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği ön testlerin t-testi sonuçları...	60
Tablo 26: Deney grubu ön test-son test sonuçlarına uygulanan Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri.....	61
Tablo 27: Kontrol grubu ön-test, son test sonuçlarına uygulanan t-testi istatistik değerleri.....	61
Tablo 28: Deney grubu ve kontrol grubu son test sonuçlarına uygulanan Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri	62
Tablo 36: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 1. soruya ait tema ve kodlar	63
Tablo 37: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 2. soruya ait tema ve kodlar	64
Tablo 38: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 3. soruya ait tema ve kodlar	64
Tablo 39: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 4. soruya ait tema ve kodlar	65
Tablo 40: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 5. soruya ait tema ve kodlar	66
Tablo 41: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 6. soruya ait tema ve kodlar	67
Tablo 42: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 7. soruya ait tema ve kodlar	68

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Fen bilimleri dersi öğretim programı ve FeTeMM ilişkisi (MEB, 2013).....	10
Şekil 2: STEM yaklaşımının disiplinler arası ilişkisi.....	11
Şekil 3: Fen bilimleri dersi öğretim programı (MEB, 2018) /öğretim programının yapısı/ 8. Sınıf ünite başlıkları konu alanları, kazanım sayısı ve ders saati	14
Şekil 4: MEB 8. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında bulunan deneysel etkinlik örneği	40



BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın konusu ile ilgili araştırmanın problem durumuna, araştırmanın amacına, problem cümlesine alt problemlerine, sayıtlara, sınırlılıklarına ve tanımlarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Teknolojinin gün geçtikçe ilerlediği çağımızda bilgiye ulaşmak yerine sahip olunan bilgiyi analiz edip yeniden yaratıcı bir bakış açısıyla sentezleyebilen bireylerin yetiştirilmesi teknoloji çağına uyum sağlayabilmek adına oldukça önemlidir. Banks ve Barlex (2014), gelişen çağa uyum sağlayabilen nitelikli bireylerin yetiştirilebilmesinde bütünlük bir eğitim siSTEMinin kullanılması gerektiğini savunmuşlardır. STEM sahip olduğu disiplinleri entegre edebilme özelliği sayesinde bütünlük eğitim siSTEMinde kullanılacak bir yöntemdir. Öğretim yöntemi olarak FETEMM olarak da adlandırılan STEM eğitime dayalı etkinliklerin kullanılması öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine yenilikçi bakış açılarına sahip olabilme gibi özelliklerini pozitif anlamda etkileyebilir (Aslantaş, 2022).

STEM üzerine farklı disiplinlerde farklı öğretim teknikleri ile harmanlanarak çok çeşitli öğretim uygulamaları uygulanmasına rağmen yapılan etkinliklerin sonuçları net olarak saptanmamıştır (Breiner ve diğ., 2012; Lamberg ve Trzynadlowski, 2015) Literatürde STEM etkinlikleri ile ilgili yapılan araştırmalar incelediğinde çeşitli yaş ve sınıf seviyelerinden öğrencilerle gerek okul içinde gerekse okul dışında Tasarım ve Mühendislik Süreci Uygulamaları ile Tasarım Temelli Fen etkinliklerinin uygulanmasıyla beraber öğretmenlere ve öğretmen adaylarına STEM eğitimi ile ilgili birtakım uyum sağlayıcı ve hazırlayıcı eğitimlerin verildiği görülmektedir. Eğitimde meydana gelen bu değişiklikleri içeren hedeflere ulaşılabilmesi için öğrencilerin STEM eğitime ilişkin farkındalıklarının oluşturulması, karşılaşılabilecekleri problemlere karşı sahip oldukları bilgi ve beceriyi bütünlük olarak kullanarak yeni ve yaratıcı çözüm önerileri geliştirmesi, bilimsel süreç becerilerini teknolojik gelişmelerle harmanlayarak inovatif düşünme becerilerini geliştirmesi gerekmektedir. Bu bilgi ve becerilerin kazandırılabilmesi için STEM

etkinlikleri ile derslerdeki kazanımların harmanlanarak öğretim faaliyetlerinin sürdürülmesi oldukça önemlidir.

2017 yılında Fen Bilimleri Öğretim Programında yapılan değişiklikle benimsenen vizyon fen okuryazarı bireyler yetiştirmek olarak kalsa da, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim benimsenmiş, “Uygulamalı Bilim” konu alanı adı altında “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” ünitesi eklenmiştir (MEB, 2017). Öğrencinin gerçekleştirilen tüm öğrenme sürecinde aktif rol alarak keşfetme, ürün ortaya koyma, tasarlama, fikir üretme gibi beceriler kazanması benimsenmiştir (MEB, 2017). 2018 yılında yapılan güncelleme ile mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının öneminin vurgulanması ile birlikte fen bilimleri kitaplarında son unite olan “Fen, Mühendislik Uygulamaları” ünitesi değiştirilerek kitapta yer alan bütün ünitelere “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik” ünitesi eklenmiştir (MEB, 2018).

Fen bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde programda yer alan bazı üniteler anlaşılması zor olarak algılandığı için ünite kazanımlarını öğrenmede öğrencilerde olumsuz önyargıların oluşur. Basit makineler ünitesi fen öğretim programında yer alan ve öğrenciler açısından olumsuz önyargı ile karşılaşılan bir ünite dir.

STEMe dayalı öğretim etkinliklerinin özellikle fen dersinde olumsuz önyargıyla karşılanan basit makineler ünitesinde STEM etkinlikleriyle uygulanmasıyla öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına olan etkilerinin incelenmesi sebebiyle yapılacak olan çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1. 2. Araştırmanın Amacı:

Bu çalışmanın amacı 8. Sınıf fen bilimleri dersinde yer alan basit makineler ünitesinin öğretiminde **STEM destekli etkinliklerin** öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonları üzerine etkisini incelemektir.

1. 3. Araştırmanın Problem Cümlesi:

Bu araştırmanın problem cümlesi “Basit makineler ünitesinde STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonları üzerine etkisi” var mıdır?

1. 4. Araştırmanın Alt Problemleri:

Yapılacak olan bu çalışmada problem durumuna göre bazı alt problemler oluşturulmuştur. Bunlar:

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön-test ve son-test ikili kombinasyonlarının puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ön-test ve son-test ikili kombinasyonlarının puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön-test ve son-test ikili kombinasyonlarının puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

1. 5. Araştırmanın Hipotezi/Hipotezleri

H₀: “8. Sınıf fen bilimleri dersinde yer alan basit makineler ünitesinin öğretiminde STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonları üzerine etkisi” yoktur.

H₁. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön-test ve son-test ikili kombinasyonlarının puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

H₂. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ön-test ve son-test ikili kombinasyonlarının puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

H₃. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön-test ve son-test ikili kombinasyonlarının puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

1. 6. Sayıtlar

- Seçilen örnekleme, evrendeki benzer durumları temsil etmiştir.
- Çalışmada kaynaklardan alınan bilgiler doğru olarak kabul edilmiştir.
- Ölçek uygulanan katılımcılar ölçek maddelerine tarafsız, içten, samimi ve dürüst bir şekilde verdikleri cevaplamışlardır.
- Çalışmaya katılan öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri benzer olarak kabul edilmiştir.
- Araştırmacının herhangi bir gruba yanlı davranmadığı kabul edilmiştir.

1. 7. Sınırlılıklar

Bu araştırma aşağıdaki sınırlılıkları içermektedir:

- Yapılan araştırma 2022-2023 Eğitim-Öğretim Yılı ikinci dönemi ile sınırlıdır.
- Yapılan araştırma 8. Sınıf Fen Bilimleri dersi Basit makineler ünitesine yönelik STEM etkinlik planlarının hazırlanması ile sınırlıdır.
- Yapılan araştırma 8. sınıf Fen Bilimleri dersi müfredatında bulunan Basit Makineler ünitesi ile sınırlandırılmıştır.
- Yapılan uygulama 8. Sınıf düzeyinde 140 öğrenci ile sınırlıdır.
- Yapılan uygulama 3 hafta ile sınırlandırılmıştır.

1. 8. Tanımlar

Basit Makine: Kuvvetten ya da yoldan kazanç sağlayarak günlük yaşamda işlerimizi kolaylaştıran, iş yapma kolaylığı sağlayan araçlardır.

STEM: STEM kavramı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik sözcüklerinin İngilizce karşılığı olan Science, Technology, Engineering ve Mathematics sözcüklerinin baş harfleri alınarak oluşturulmuştur (Akarsu, Akçay ve Elmas, 2020)

Tutum: TDK' ya göre tutum kavramının tanımı "Tutulan yol, tavır." olarak

yapılmıştır. Bir olguya karşı olumlu ya da olumsuz düşünce biçimlerinin benimsenerek o olguyu sevmek ya da sevmemek gibi duyuşsal reaksiyonlar göstermek tutum olarak tanımlanabilir (Kahyaoğlu ve Yangın, 2007). Öğrencilerin katılımlarının yüksek olduğu ve öğrendikleri ders içeriklerini günlük hayatla ilişkilendirebildikleri derslere karşı pozitif duyuşsal özellikler beslemektedirler (Çakır vd., 2007). Özellikler öğrenciler tarafından fen bilimleri dersleri zor bir ders olarak algılanmakta ve öğrencilerin olumsuz tutumlar sergilemelerine sebep olmaktadır (Yaman ve Öner, 2006). Bu durum akademik başarıyı da etkileyerek öğrencilerin fen derslerinde istenilen başarıyı gösterememelerine sebep olmaktadır (Doğru ve Kıyıcı; 2005). Ural Keleş ve Aydın (2017), son dönemde fen bilimleri dersi öğretim programında duyuşsal özelliklerden olan tutumun kazanımlara etkili bir şekilde entegre edildiğinden öğrencilerin artık fene karşı olumlu tutumlar geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Motivasyon: TDK’ ya göre Fransızca kökenli bir kelime olan motivasyon “isteklendirme, güdüleme” anlamına gelmektedir. Fidan (1996), motivasyonu bireylerde bir davranışın şiddetini, yönünü ve kararlılık düzeyini belirleyen en önemli güç kaynağı olarak tanımlamıştır. Birçok hedefi gerçekleştirmeye yönelik davranışlarda olması gereken bir özellik olan motivasyon bu yönüyle eğitimde de önemli bir yere sahiptir (Dilts, 1998). Başarılı bir öğrenme ve öğretme süreci için motivasyon temel etkenlerdendir (Dereli ve Acat, 2010). Öğrencilerin akademik bir konuyu öğrenme eylemi açısından kıymetli, anlamlı ve yararlı bulması öğrenme motivasyonu olarak tanımlanabilir (Yavuz, 2006, 58-63).

Akademik Başarı: Wolman (1973) başarıyı “istenilen bir sonuca ulaşma yönünde bir ilerlemedir” şeklinde tanımlamıştır. Geniş bir tanımlama alanına sahip olan başarı, eğitim alanına özelleştirildiğine okuldaki derslerde kazanımlara yönelik öğretim etkinlikleri sonrasında yapılan değerlendirme işlemiyle elde edilen notlar olarak ifade edildiğinde akademik başarı adını almaktadır (Carter ve V. Good, 1973).

Buraya kadarki kısımda araştırmanın problem durumuna değinilip araştırmanın amacı, problem cümlesi, alt problemleri, sayılıtlara, sınırlılıklarına ve tanımlarına yer verilmiştir.

BÖLÜM 2

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın konusu kapsamında fen ve fen eğitimi, fen eğitimde materyal kullanımı, STEM eğitimi ve STEM ile ilgili yapılan araştırmalara, ders içi etkinliklerin önemi, Basit makineler ünitesi ile ilgili bilgiler ve basit makineler ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2. 1. Fen ve Fen Eğitimi

Fen; doğayı anlayabilmek, yaşama uyum sağlayabilme yetenekleri geliştirme, insanın bulunduğu coğrafyayı anlayabilme, dünya ve dünya dışında bulunan uzay dahil olmak üzere tüm evreni anlamamızı ya da fikir sahibi olabilmemizi sağlaması konusunda çok önemli bir yere sahiptir. Kurtoğlu (2020)'de benzer şekilde feni en ufak madde biriminden uzayda var olan hiper galaksi kümelerine değin tüm evreni kaplayan oldukça kapsamlı bir bilim olduğunu ifade etmiştir. Fen teorik bilimlerden uygulamalı bilimlere pek çok bilime öncülük eden fizikten kimyaya, astronomiden çevre bilimine, mühendislikten yer bilimine kadar uzanan ana bilim dallarını da kapsayan oldukça geniş bir yelpazeye sahiptir (Kılıç, 2009). Çınar ve Gerz (2020) ye göre kişilerin yaşadığı alanda gözlemleyip deneyimledikleri durum ve olayları zihinlerinde yorumlarken bilimsel bakış açılarını kullanmaları ve olaylara bilimsel yaklaşma istekleri fen ile kesişen bir noktada buluşmalarını sağlar.

Fen eğitimi, öğrencilere yaratıcı düşünme, bilimsel düşünme, problem çözme becerisi, araştırma-sorgulama becerisi kazandırmanın yanı sıra günlük yaşamda karşılaşılan sorunlara karşı farklı stratejilerle çözüm becerisi kazandırır (Çelik, 2021). Bilgi toplumuna geçiş yapan tüm dünya ülkelerinde teknolojinin de gelişmesi ile birlikte nitelikli insan gücüne olan ihtiyaç fen eğitimini daha da önemli bir yere taşımıştır (Evrekli ve diğerleri 2011). Araştırmacı bir yapıya sahip, düşünceleri-olguları irdeleyebilen, üretebilen ve yaratıcı bireyleri yetiştirebilmek için fen eğitimi oldukça önemli bir konuma sahiptir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Öğretilecek kavramların etkili olması için fen eğitiminde ezbere dayalı eğitim uygulamaları yerine kavramların anlamlı bir şekilde öğrencilerin kendi öğrenme tarzlarını da merkeze

olarak içselleştirilmiş öğretim yaklaşımları özellikle son yıllarda daha fazla karşımıza çıkmaktadır (Almalı ve Akbaş,2019).

2. 2. Fen Eğitiminde Materyal Kullanımı

Fen bilimleri ders içeriği öğrenciler açısından genel olarak soyut boyutta kalmakta ve zihinde anlamlandırılmadığı için; dersi alan öğrenciler açısından fen bilimleri zor bir ders olarak algılanmakta ve derse karşı negatif tutum ve önyargıyla dersten uzaklaşabilmektedirler (Gölcük, 2017). Ayrıca öğretim sonrasında uygulanan başarı testlerinde başarılı olan bazı öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi gerçek hayatta uygulama yeteneğinden yani öğretim için oldukça önemli olan transfer edebilme becerisinden uzak oldukları yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (Arslan,2007). Bu nedenle gelişmiş toplumlar başta olmak üzere dünyada var olan diğer toplumlar da fen bilimlerinde eğitim kalitesini ve uygulanabilirliğini arttırma çabasına girmişlerdir (Maskan ve Maskan, 2007).

Öğrencilerin aldıkları eğitimlerden sonra yaratıcı bir düşünmeye sahip olmaları öğrendiklerini günlük yaşam becerilerinde kullanmaları günümüz eğitim anlayışında çok önemli bir etkiye sahiptir (Şen,2009). Yılmaz (2013) ders esnasında uygulanan öğretim yöntemlerinin ders içeriğini daha dikkat çekilebilecek bir boyuta getirebilmesi, öğrencilerin eğlenebilecekleri öğretim materyalleriyle desteklemesi, öğrencilerde ilgi uyandırabilmesi ve içsel motivasyonlarını arttıracak niteliğe sahip olması gerektiğini ileri sürmektedir.

Fen eğitiminde materyaller kullanılarak yapılacak öğretim faaliyetleri fen eğitimini daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirerek fen bilimleri derslerine karşı olumlu bakış açısı sağlamaya katkı sağlayacaktır. Öğrenme sürecinde öğretmenin en büyük yardımcıları şüphesiz ki öğretim etkinlikleri esnasında kullandığı, öğrenmeyi destekleyecek ve daha verimli hale getirecek olan materyallerdir (Taşdemir, 2021). Hedeflenen kalıcı öğrenmeler için dersler çeşitli materyallerle desteklendiğinde; etkinlikler öğrencinin çok fazla sayıda duyu organına hitap ettiğinden öğrenme-öğretme etkinliklerinin daha anlamlı olarak gerçekleşmesi sağlanmaktadır (Dursun, 2006). Fidan (2008) de benzer şekilde, özellikle öğrencilerin ders içeriklerini anlama ve kavrama düzeyinin yüksek tutulabilmesi için yeterli materyallerle desteklenmesi

son derece önemli olduğunu ifade etmiştir. Uluslararası literatür de materyal kullanımı ile ilgili Sınıf öğretmeni adaylarının eğitici müfredat materyallerini kullanarak fen ders planlarını eleştirmelerini ve uyarlamalarını desteklemek; Öğrenme hedeflerine dayalı tasarım modeli: Ulusal standartlarla uyumlu ve proje tabanlı pedagojiyi içeren müfredat materyalleri geliştirmek; fen bilgisi öğretmeni öğreniminin desteklenmesi: eğitici müfredat materyallerinin rolü ile ilgili çalışmaların yer aldığı görülmektedir (Beyer, C., ve Davis, E. A. (2009); Krajcik, J., McNeill, K. L., ve Reiser, B. J. (2008); Schneider, RM ve Krajcik, J. (2002).Yapılan bu araştırmalar global eğitimde materyal kullanımının oldukça önemli bir yere sahip olduğunu gösterir.

Fen dersleri hayatla ilişkili olduklarından özellikle pek çok ders içeriğinde materyal kullanımına uygun bir alana sahip olasına rağmen ülkemizde fen derslerinde materyal kullanımını istenilen düzeylerde değildir. Ural Keleş (2018), fen bilimleri öğretmenleri ile yapmış olduğu çalışmada, yenilenen fen öğretiminde yer alan fen ve mühendislik uygulamalarının yaparak yaşayarak öğrenme etkinliklerinin artırılarak öğrencilerde bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin geliştirdiğini saptamıştır. Karamustafaoğlu (2006), fen bilimleri dersi öğretmenlerinin derste materyal kullanımına karşı olumlu bir tutumda oldukları halde yeterince kullanmadıklarını ifade etmiştir. Yıldırım (2011) yapmış olduğu araştırmada PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) 2006, TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) 2007 ve TALIS (Uluslararası Öğretme ve Öğrenme Araştırması) 2008 verilerini inceleyerek fen bilimler dersinde kullanılan öğretim stratejilerinde öngörülen yaklaşımların henüz yaygınlaşmadığını; öğrencilerin ders süresince pasif kaldığını derslerin deneysel çalışmalar ve bilişim uygulamalarından yeterince yararlanmadığını tespit etmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin büyük bir bölümü öğrencilerin ders esnasında deneysel etkinliklere yer verilmesini ve dersin deney yapılarak işlenmesini istediklerini ifade ederler (Karaca, Uluçınar ve Cansaran, 2006). Erdoğan (2007) ise derste uygulanacak olan etkinliklerin materyal eksikliği, öğrenmeye ek süre sağlanmaması ve ilgili alanda hizmet içi eğitimlerin eksik kalması sebebiyle derslerde materyal kullanarak yapılacak etkinliklere yeteri kadar yer verilmediğini saptamıştır.

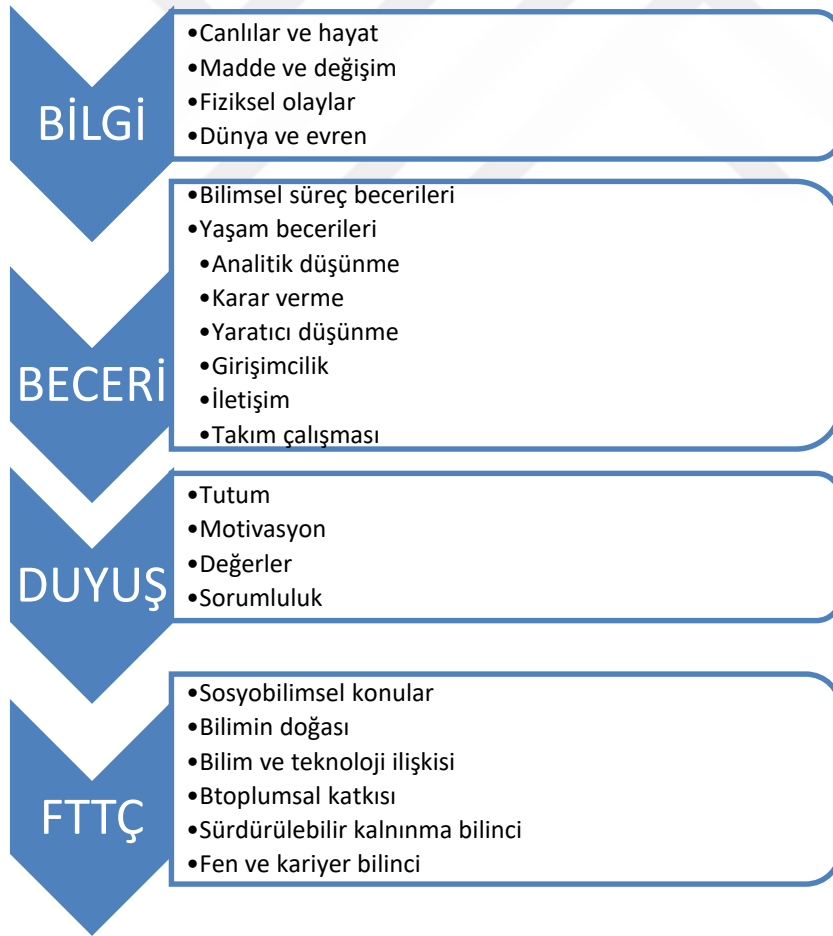
Son yıllarda fen bilimleri derslerinde yaparak yaşayarak materyal kullanımını destekleyecek şekilde uygulanacak eğitim modeli benimsenerek tasarım temelli bir öğretim yaklaşımı benimsenmeye başlamıştır (Tezel ve Yaman, 2017). Fen bilimlerinde tasarım temelli öğrenme; bireylerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemlere çözüm bulabilecekleri, yaratıcı düşünebilecekleri, farklı disiplinlerle ilişki kurabilecekleri, işbirlikli çalışabilecekleri, yaratıcı düşünebilecekleri, üretici uygulamalarda bulunacakları ve girişimci ruha sahip bireylerin yetiştirilmesini hedefe koymaktadır (Dugger, 2010).

Fen bilimleri derslerinde özellikle tasarım temelli süreç içerikleri matematik ve fen bilimleri alanları ile ilgili becerileri bütünleştirerek STEM adı verilen etkinlikler çatısında toplanmıştır (Guzey ve diğ., 2014; Yamak ve diğ., 2014). STEM ile ilgili alan uzmanlarının ortak olarak uzlaştıkları bir tanım olamamakla beraber birden fazla alternatif ifade geliştirilmiş ancak ortak olarak STEM kavramının disiplinler arası bir yaklaşım olduğu üzerine bütünleşmişlerdir (Dugger, 2010; Eroğlu, ve Bektaş, (2016); Thomas, 2014).

Marrero vd. (2014), dört disiplinli STEM'in dünya çapında önemli ses getirdiğini vurgulayarak, ulusların kendilerine ışık tutabilmeleri adına dünya üzerindeki tüm öğrencilerin ihtiyaçlarının gözetilerek STEM eğitime erişebilir olması gerektiğini ve eğitimde küreselleşmenin önemini dile getirmiştir. Başta Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıkan STEM eğitimi zaman geçtikçe pek çok ülkeye yayılmış olup uluslar arası boyutta yaygınlaşmıştır (Hansen ve Nathan, 2012; Yıldırım ve Altun, 2014). Fen, teknoloji, Matematik ve Mühendisliğin kısaltılışı olarak ifade edilen FeTeMM (Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik) kavramının özgün adı olan STEM sırasıyla Science (Fen bilimleri), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) branşlarının baş harfleri alınarak oluşturulan, ve bu branşlarının birbirleri içerisine geçmesi anlamında kullanılmaktadır (Akgündüz ve diğ., 2015). Ceylan ve Özdilek (2014)' e göre STEM yaklaşımı sıklıkla bir metadisiplin olarak adlandırılmış olup bütünleştirmeye dayalı bir disiplin yaratılarak diğer disiplinler bilgilerin yeni bir bütüne dönüştürülmesi olarak ifade edilebilir. Türkiye'de özellikle fen bilimleri dersi öğretiminde yeni bir yaklaşım olarak değerlendirilen STEM Türkçeye entegre edilmiş haliyle FeTeMM olarak ifade

edilmektedir (Eroğlu, ve Bektaş, 2016). “FeTeMM eğitimi, gittikçe daha çok mühendislik ve teknolojiye dayanan yeni ekonominin ihtiyaç duyduğu insan kaynağını yetiştirmek için ortaya atılmış yeni bir paradigmadır” (Kılıç ve Ertekin, 2017). Ülkelerin teknoloji ve bilim sahasında öncü rollere sahip olabilmesi, ekonomik olarak güçlü bir ülke haline olabilmesi adına FeTeMM eğitimi oldukça önemli bir yere sahiptir (Lacey ve Wright, 2009). Ülkelerin her açıdan kalkınmasına katkıda bulunacak geleceğin bilim insanlarını, yetiştirerek teknolojik donanıma sahip olabilmeleri için öğrencilere bilimsel ve teknolojik okuryazarlık kazandırılmalıdır (Miaoulis, 2009).

2013 yılına ait Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı içinde yer verilen fen bilimleri dersi kapsamının genel olarak FeTeMM ile bağlantılı olduğu görülür (Aslantaş, 2022)

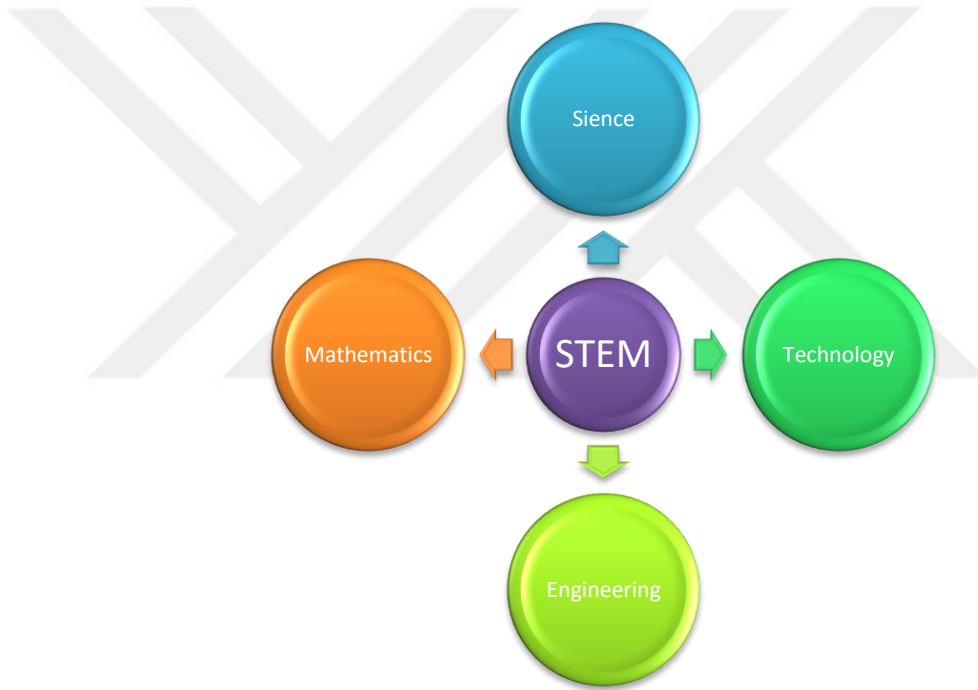


Şekil 1: Fen bilimleri dersi öğretim programı ve FeTeMM ilişkisi (MEB, 2013)

2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan sekiz anahtar yetkinlik, bilimselsüreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri bir önceki programda yer alan fetemm becerilerini kapsayarak girişimcilik becerisine de yer vererek bir anlamda STEM kavramına daha yakın bir perspektif oluşturmuştur.

2. 3. STEM

STEM kavramı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik sözcüklerinin İngilizce karşılığı olan Science, Technology, Engineering ve Mathematics sözcüklerinin baş harfleri alınarak oluşturulmuştur (Akarsu, Akçay ve Elmas, 2020)



Şekil 2: STEM yaklaşımının disiplinler arası ilişkisi

STEM ile ilgili alanlar olan fen, teknoloji, mühendislik, matematik branşlarında yetkinliğe sahip olan bilimsel ve ekonomik alanda öncü bireylerin yetişmesi ülkeler açısından çok önemsenmektedir (Stohlmann, Moore ve Roehring, 2012; Tunkham, Donpudsa ve Dornbundit, 2016). Bu sebeple gelişen ve değişen dünyaya uyum sağlayabilmek için eğitim müfredatlarına STEM etkinliklerini entegre ederek uyguladığımız öğretim yöntem ve tekniklerini geliştirmek yetiştireceğimiz

bireylerin daha donanımlı olabilmesi, problem çözebilen, eleştirel düşünebilen, yaratıcı, üretken ve girişimci bireyler olmasına yardımcı olacaktır.

STEM eğitiminin pek çok alanda faydaları bulunmaktadır. Bunlar ;

- 1-Bireyde problem çözme becerileri geliştirme
- 2-Mantıksal- matematiksel zekalarının gelişmesini sağlama
- 3-Bireyde özgüven duygusu geliştirme
- 4-Gelişen teknolojiye merak duygusunu arttırarak, uyum sürecini kolaylaştırma
- 5-Bireylerde disiplinler arası bir bakış açısı oluşturma
- 6-Ders etkinliklerini eğlenceli bularak derse ilgilerini arttırma
- 7-Bireylerde anlamlı öğrenmeyi sağlayarak kalıcı öğrenmeye sağlama
- 8-Üst düzey düşünme becerilerini geliştirme
- 9-Bireylerde mühendislik becerileri uyandırarak dizayn etme ve prototip geliştirme yeteneği oluşturma
- 10-Bireylerde yaratıcılık ve üretkenlik duygularını arttırma gibi faydalar olarak sıralanabilir (Yıldırım ve Altun, 2015; Morrison, 2006).

STEM geleneksel öğretim yöntemlerinde kullanılan bölümler halinde sunulan bilgilerin yerine öğrencilerin daha aktif olduğu ve yaşantılarla daha kalıcı bilgiler edinilmesini sağlayan bir eğitim yöntemidir (Şahin vd., 2014). Öğrencilerde sosyal iletişim becerisi, yaratıcılık, eleştirel düşünme gibi özellikler STEM eğitimi ile artış göstermeye başlamıştır (Adıgüzel vd., 2014; Çorlu vd., 2012) Fen derslerinde de STEM e yönelik etkinliklerin uygulanması öğrencilerde fen bilimlerine karşı motivasyon ve ilgiyi arttırdığı saptanmıştır (Yamak, Bulut ve Dünder, 2014).

Bozkurt vd. (2016) STEM eğitimiyle harmanlanmış ders etkinliklerinin öğrencilerde anlamlı ve kalıcı öğrenme, derse karşı ilgi ve tutumlarının arttırma, olaylara karşı çözüm becerileri geliştirme, derslerin eğlenceli geçmesi gibi durumlarda pozitif etkiler oluştururken; prototip yaparak yaratıcılık ve üretkenliklerinin arttırılması konusunda öğrencilerin zorluklar yaşadığını ifade etmiştir. Mevcut öğretim programına entegre edilen STEM eğitimi öğrencilerde inovatif düşünme, karar verme, problem çözebilme gibi özellikleri kazandırabilir (Roberts, 2012). STEM eğitimi veren ülkeler küresel anlamda girişimcilik ögesine katkı yapar ve toplumun bütün kesimleri arasında bağlantıları kurmayı sağlar. Bu duruma ek olarak, eğitim alan

öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları arasında bir bağlantı oluşturmalarını ve bu bağlantıları yaratıcı bir bakış açısıyla uygulamalarını sağlar (Thomas, 2014). STEM eğitimi almış bireyler yeni nesil teknolojik boşlukları doldurabilecek, yeni mesleklere uyum sağlayabilecek kişiler olarak yetişir (Guzey, Harwell ve Moore, 2014). Bu durum özellikle global sektörde bulunan iş dünyasına uyum sağlayabilmek ve bireylerin sahip olacağı mesleği icra edebilmeleri açısından oldukça önemlidir (Wang, 2012).

2. 4. Ders İçi Etkinlikler

Ülkemizde STEM eğitimi dünya genelindeki yayılışını takiben öğretim programlarındaki müfredat reformları ile birlikte uygulanmaya başlanmıştır (Gülhan, 2022). 2023 Eğitim Vizyonu yönergesinde etkinliklere yönelik atölyeler için “çocuklarımızın ilgi, yetenek, mizaç gelişimleri için tüm okullarda kurulacaktır” ifadesi yer alarak öğrencilerin becerilerini gösterebilecekleri alanların oluşturulmasına dikkat çekilmiştir (MEB, 2018, s. 24). Eğitim ile ilgili çalışma yapan araştırmacılar günlük yaşamdan bağımsız şekilde tasarlanan öğretim etkinliklerinin öğrenciler tarafından ilgi çekici bulunmadığını ve unutulma hızının oldukça yüksek olduğunu belirtmektedirler (Styron, 2013). STEM ile birlikte uygulanabilen etkinlikler öğrencileri çok boyutlu olarak sürece dahil ederek ders etkinliğinin daha ilgi çekici, merak uyandırıcı ve kullanılabilir bilgiyi içermesi açısından öğretim planlarında yerini alması gereken önemli bir etkiye sahiptir. STEM etkinlikleri ile öğrenciler deney tasarımlarını yaparak deneysel adımları uygulamalı, mühendislik süreçlerine hakim olmalı, matematik ve fen bilimleri ile ilgili bilgiler kazanmalı, grup etkinliklerinde işbirliği yaparak takım ile iletişimde olmalı ve yaptığı aktivite sonrasında elde ettiği veriyi analiz edip değerlendirmelidir (Wang ve diğerleri, 2011). Öğrenci katılımının yüksek olduğu STEM etkinlikleri öğrencilerin fen bilimleri, matematik, mühendislik ve teknoloji ile ilgili alanlara yönelik motivasyonlarının artmasını sağlamaktadır (Vennix, Brok ve Taconis, 2017). Eroğlu ve Bektaş (2016) fen bilimleri dersi öğretmenlerine yönelik yapmış oldukları çalışmada STEM etkinliklerinin öğrencilerde fen derslerinde olumlu bakış açısı kazandırma, motivasyon ve ilgiyi artırma, psikomotor becerilerini geliştirme, daha yaratıcı ve üretken bilimsel bakış açısına

sahip olma, farklı alanlarda kendilerini ifade ederek sorumluluk sahibi olabilme gibi olumlu kazanımlarının oluşturduğu sonucuna varmıştır.

2. 5. Basit Makineler

Basit makineler günlük yaşamda yapmış olduğumuz işleri kolaylaştıran, yaptığımız işlerde uygulanan kuvvetten veya yoldan kazanç sağlayan, iş yapma kolaylığı sağlayan araçlar olarak tanımlanmaktadır (Özlen, 2019). Fen bilimleri dersi öğretim programı (MEB, 2018) /öğretim programının yapısı/ 8. Sınıf ünite başlıkları konu alanları, kazanım sayısı ve ders saati tablosu aşağıdaki gibidir.

Ünite adı	Konu alanı adı	Kazanım sayısı/ Ders saati
Mevsimler ve iklim	Dünya ve evren	3/14
DNA ve genetik kod	Canlılar ve yaşam	13/22
Basınç	Fiziksel olaylar	3/10
Madde ve endüstri	Madde ve doğası	17/28
Basit makineler	Fiziksel olaylar	2/10
Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi	Canlılar ve yaşam	12/24
Elektrik yükleri ve elektrik enerjisi	Fiziksel olaylar	11/24

Şekil 3: Fen bilimleri dersi öğretim programı (MEB, 2018) /öğretim programının yapısı/ 8. Sınıf ünite başlıkları konu alanları, kazanım sayısı ve ders saati

Fen Bilimleri Öğretim Programı (2018) 'na göre basit makineler ünitesinde günlük hayatta farkında olmadan kullandıkları basit makineleri fark ederek, bu makineler ile ilgili gerekli temel bilgileri edinerek bu konuda beceri oluşturarak özgün düzenekler tasarlayarak yenilikçi ve yaratıcı düşüce yapısına sahip bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Basit makineler ünitesi fen bilimleri dersi öğretim programında 8. Sınıf düzeyinde yer alan kazanım sayısı iki öngörülen ders saati 10 ders saati olan bir ünedir.

Tablo 1: Basit makineler ünitesi için önerilen süre, konu, kavram ve kazanımları (MEB, 2018)

F.8.5.1. Basit Makineler
Önerilen Süre: 10 ders saati
Konu / Kavramlar: Sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çıkık, basit makinelerin kullanım alanları
F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar. a. Basit makinelerden, sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem ve çıkık üzerinde durulur. b. Dişli çarklar, vida ve kasnakların da birer basit makine olduğu görsellerle belirtilir, ayrıntıya girilmez. c. Basit makinelerde işten kazanç olmadığı vurgulanır. d. Matematiksel bağıntılara girilmez.
F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar. Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.

Basit makineler ünitesi incelendiğinde çok fazla kavram içerdiği ve bilimsel düşünme becerisinin oluşturulması gereken kazanımlara sahip olduğu görülür, bu nedenle öğrencilerin basit makineler ünitesi ile ilgili bilgi ve becerileri edinip bunu sergileyebilme gibi hedeflere ulaşmaları için farklı öğretim yöntemlerini ile öğretimin desteklenmesi gerekmektedir.

Basit makinelerle ilgili düzenekler günlük yaşamımızda sıklıkla yer almasına rağmen; öğretmen adayları için basit makineler ünitesi kavramsal açıdan anlamlandırılmasında ve kavramsal öğretimde yetersizlik yaşanan (Bilgin ve Kala, 2018; Güneş, Korkmaz, Çakır, Erdoğan ve Çakır, 2019), öğrencilerin öğrenmeye karşı önyargılı olduğu ve fazlasıyla zorlandıkları (Diken, 2018) ve basit makineler ünitesi ile ilgili farklı kavram yanılgılarına sahip oldukları (Avcı, Kara ve Karaca, 2012) literatürde yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur.

2. 6. STEM İle İlgili Literatür Taraması

Yıldırım ve Altun (2015) STEM Eğitimi ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Laboratuvarı derslerindeki etkisini fen ilgisi bölümü 3.sınıf 83 öğretmen adayına uygulayarak ön test- son test deneysel desen ile birlikte incelemiştir ve araştırma sonucunda ön test- son test arasında anlamlı bir fark bulunmadığını saptamışlardır. Yapılan bu çalışmada STEM eğitiminin yapılabilmesi için gerekli alt yapısal düzenlemelerin yapılarak, ders planlarına entegre edilerek yaratıcı düşünme üzerine becerilerinin araştırılması önerilmektedir.

Kağar (2022) STEM etkinlikleri ile tasarlanan fen bilimleri derslerinin ilkökul seviyesindeki öğrencilerin STEM kavramına ilişkin ilgi ve tutumlarını inceleyebilmek için Hatay ili Payas ilçesi belediyesi tarafından kurulan PayaSTEM merkezinde bulunan 3. sınıf seviyesinden 81, 4. sınıf seviyesinden 96 olmak üzere 177 ilkökul öğrencisi ile çalışma yapmıştır. Yapılan çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen STEM tutum ölçeği kullanmış, elde ettiği verileri betimleyici istatistiksel yöntemlerle analiz etmiştir. Araştırma sonucunda fen bilimleri eğitiminde STEM etkinlikleri ile hazırlanan uygulamaların öğrencilerin STEMe karşı olumlu tutum kazandırdığını ve geleceğe yönelik mesleki farkındalıklarında olumlu etkiler kazandıklarını saptamıştır.

Ünlü (2022), İlkokul seviyesinde bulunan öğrencilere yönelik yapılacak STEM etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerisine, STEM'e yönelik tutumuna ve STEM alanıyla ilgili mesleklere yönelik ilgilerine olan etkisini incelemeye yönelik yapmış olduğu araştırmasında Muğla ili Milas ilçesinde bulunan bir ilkökulda öğrenim gören 4. sınıf düzeyinde 34 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Çalışmada nitel (Betimsel analiz) ve nicel (Deneysel desen) boyutlarını kullanarak karma desen çalışması yapmıştır. Araştırmanın verileri toplanırken araştırmacı tarafından geliştirilen "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu", "Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği", "STEM Tutum Ölçeği" ve "STEM Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği" kullanılmıştır. Nicel veriler analiz edilirken t-testi, nitel veriler için betimsel analiz yöntemi kullanılarak yapılan araştırma sonucunda STEM uygulamalarına dayalı yapılan eğitimlerin öğrencilerin STEM e yönelik ilgi, tutum ve düşüncelerini ayrıca 21. yy becerilerini olumlu etkilediğini tespit etmiştir.

Çiftçi (2018), ortaokul seviyesindeki öğrencilerin STEM uygulamalarıyla yaratıcılıklarında, STEM i içerik ve mesleki yönleriyle fark etmelerinde etkisini araştırmaya yönelik yaptığı araştırmada Rize ilinde bulunan iki okulda 7. Sınıf seviyesinde 56 ortaokul öğrencisi ile çalışmıştır. Karma yöntem kullanılmış, toplanan nicel veriler t-testi ile nitel veriler ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. 11 hafta uygulanan çalışma sürecinde farklı STEM etkinlikleri yer almıştır. Veriler toplanırken Bilimsel Yaratıcılık Testi, Meslek Serbest Çizim Testi, STEM Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği, Disiplinler Arası İlişki Cümle Tamamlama Testi ve gözlem notları kullanılmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda 7. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin STEM uygulamalarının, STEM i anlama ve bilimsel yaratıcılıklarını arttırmada etkili olduğu tespit edilmiştir ayrıca farklı sınıf kademelerinde bilimsel yaratıcılıklarının STEM etkinlikleri ile incelenmesi önerilmiştir.

Varol (2020), tasarımıyla birlikte hazırlanan STEM etkinliklerinin öğrencilerde STEM kavramına karşı tutumlarına, STEM ile ilgili mesleklere bakış açılarına ve derslerdeki akademik başarılarına etkisini incelemek için Bingöl ili Genç ilçesinde bulunan bir okulda 7. Sınıf düzeyinde 42 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Karma araştırma yöntemini kullandığı çalışmasında nicel verileri toplarken STEM-CIS, STEM Tutum Ölçeği ve Akademik Başarı Ölçeği; nitel verileri toplarken etkinlik kağıtları, yarı yapılandırılmış mülakat formu, gözlem formları ve yansıtıcı günlüklerden yararlanılmış ve elde edilen veriler analiz edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda tasarımlarla hazırlanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını, STEM kavramına ve STEM in içerdiği mesleklere karşı olumlu tutum geliştirdiklerini tespit etmiştir.

Demir (2021), okul ışında bulunan doğal çevrede yapılacak STEM etkinliklerinin öğrencilerin çevre tutumlarına, yansıtıcı düşünme biçimlerine, bilimsel yaratıcılıklarına ve STEM mesleklerine olan ilgilerine yönelik yaptığı araştırmasında Antalya ili Alanya ilçesinde bulundan bir okulda bulunan 7. Sınıf seviyesinde 74 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Araştırmada nicel araştırma türlerinden yarı deneysel araştırma deseni kullanılmış, veriler Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ), Çevresel Tutum Ölçeği (ÇTÖ), STEM Meslek Alanları İlgi Ölçeği (SMAİÖ), Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği (PÇYYDBÖ), Mühendis Ne İş

Yapar? Ölçeği ve Mühendislik ve Fen Tutum Ölçeği, Mühendislik Nedir? ve Teknoloji Nedir? Ölçeği ile uygulamadan önce ve uygulamadan sonra etkinliklere yönelik kavram testleri ile toplanmıştır. Verilerin analizinde tematik analiz yöntemi kullanılmış ve elde edilen verilerin ortak yönleriyle, farklılıklarının belirlenerek analiz edilmesi sağlanmıştır. Elde edilen veriler ışığında doğada yapılan STEM etkinliklerinin öğrencilerde olumlu çevresel tutum geliştirdiği, bilimsel yaratıcılıklarını arttırdığı, yansıtıcı düşünme biçimini desteklediği ve STEM mesleklerine bakış açılarını olumlu düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Yapılan araştırma 7. Sınıf düzeyinde yapılmıştır ve araştırmacı STEM etkinlikleri ile hazırlanacak öğretim programları ile farklı sınıf düzeylerinde araştırma yapılmasını önermiştir.

Kahraman (2021), ortaokul öğrencilerinin yaratıcılıklarına ve STEM meslek yönelimlerine STEM uygulamalarının etkisini inceleyebilmek için Zonguldak ilinin Ereğli ilçesinde bulunan bir okulda ortaokul 8. Sınıf seviyesindeki 98 öğrenci ile çalışmıştır. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı bu tez çalışmasında araştırmanın nicel bölümünde yarı deneysel desen, nitel bölümünde ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Veri analiz işleminde nicel veriler t-testi ile nitel veriler ise betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda öğrencilerde yüksek motivasyon gözlemlendiği ve STEM uygulamaları sonrasında bilimsel yaratıcılık ve STEM mesleklerine yönelik ilgilerinin ayrıca fen bilimleri derslerine karşı olayları analiz edebime ve yorum yapabilme pozitif yönde arttığı tespit edilmiştir.

Sarıçam (2019), fen bilimleri derslerinde STEM etkinlikleri ile hazırlanan dijital uygulamaların öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına ve STEM'e yönelik ilgilerini incelemek üzere İstanbul ili Başakşehir ilçesinde bulunan bir okulda 6. Sınıf düzeyinde 25 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Yapılan çalışmada karma araştırma deseni kullanılmış araştırmanın nicel kısmında tek gruplu ön test-son test nitel kısmında ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Veriler toplanırken çalışmanın nitel kısmında görüşme formu, nicel kısımda ise Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği ve kullanılmıştır. Verilerin analizinde t-testi, betimsel analiz gibi yöntemler kullanılarak araştırmanın sonucunda dijital uygulamalarda kullanılan STEM etkinliklerinin daha anlamlı, kalıcı, öğretici ve eğlendirici öğretim faaliyetleri olduğu ayrıca bilimsel

yaratıcılıklarını ve STEM mesleklerine olan ilgiyi pozitif yönde arttırdığı tespit edilmiştir.

Çelik (2021), fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yapmış olduğu araştırmada STEM etkinliklerinin bilimsel yaratıcılıklarına, STEM eğilimlerine ve öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisini incelemek için YÖK e bağlı bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf düzeyinde 30 öğretmen adayı ile çalışma yapmıştır. Araştırmasında karma desen kullanan çalışmacı nicel kısımda zayıf deneysel desen, nitel kısmında ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ve STEM-A açık uçlu anketi kullanmıştır. Veriler toplanırken bilimsel yaratıcılık ölçeği (BYÖ), problem çözme ölçeği (PÇÖ) ve STEM farkındalık açık uçlu anketi (STEM-A) ön ve son test şeklinde uygulanarak ve verileri de desteklemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Toplanan veriler analiz edilirken nitel veriler betimsel analiz ve içerik analizi ile analiz edilirken, nicel veriler SPSS 25 programı ile analiz edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda elde edilen nitel bulgular STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıkları, problem çözme becerileri ve STEM eğilimleri üzerine olumlu etkisi olduğu tespit ederken, nicel bulgular istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı yönünde oluşmuştur. Araştırmacı çalışma yapılan etkinliklerin uygulama süresinin kısa tutulup geniş zamana yayılarak yapılmasını ve birkaç değişken yerine tek değişken üzerine araştırma yapılmasını önermiştir.

Atabaş (2020), yapmış olduğu doktora çalışmasında STEM etkinlikleri ile hazırlanan öğretim planlarının ilkökul 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık, problem çözme, yansıtıcı düşünme ve STEM ile ilgili görüşlerine yönelik etkisini incelemek amacıyla İstanbul ili Beyoğlu ilçesinde bulunan bir okula öğrenim gören 4. Sınıf düzeyinde 80 ilkökul öğrencisi ile çalışmıştır. Nicel (deneysel desen) ve nitel (olgu bilim deseni) desenlerin birlikte kullanıldığı karma araştırma deseninin benimsendiği çalışmada verilerin nicel bölümü Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği ve Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği ile, nitel bölümü ise değerlendirme anketleri, gözlem formları ve görüşme formları ile toplanmıştır. Toplanan araştırma verileri analiz edilirken nicel veriler için t-testi, nitel veriler veri üçgenlemesi ve içerik analizi yöntemleriyle analiz edilmiştir. Araştırma bulguları

değerlendirildiğinde öğrencilerin STEM'e yönelik görüşlerinin olumlu anlamda arttığı, bilimsel yaratıcılık yeteneklerinin orta düzeyde etkilendiğini, yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerileri düzeylerinde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığın oluşmadığı saptanmıştır. Ayrıca STEM etkinlikleri ile hazırlanan ders içeriklerinin öğrenciyi daha aktif hale getirerek öğrencilerin hayal gücünü arttıran bir etkiye sahip olduğunu ifade etmiştir.

Doppelt ve diğerleri (2008), STEM etkinlikleri ile yapılan eğitimin öğrencilerin öğrenme düzeylerine etkisini araştırmak amacıyla, nicel araştırma yöntemini kullanarak 38 öğrenci ile çalışma yapmışlardır. Araştırmada veriler Akademik Başarı Testi kullanılarak toplanmıştır. Uygun analiz yöntemleri sonucu kullanılarak analiz edilen çalışmanın sonucunda özellikle fen derslerinde STEM etkinlikleri ile hazırlanan derslerin öğrencilerin öğrenme düzeylerine olumlu yönde etkisinin olduğu görülmüştür.

Barrett ve diğerleri (2014), STEM i ayrıntılı olarak açıklayabilmek amacıyla yapmış oldukları araştırmada nicel yöntemi benimseyerek 146 öğrenci üzerinde çalışma yapmışlardır. Yapmış oldukları çalışmada STEMe yönelik etkinlikler uygulamışlar sonrasında Akademik Başarı Testi uygulamışlardır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin meteoroloji ve mühendislik alanındaki içerikleri anlamlandırabilmeleri açısından olumlu yönde etki ettiği saptanmıştır.

Kim ve Choi (2012), STEM etkinlikleri ile hazırlanan eğitsel etkinliklerin öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerisine, bilimsel tutum ve eğitim sonrası STEM' e yönelik görüşlerine olan etkisini incelemek amacıyla karma araştırma yöntemi kullanarak 4. Sınıf düzeyinde 38 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Çalışmanın verileri Problem Çözme Edvanteri, Tutum Ölçeği ve Öğrenci Görüşme Kayıtları ile toplanmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda uygulanan STEM eğitim faaliyetleri sonrasında öğrencilerin STEMe karşı olumlu görüşleri bulunurken, bilimsel tutumlarına anlamlı düzeyde bir etkisi olmamıştır. Ayrıca STEM eğitiminin öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerileri üzerine olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

STEM eğitimi ile hazırlanan öğretim etkinlikleri yapılan çalışmalar ve STEM eğitiminin faydaları incelendiğinde bireylerin birçok becerisi üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahip olduğu ifade edilebilir.

2. 7. Basit Makineler İle İlgili Literatür Taraması

İspir ve Aydın (2020) fen bilimleri dersinde 8. Sınıf düzeyinde bulunan basit makineler ünitesinin öğrenciler için oldukça karmaşık karşılanan ve bu ünitenin anlaşılabilmesi için farklı yöntem ve tekniklerin kullanılarak basit makineler için anlamlı öğrenmenin sağlanabilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu amaçla kavramasal karikatürleri kullanarak hazırlanan ders içeriklerinin öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarı ve anlam düzeylerinde değişiklik etkisini incelemek üzere bir çalışma yapmışlardır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada Gaziantep ilinde bulunan Şahinbey ilçesindeki bir ortaokulda 81 öğrenci ile çalışma yapılmıştır. Araştırma verileri “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” (BMKAT) ve “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” (BMÜBT) ile toplanarak analiz edilmiştir. Yapılan araştırmanın sonucunda kavram karikatürleri ile desteklenen eğitsel içeriklerin öğrencilerin basit makineler ünitesindeki anlama düzeylerini ve başarılarının arttırdığı tespit edilmiştir.

Telli ve diğerleri (2004), basit makineler konusun genellikle ezber düzeyde olduğu için öğrencilerin öğrendiklerini transfer edemediğini bu nedenle basit makineler ünitesinde yaparak yaşayarak öğrenmenin öğrenci öğrenmesi üzerinde daha etkili olduğunu ifade etmiştir. Bu ifadesini desteklemek amacıyla fen dersinde kullanılacak laboratuvar yönteminin basit makineler konusunun anlaşılabilmesine etkisini incelemek için Osmaniye ilinde bulunan Düziçi ilçesindeki 7. Sınıf düzeyinde 75 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Deneysel modelin kullanıldığı çalışmada ön test-son test uygulamasıyla veriler toplanarak t-testi ile analizi sağlanmıştır. Araştırma sonuçları laboratuvar ile desteklenen öğretim etkinliklerinin basit makineler konusunun daha anlamlı öğrenilmesini sağladığı tespit edilmiştir. Farklı sınıf düzeyinde yaparak yaşayarak öğretim tekniklerinin kullanılarak araştırmaların genişletilmesi önerilmiştir.

Ayaz ve diğerleri (2020) basit makineler ünitesinde yapılacak olan STEM etkinlikleri ile oluşturulan elektronik portfolyo (e-potfolyo) kullanımının öğrencilerin

STEM tutumuna ve akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla Van ilinde bulunan bir okulun 8. Sınıf düzeyinde 44 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırmada deney grubuna basit makineler ünitesi ile hazırlanan STEM etkinlikleri uygulanarak e portfolyo hazırlanmış, kontrol grubuna e portfolyo hazırlanmamıştır. Akademik başarı testi ve STEM tutum ölçeği ile veriler toplanarak uygun analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarında elektronik portfolyo kullanarak yapılan faaliyetlerin öğrencilerin STEM tutumları ve akademik başarı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Tezel ve diğerleri (2020), basit makineler ünitesinin işlendiği 8. Sınıflarda yaratıcı drama etkinlikleri ile hazırlanan ders içeriklerinin öğrencilerin basit makineler ünitesinin anlamlı öğrenmeleri üzerine etkisini incelemek amacıyla Afyonkarahisar ilinde bulunan bir ortaokulun 8. Sınıf düzeyinde 48 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Karma araştırma deseninin uygulandığı çalışmada nicel veriler Basit makineler ünite başarı testi, nitel veriler sekiz soruluk görüşme formu kullanılarak toplanış ve uygun yöntemlerle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda yapılan yaratıcı drama etkinliklerinin fen derslerini daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirerek öğrencilerin basit makineleri öğrenebilmelerine olumlu düzeyde etkisinin olduğu saptanmıştır.

Özlen (2019), basit makineler ünitesinde hazırlanıp uygulanacak olan tasarım temelli STEM uygulamalarının etkilerini incelemek amacıyla Ege bölgesinde bulunan bir ortaokulun 8. Sınıf düzeyinde 51 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırmada veriler Basit Makineler Ünite Başarı Testi Mühendis ve Mühendislik Algı Testi ve öğretim esnasında uygulanan çalışma yapraklarıyla elde edilmiştir. Veriler Bağımsız t-testi, Shapiro-Wilks testi, tematik içerik analiz ve Bağımlı t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda basit makineler ile ilgili içeriklerin öğretiminde hem ders kitabının hem de tasarım temelli STEM uygulamalarının olumlu etkilerinin olduğu, mühendis ve mühendislik algılarının oluşup değişmesinde ders kitabının yetersiz olduğu tasarım temelli STEM etkinliklerinin olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. STEM ile ilgili çalışmaların farklı illerde yapılması önerilmiştir.

Basit makineler ile ilgili yapılan çalışmalarda basit makineler ünitesinin farklı öğretim yöntem ve teknikleri ile işlendiğinde öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri üzerinde oldukça etkili olduğu sonucu çıkarılabilir.

Araştırmanın kuramsal çerçevesinin anlatıldığı buraya kadarki kısımda araştırmanın konusu kapsamında fen ve fen eğitimi, fen eğitimde materyal kullanımı, STEM eğitimi ve STEM ile ilgili yapılan araştırmalara, ders içi etkinliklerin önemi, Basit makineler ünitesi ile ilgili bilgiler ve basit makineler ile ilgili yapılan çalışmalar ifade edilmiştir.



BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışılan örneklem grubu, veri toplama araçları, uygulanan adımlara ve verilerin analizine yer verilmiştir.

3. 1. Araştırma modeli

Yapılan bu çalışmada “Basit makineler ünitesinde STEM destekli yaratıcı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonları üzerine etkisi” araştırılmıştır. Araştırmada ön-test, son-test uygulamalı yarı deneysel kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinden bazıları ile yarı yapılandırılmış görüşme formu üzerinden nitel veriler elde edilmiştir. Bu sayede yarı deneysel desen ile alınan nicel veriler yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen nitel veriler ile desteklenmiştir. Literatürde gerçekleştirilen araştırmalarda nicel verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular, nitel verilerin analizi sonrasında elde edilen bulgularla desteklendiği takdirde yapılan çalışmadan daha anlamlı sonuçlar elde edilir (Creswell, 2009). Değişkenler arası neden-sonuç ilişkilerini inceleyen araştırma türleri deneysel desen olarak adlandırılır (Sürücü ve diğerleri, 2013). Yarı deneysel desen, deneme öncesi desen ve gerçek deneysel desen olmak üzere üç deneysel desen çeşidi vardır (Büyüköztürk, 2001). Howwit (1997)’e göre yarı deneysel desen türünde katılımcılar yapılacak uygulamadan öncesinde ve sonrasında test edilmek istenen değişken ile ilgili ölçmeye tabi tutulurlar (akt: Büyüköztürk, 2001). Bu çalışma yöntemi deney ve kontrol gruplarının tamamen yansız olarak belirlendikten sonra deneysel işlemin gerçekleştirilmeden önce ve gerçekleştirildikten sonra ölçümün yapıldığı desen türüdür (Kerlinger, 1973; akt. Büyüköztürk, 2001).

Tablo 2: Çalışmada kullanılan yarı deneysel desen

	Ön test	UYGULAMA: STEM	Son test
FTTÖ	T ₁	DESTEKLİ	T ₄
FÖYMÖ,	T ₂	ETKİNLİKLER	T ₅
BMABT	T ₃	(BASİT MAKİNELER ÜNİTESİ)	T ₆

KISALTMALAR:

FTTÖ: Tutum ölçeği

FÖYMÖ: Motivasyon ölçeği

BMABT: Akademik başarı ölçeği

T₁: Tutum ölçeği için yapılan ön test uygulaması

T₂: Motivasyon ölçeği için yapılan ön test uygulaması

T₃: Akademik başarı ölçeği için yapılan ön test uygulaması

T₄: Tutum ölçeği için yapılan son test uygulaması

T₅: Motivasyon ölçeği için yapılan son test uygulaması

T₆: Akademik başarı için yapılan son test uygulaması

Tablo 2' de görüldüğü gibi araştırmada 8. sınıf Basit Makineler Ünitesinde STEM destekli yaratıcı etkinlikler uygulama olarak belirlenmiş, STEM destekli etkinliklerin kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol gruplarının tutum, motivasyon ve akademik başarı ölçekleri ile birlikte ön test ile son test uygulamaları yapılmıştır. Ayrıca araştırma uygulanırken iki deney, iki kontrol grubu belirlenmiş; deney gruplarında STEM destekli etkinlikler uygulanmış, kontrol grubu öğrencilerinde ise Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı çerçevesinde öğretim etkinlikleri gerçekleştirilmiştir.

3. 2. Örneklem

Yapılan bu araştırmanın evreni Ağrı il merkezinde bulunan Cumhuriyet Ortaokulu 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örneklemede araştırmacının iş gücü, zaman, ulaşılabilirlik açısından katılımcılara daha rahat ulaşabilmesi söz konusudur (Fraenkel ve Wallen, 2003). Bu çalışmanın örneklemi ise 2022-2023 Eğitim-Öğretim yılında Cumhuriyet Ortaokulunda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencilerinden 140 öğrenci oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Nicel veri toplama araçları: Yapılan araştırmada nicel verilerin toplanmasında Fen ve teknoloji tutum ölçeği, Basit makineler ünitesi akademik başarı ölçeği ve Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği olmak üzere üç adet ölçek kullanılmıştır. Bu ölçeklerin kullanım izinleri de alınmıştır.

1. Akademik Başarı Ölçeği: Özkan Eryılmaz ve Muştu(2018) tarafından geliştirilen çoktan seçmeli sorulardan oluşan 19 maddelik Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi kullanılacaktır. Başarı testi geliştirilirken 8. Sınıf düzeyinde 243 öğrenci ile çalışılıp 25 soruluk basit makineler ünitesi kazanımlarına uygun soru havuzu oluşturulmuş, madde ayırtediciliği, madde güçlüğü ve güvenilirliği analiz edildikten sonra başarı testine 19 maddelik son hali verilmiştir. Bir testin güvenilirliği 0-1 arası değer alır, geliştirilen başarı testinin güvenilirliği 0,88 olarak hesaplanmıştır. Eğitim- öğretim ile ilgili okullarda uygulanan başarı testleri içim güvenirlik katsayısının 0,80 değeri üzerinde olası beklenir(Büyüköztürk, 2015; Şeker ve Gençdoğan, 2006; Özçelik, 2010). Bu sebeple bu araştırmada kullanılacak başarı testinin uygun güvenirlikte olduğu söylenebilir. Madde ayırt edicilik değeri testte bulunan her bir maddenin, testin uygulandığı kişilerin ölçülmek istenilen davranışa sahip olup olmadığını belirlemeyi sağlar ve -1,00 ile +1,00 arasında değer alır. Madde ayırt edicilik indeksi “0,40”ın üstünde ise maddenin ayırt ediciliği çok iyidir “0,31 - 0,40” arasında ise maddenin ayırt ediciliği iyidir, “0,21 -0,30” arasında ise madde gözden geçirilerek teste koyulabilir, “0,20”nin altında ise madde testten çıkarılır (Atılğan, 2009; Özçelik, 2010). Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi içerisinde bulunan maddelerin ayırt ediciliği 0,40 değerinden daha yüksek değerde olup ayırt edici bir test niteliğine sahiptir. Madde güçlük indeksi testte yer alan test maddelerini doğru cevaplayan kişi sayısının testi cevaplayan bütün kişi sayısına oranıdır. Madde güçlük indeksi değeri 0,00 ile 1,00 arasında bir değer alıp, indeks değerinin 0,00 yaklaşması test maddelerinin kolay olduğu 1,00 yaklaşması ise test maddelerinin zor olduğu anlamına gelmektedir (Atılğan, 2009; Özçelik, 2010; Şeker ve Gençdoğan, 2006). Test maddelerinin güçlük indeksinin 0,50’nin altında olduğu tespit edilmiş ve bu durumda Basit Makineler Ünitesi Başarı Testinin madde güçlük indeksinin yeterli düzeyde olduğunu göstermiştir.

2. Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği: Yapılan bu çalışmada kullanılan Fen Bilimleri Tutum Ölçeği, öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı olan tutumlarını belirlemek için Keçeci ve Zengin(2015) tarafından geliştirilen ortaokul öğrencilerine yönelik fen ve teknoloji tutum ölçeği kullanılmıştır. 5’li Likert tipi olarak geliştirilen ölçeğin tutum cümlelerinin karşısında ise “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” olmak üzere beş seçenek verilmiş ve öğrencilerden bu ifadelerden kendilerine en uygun olan seçeneği işaretlemeleri istenmiştir. Tutum ölçeklerinden Likert tipi olanlarının güvenirlik düzeyini belirlemede Cronbach Alfa katsayı dikkate alınır (Tavşancıl, 2005). Bu ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.900 olarak bulunmuştur. İlgi ve yetenek ile ilgili yapılan çalışmalarda kullanılacak ölçeklerin güvenirlik katsayılarının minimum ,85 düzeyinde bir değerde olması gerekir (Şencan, 2005) . Bu ifade ile kullanılan ölçeğin güvenilir olduğunun ispatıdır. Ayrıca ölçek ile ilgili yapılan faktör analizleri neticesinde geçerli olduğu sonucuna da ulaşılmıştır (Keçeci ve Zengin, 2015).

3. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği: Dede ve Yaman(2008) tarafından geliştirilen “fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği” kullanılacaktır. Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını belirlemek için geliştirilen bu ölçek 5’li Likert tipi şeklindedir. Ölçekte yer alan maddelerin cevap seçenekleri, “5=Kesinlikle Katılıyorum”, “4=Katılıyorum”, “3=Kararsızım”, “2=Katılmıyorum” ve “1=Kesinlikle Katılmıyorum” şeklinde düzenlenmiştir. Ölçekteki puanlama, 1,00 puan ile 5,00 puan arasında değer aldığından, puanlar 5,00’e yaklaştıkça öğrencilerin önermeye katılım düzeylerinin yüksek, 1,00’e yaklaştıkça ise düşük olduğu kabul edilmiştir. Ölçekte bulunan her bir maddenin aralık genişliği Tekin(1996) tarafından geliştirilen dizi genişliğinin yapılacak grup sayısına oranı formülü ile elde edilen formül ile hesaplanarak tespit edilmiştir.

Nitel veri toplama araçları: Yapılan bu araştırmada nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki veriler deney grubu öğrencilerinden on kişi ile stem destekli etkinliklerin uygulanması sonrasında öğrencilerle görüşülerek elde edilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu:

Bir konu hakkında bireylerin fikirlerini sözlü iletişime girerek anlamaya çalışmak Görüşme olarak tanımlanabilir. Görüşmedeki temel amaç, bireyin belli bir olay ya da konu ile ilgili fikir, duygu, düşünce, önyargı ve ilgisinin belirli bir örüntü halinde dışavurumunun sağlanmasıdır (Çepni, 2009; Merriam, 2009; Törnüklü, 2000). Yapılan bu araştırmada öğrencilerin STEM etkinliklerine yönelik görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile kayıt altına alınıp incelenmiştir. Törnüklü (2000) bir görüşme tekniği olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin sahip olduğu standartlık ve esneklik özellikleri sebebiyle eğitim alanında yapılacak olan çalışmalarda, araştırmaların teknik boyutlarına daha uygun olacağını ifade etmiştir. Önceden hazırlanmış görüşme sorularına bağlı olarak sürdürülmesi nedeniyle yarı yapılandırılmış görüşme tekniği araştırmacıya siSTEMatik ve karşılaştırılabilir bilgi sunması ile büyük bir kolaylık sağlar(Yıldırım ve şimşek, 1999: 283) Veriler toplanırken yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, araştırmacı kişi görüşme öncesinden hazırlayıp belirlediği soruları katılımcılara yöneltebilmek amacıyla soracağı soruları bulunduran bir görüşme formu düzenler.

Yapılan bu araştırmada öğrencilerin STEM etkinlikleri ile ilgili görüşlerini almak için araştırmacı tarafından literatür taraması gerçekleştirilip alanında uzaman üç akademisyen, iki öğretmen tarafından görüşler alınarak ve uygun düzenlemelerin de yapılarak hazırlanan sekiz sorudan oluşan “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” uygulanmıştır.(Aydın, E., ve Karşı, F. 2019; Siew, Amir ve Chong, 2015; Eroğlu, S., ve Bektaş, O. 2016; Wang, Moore, Roehrig ve Park, 2011).

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1. Basit makineler ünitesini işlerken uygulamış olduğumuz STEM etkinlikleri hakkında olumlu düşünceleriniz nelerdir?
2. Basit makineler ünitesini işlerken uygulamış olduğumuz STEM etkinlikleri hakkında varsa olumsuz düşünceleriniz nelerdir?
3. Yapılan etkinlikler sonrasında STEM ile ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu? (Olduysa nasıl?)
4. Uygulanan STEM Etkinlikleri sizin konuyu daha iyi anlamanıza yardımcı olup, akademik başarınız üzerinde etkili oldu mu? (Açıklayınız.)

5. Bütün fen Bilimleri derslerinde STEM etkinliklerinin uygulanmasını ister miydiniz? Neden
6. Sizce STEM etkinlikleri ile işlenen dersler ile normal fen bilimleri arasında fark var mıydı? Hangi yönüyle farklıydı
7. Uygulamış olduğumuz etkinliklerden sonra fen bilimleri dersi ile ilgili fikirlerinde değişiklik oldu mu? (Hangi yönleriyle oldu açıklayın).

Nitel veriler toplanırken deney grubunda yer alan on öğrenci seçilmiştir, seçilen öğrencilerin hepsi çalışmaya gönüllü olarak katılım göstermişlerdir. Görüşmeler çalışma sona erip bütün STEM etkinlikleri tamamlandıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden önce katılımcı kişilerden ses kaydı alınması için izin istenmiştir, ses kaydı izni vermeyen katılımcıların ise verdiği konuşmalarının hepsi yazılı not edilerek kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler çalışmaya katılan öğrencilerin öğrenim gördüğü okullarda gerçekleşmiştir. Araştırmaya katılan katılımcıların verecekleri cevapların samimi olması açısından ve araştırmacıya güven sağlayabilmeleri açısından araştırmanın bilimsel bir amaçla kullanılacağı ifade edilmiştir. Bu sayede katılımcıların çekingen olduğu durumlar ortadan kaldırılmıştır. Görüşme süresi 20 dakika ile 30 dakika arasında farklı zaman seanslarında gerçekleşmiştir.

Tablo 3: Deney ve kontrol grubuna uygulanan veri toplama araçları

Gruplar	Nicel veri toplama araçları		Nitel veri toplama araçları	
	Ön-test	Son-test	Son test	
Deney grubu	FÖYMÖ, FTTÖ ve BMABT	FÖYMÖ, FTTÖ ve BMABT	Yarı	Yapılandırılmış Görüşme Formu
Kontrol grubu	FÖYMÖ, FTTÖ ve BMABT	FÖYMÖ, FTTÖ ve BMABT		

3. 4. Araştırma Süreci ve Uygulama

Araştırmanın deneysel basamakları 2022-2023 Eğitim- Öğretim yılında Ağrı merkez Cumhuriyet Ortaokulunda öğrenim gören 8. sınıf seviyesinde 140 öğrenci ile fen bilimleri dersi içerisinde uygulanmıştır.

Araştırmanın uygulama süreci ön test- son test uygulamaları ve ders etkinliklerinin uygulamaları ile birlikte toplamda 3 hafta sürmüştür. Araştırmanın nicel verileri Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği, Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği ve Basit Makineler Başarı Testi öğrencilere uygulama öncesinde ön bilgi, tutum ve motivasyonlarını belirlemek için ön test olarak uygulanmıştır. Ön test sonrası, ders etkinlikleri ile beraber deney grubuna STEM destekli etkinlikler uygulanmış kontrol grubuna ise sadece mevcut MEB ders kitabındaki etkinlikler uygulanmıştır. Uygulanan derslerin ardından son testler de uygulanarak araştırma sonlandırılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinde bazılarının yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorular yöneltilerek araştırmanın nitel verileri de elde edilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı deney grubuna, uygulama öncesinde STEM ifadesinin ne olduğu kapsadığı alanlar eğitimle ilişkisi ile ilgili ön bilgiler verilerek STEM etkinliklerinin neler olduğu kısaca anlatılmıştır. Deney grubuna uygulanacak etkinliklerin genel çerçevesi belirlendikten sonra, öğrencilere fikir vermesi olması amacıyla web sitelerinden konu ile alakalı içerikler gösterilmiş ve daha sonra uygulama sürecine geçilmiştir. Yapılan bu çalışmada STEM etkinlikleri basit makineler ünitesinde bulunan kazanımlara paralel olacak şekilde ders içi etkinliklerine dahil edilmiştir. Uygulanan etkinlikler aşağıda verilmiştir.

Tablo 4:Deney ve kontrol grubuna uygulanan etkinlikler

Haftalar	Deney grubu	Kontrol grubu
1. Hafta	Asansör etkinliği Vinç yapıyorum etkinliği	Makaraların sağladığı avantajları gözlemleyelim
2. Hafta	Mancınık etkinliği Hidrolik vinç yapımı	Kaldıraçlarda yük kuvvet ilişkisi
3. Hafta	Rampa yapımı - Dişli çark yapıyorum	Eğik düzlemin sağladığı avantajları gözlemleyelim

Verilen tabloda deney grubuna altı adet STEM etkinliği, kontrol grubuna ise MEB 8. Sınıf ders kitabında yer alan deneysel etkinlikler uygulanmıştır. Uygulanan etkinlikler seçilirken birbirine benzer basit makineler ile ilgili çalışmaların olması

dikkate alınmıştır. Örneğin birinci hafta kontrol grubu öğrencilerine bir basit makine olan makaralar ile ilgili MEB ders kitabındaki etkinlik uygulanırken, deney grubu öğrencilerine ise makarayı içeren “Asansör Yapıyorum” ve “Vinç Yapıyorum” etkinlikleri uygulanmıştır. Benzer şekilde “Mancınık Yapıyorum” ve “Hidrolik Vinç Yapıyorum” STEM etkinlikleri basit makinelerden kaldıraçlar ile ilgili etkinliklerdir, bu etkinlikler deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine ise aynı hafta uygulanan “Kaldıraçlarda yük kuvvet ilişkisi” kaldıraçlar ile ilgili MEB ders kitabındaki etkinliktir. MEB ders kitabında makara, kaldıraç ve eğik düzlem dışındaki basit makineler yer almazken deney grubu öğrencilerine uygulanan STEM etkinliklerinde makara, kaldıraç, eğik düzlem, çıkrık, kasnak ve dişlileri içeren etkinlikler uygulanmıştır.

Yapılan çalışma kapsamında deney grubu öğrencilerine basit makineler ünitesindeki ilgili ders içeriği ön bilgileri verilerek daha sonra uygulanacak etkinlikler ile akıllı tahtadan görseller ve web sitelerinde uygulanacak etkinlik ile ilgili tasarımsal videolar izlettirilerek öğrencilerde etkinliklere uyum süreci hızlandırılmıştır. STEM etkinliklerini tasarlarken kullanılacak malzemeler aynı olmasına rağmen boyutlar konusunda tasarımların özgünlüğü, özgür bir çalışma ortamı ve öğrencilerin yaratıcılıklarını da ortaya çıkarmaları açısından belli bir sınırlama yapılamamıştır sağlanmıştır. Basit makineler ünitesinde uygulanan STEM etkinliklerinin içerdiği basit makineler açısından benzerlik ve farklılıkları bulunmaktadır. STEM etkinlikleri olarak basit makineler ünitesinde deney grubu öğrencilerine uygulanan STEM etkinlikleri ve etkinliğin içermiş olduğu basit makine türleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5: Deney grubuna uygulanan STEM etkinlikleri

STEM etkinlikleri	Etkinliğin içerdiği basit makine
Asansör yapıyorum	Sabit makara, çıkrık
Vinç Yapıyorum	Sabit makara ,hareketli makara
Hidrolik Vinç Yapıyorum	Kaldıraç (kuvvet ortada)
Mancınık yapıyorum	Kaldıraç (kuvvet uçta)
Dişli çark yapıyorum	Dişliler, kasnaklar
Rampa yapıyorum	Eğik düzlem

Tabloda yer verilen STEM etkinliklerinden de anlaşılabacağı üzere deney grubu öğrencilerine uygulanan STEM etkinliklerinden asansör yapıyorum etkinliğinde sabit makara ve çıkırık; vinç yapıyorum etkinliğinde sabit makara, hareketli makara; hidrolik vinç yapıyorum etkinliğinde destek noktasının uçta kuvvetin ortada olduğu kaldırıcı; mancınık yapıyorum etkinliğinde kuvvetin uçta olduğu kaldırıcı; dişli çark yapıyorum etkinliğinde kasnak ve dişliler; rampa yapıyorum etkinliğinde eğik düzlem kullanılmak üzere birçok basit makinenin çalışma prensibinin kavratılması hedef alınmıştır.

Etkinliklerin uygulanması esnasında ders öğretmeni, etkinlik basamaklarını akıllı tahtaya yansıtarak öğrencilere etkinlik basamaklarının aşamaları hakkında öğrencilere açıklamalarda bulunarak öğrencileri yönlendirmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin etkinlikleri yapmak için oluşturmuş olduğu grupları dolaşarak grupların etkinlikte ihtiyaç duydukları alanlarda rehberlik ederek etkinliğin ilerleyebilmesinde yardımcı olmuştur. Etkinliklerin yapımı esnasında normal sınıf düzeninin STEM destekli etkinliklerin yapımı için uygun olmadığını gözlemleyen öğretmen öğrencilerin etkinlikleri daha rahat bir şekilde yapabilmesi için deney grubu öğrencilerini okulun bodrum katında bulunan kitap okuma salonunda derslerini gerçekleştirmiştir. Öğrenciler kitap okuma salonunda bulunan dört kişilik bağımsız yuvarlak masalar etrafında STEM destekli etkinliklerini işbirlikçi çalışma yöntemiyle birlikte uygulamıştır. Ayrıca etkinliği yapan öğrenciler basit makinelerle ilgili konuları materyalleri dokunarak ve mantıksal çerçeveye işlem basamaklarına kendi yorumlarını da katarak sürece dahil olmuşlardır. Basit makineler ünitesinde uygulanan STEM etkinliklerinin öğrenciler tarafından gruba yapılması teşvik edilmiştir, ancak bazı öğrenciler etkinlikleri herhangi bir gruba dahil olmak istemediğinden bireysel olarak yürütmüştür. STEM etkinliklerini grup halinde uygulayan öğrencilerde işbirliği halinde hareket edildiğinden etkinlik süresi ile ilgili herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Bütün öğrencilerin kendilerini etkinlik süresi boyunca rahatlıkla ifade edebileceği öğretmenin rehberlik edip yol gösterici olduğu yapılandırmacı ve işbirlikçi eğitim anlayışına uygun öğretim ortamı oluşturulmuştur. Fakat etkinlikleri bireysel olarak uygulayan öğrencilerde etkinlik süresi konusunda etkinliği yetiştirememeye gibi sorunlar gerçekleşmiş, bu sorun ek süre verilerek etkinliğini tamamlaması şeklinde ortadan kaldırılmıştır.

Basit makineler ünitesi ile ilgili STEM etkinlikleri uygulandıktan sonra bazı öğrenciler tasarımlarını sınıf ortamında arkadaşlarına sunmak istediler, gelen talepler doğrultusunda dileyen öğrencilere yeteri kadar söz hakkı verilerek tasarımlarını sunmalarına imkan verilmiştir. Ayrıca yapılan etkinliklere okul dışı ortamlarda farklı eklemelere yaparak yapmış oldukları etkinliklere farklı görünüm ve özellikler kazandırmıştır. Örneğin öğrenciler pilli düzenek ve dinamo yardımıyla yapmış oldukları etkinlikleri otomatik hale getirerek daha işlevsel tasarımlar da oluşturmuştur.

Deney grubuna uygulanan etkinlikler ve etkinliklerin içerdiği STEM kazanımları

Basit makineler STEM etkinlikleri ile ilgili bilgileri içeren tablolar aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 6: Asansör yapıyorum etkinliği ile ilgili bilgiler

Etkinlik adı: ASANSÖR YAPIYORUM			
Etkinlik süresi: İki ders saati			
Sınıf seviyesi: 8		Ünite: Basit makineler	
Gerekli araç-gereç: makara , kürdan,ip , mukavva karton,yapıştırıcı,makas,ortası delinmiş pet şişe kapagi			
ETKİNLİK KAZANIMLARI			
S (FEN)	T (TEKNOLOJİ)	E (MÜHENDİSLİK)	M (MATEMATİK)
8.2.1.2. Basit makinelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.	+ Öğrenme sürecini desteklemek için kendi çalışma grubunu ve ortamını düzenler. +Fikir üretmek, teorileri test etmek, yenilikçi eserler yaratmak veya gerçek problemleri çözmek için bilinçli bir şekilde tasarım sürecini kullanır. +Teknolojinin kullanımının ve gelişmesinin geçmiş dönemleri nasıl etkilediğini inceler. +Çevresindeki bir tasarım ürününü yeniden yorumlar.	+Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar. +Fiziksel ve mekanik sistem problemleriyle ilgili tasarım konseptleri uygular. +Bir proje için ihtiyaç duyulan temel süreçleri açıklar. +Mühendislik tasarımı metodolojilerini uygular.	+Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler. +Şekillerin birden fazla simetri doğrusu olduğunu şekli katlayarak belirler +Bir uzunluğu ölçmek için standart olmayan uygun ölçme aracını seçer ve ölçme yapar. +Şekil modelleri kullanarak yapılar oluşturur, oluşturduğu yapıları çizer.
8.2.1.3. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar ve yapar. (ÇIKRIK,SABİT MAKARA)			

Tabloda asansör yapıyorum etkinliği ile ilgili etkinliğin süresi,sınıf seviyesi, etkinlik için gerekli araç-gereçler ile etkinliğin ilgili olduğu STEM kazanımlarına yer verilmiştir.

Tablo 7: Vinç yapıyorum ile ilgili bilgiler

Etkinlik adı: VİNÇ YAPIYORUM			
Etkinlik süresi: İki ders saati			
Sınıf seviyesi: 8		Ünite: Basit makineler	
Gerekli araç-gereç: makara , kürdan,ip , mukavva karton,yapıştırıcı,makas, çeşitli ağırlıkta cisimler			
ETKİNLİK KAZANIMLARI			
S (FEN)	T (TEKNOLOJİ)	E (MÜHENDİSLİK)	M (MATEMATİK)
8.2.1.2. Basit makinelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.	+ Öğrenme sürecini desteklemek için kendi çalışma grubunu ve ortamını düzenler.	+Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar.	+Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler.
8.2.1.3. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar ve yapar.	+Fikir üretmek, teorileri test etmek, yenilikçi eserler yaratmak veya gerçek problemleri çözmek için bilinçli bir şekilde tasarım sürecini kullanır.	+Fiziksel ve mekanik Sistem problemleriyle ilgili tasarım konseptleri uygular.	+ Standart olan veya olmayan uzunluk ölçme birimleriyle, uzunluk modelleri oluşturur.
(HAREKETLİ VE SABİT MAKARA)	+Bir proje için ihtiyaç duyulan temel süreçleri açıklar.	+Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir.	+Bir uzunluğu ölçmek için standart olmayan uygun ölçme aracını seçer ve ölçme yapar.
	+Teknolojinin kullanımının ve gelişmesinin geçmiş dönemleri nasıl etkilediğini inceler.	+Mühendislik tasarımı metodolojilerini uygular.	+ Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir.
	+Çevresindeki bir tasarım ürününü yeniden yorumlar.		

Tabloda vinç yapıyorum etkinliği ile ilgili etkinliğin süresi,sınıf seviyesi, etkinlik için gerekli araç-gereçler ile etkinliğin ilgili olduğu STEM kazanımlarına yer verilmiştir.

Tablo 8: Hidrolik vinç yapıyorum etkinliği ile ilgili bilgiler

Etkinlik adı: HİDROLİK VİNÇ YAPIYORUM			
Etkinlik süresi: İki ders saati			
Sınıf seviyesi: 8		Ünite: Basit makineler	
Gerekli araç-gereç:dil çubukları,enjektör 2 adet,bir miktar su, mukavva karton,yapıştırıcı,makas, çeşitli ağırlıkta cisimler			
ETKİNLİK KAZANIMLARI			
S (FEN)	T (TEKNOLOJİ)	E (MÜHENDİSLİK)	M (MATEMATİK)
8.2.1.2. Basit makinelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.	+ Öğrenme sürecini desteklemek için kendi çalışma grubunu ve ortamını düzenler.	+Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar.	+Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler.
8.2.1.3. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar ve yapar. (KALDIRAÇ,PASCAL PRENSİBİ)	+Fikir üretmek, teorileri test etmek, yenilikçi eserler yaratmak veya gerçek problemleri çözmek için bilinçli bir şekilde tasarım sürecini kullanır.	+Fiziksel ve mekanik siSTEM problemleriyle ilgili tasarım konseptleri uygular.	+ Standart olan veya olmayan uzunluk ölçme birimleriyle, uzunluk modelleri oluşturur.
	+Teknolojinin kullanımının ve gelişmesinin geçmiş dönemleri nasıl etkilediğini inceler.	+Bir proje için ihtiyaç duyulan temel süreçleri açıklar.	+Bir uzunluğu ölçmek için standart olmayan uygun ölçme aracını seçer ve ölçme yapar.
	+Çevresindeki bir tasarım ürününü yeniden yorumlar.	+Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir.	+ Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir.
		+Mühendislik tasarımı metodolojilerini uygular.	+Standart olmayan sıvı ölçme birimlerini kullanarak sıvıların miktarını ölçer ve karşılaştırır.

Tabloda hidrolik vinç yapıyorum etkinliği ile ilgili etkinliğin süresi, sınıf seviyesi, etkinlik için gerekli araç-gereçler ile etkinliğin ilgili olduğu STEM kazanımlarına yer verilmiştir.

Tablo 9: Mancınık yapıyorum ile ilgili bilgiler

Etkinlik adı: MANCINIK YAPIYORUM			
Etkinlik süresi: İki ders saati			
Sınıf seviyesi: 8		Ünite: Basit makineler	
Gerekli araç-gereç: Dil çubukları, paket lastiği, yapıştırıcı, pet şişe kapagi			
ETKİNLİK KAZANIMLARI			
S (FEN)	T (TEKNOLOJİ)	E (MÜHENDİSLİK)	M (MATEMATİK)
8.2.1.2. Basit makinelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.	+ Öğrenme sürecini desteklemek için kendi çalışma grubunu ve ortamını düzenler. +Fikir üretmek, teorileri test etmek, yenilikçi eserler yaratmak veya gerçek problemleri çözmek için bilinçli bir şekilde tasarım sürecini kullanır. +Teknolojinin kullanımının ve gelişmesinin geçmiş dönemleri nasıl etkilediğini inceler. + Gerçek dünya sorunlarını ve problemlerini aktif olarak keşfederek fikir ve teoriler geliştirerek, cevaplar ve çözümler üzerinde durarak bilgi havuzu oluşturur. + Döngüsel bir tasarım sürecinin bir parçası olarak prototipler geliştirir.	+Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar. +Fiziksel ve mekanik siSTEM problemleriyle ilgili tasarım konseptleri uygular. +Bir proje için ihtiyaç duyulan temel süreçleri açıklar. +Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir. +Mühendislik tasarımı metodolojilerini uygular.	+Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler. +Nesneleri kütleleri yönünden karşılaştırır ve sıralar. +Bir uzunluğu ölçmek için standart olmayan uygun ölçme aracını seçer ve ölçme yapar. +Şekil modelleri kullanarak yapılar oluşturur, oluşturduğu yapıları çizer. +Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir.
8.2.1.3. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar ve yapar. (KALDIRAÇ)			

Tabloda mancınık yapıyorum etkinliği ile ilgili etkinliğin süresi, sınıf seviyesi, etkinlik için gerekli araç-gereçler ile etkinliğin ilgili olduğu STEM kazanımlarına yer verilmiştir.

Tablo 10: Dişli çark yapıyorum etkinliği ile ilgili bilgiler

Etkinlik adı: DİŞLİ ÇARK YAPIYORUM			
Etkinlik süresi: 2ders saati			
Sınıf seviyesi: 8		Ünite: Basit makineler	
Gerekli araç-gereç: Dil çubukları ,çöp şiş , mukavva karton,yapıştırıcı,makas,			
ETKİNLİK KAZANIMLARI			
S (FEN)	T (TEKNOLOJİ)	E (MÜHENDİSLİK)	M (MATEMATİK)
8.2.1.2. Basit makinelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.	+ Öğrenme sürecini desteklemek için kendi çalışma grubunu ve ortamını düzenler. +Fikir üretmek, teorileri test etmek, yenilikçi eserler yaratmak veya gerçek problemleri çözmek için bilinçli bir şekilde tasarım sürecini kullanır. +Teknolojinin kullanımının ve gelişmesinin geçmiş dönemleri nasıl etkilediğini inceler. +Çevresindeki bir tasarım ürününü yeniden yorumlar. + Döngüsel bir tasarım sürecinin bir parçası olarak prototipler geliştirir.	+Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar. +Fiziksel ve mekanik siSTEM problemleriyle ilgili tasarım konseptleri uygular. +Bir proje için ihtiyaç duyulan temel süreçleri açıklar. +Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir. +Mühendislik tasarımı metodolojilerini uygular.	+Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler. +Şekillerin birden fazla simetri doğrusu olduğunu şekli katlayarak belirler +Bir uzunluğu ölçmek için standart olmayan uygun ölçme aracını seçer ve ölçme yapar. +Şekil modelleri kullanarak yapılar oluşturur, oluşturduğu yapıları çizer.

Tabloda dişli çark yapıyorum etkinliği ile ilgili etkinliğin süresi, sınıf seviyesi, etkinlik için gerekli araç-gereçler ile etkinliğin ilgili olduğu STEM kazanımlarına yer verilmiştir.

Tablo 11: Rampa yapıyorum etkinliği ile ilgili bilgiler

Etkinlik adı: RAMPA YAPIYORUM			
Etkinlik süresi iki ders saati			
Sınıf seviyesi: 8		Ünite: Basit makineler	
Gerekli araç-gereç: Dil çubukları veya ahşap yüzeyler, makas, dinamometre, değişik ağırlıktaki cisimler			
ETKİNLİK KAZANIMLARI			
S (FEN)	T (TEKNOLOJİ)	E (MÜHENDİSLİK)	M (MATEMATİK)
8.2.1.2. Basit makinelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.	+ Öğrenme sürecini desteklemek için kendi çalışma grubunu ve ortamını düzenler. +Fikir üretmek, teorileri test etmek, yenilikçi eserler yaratmak veya gerçek problemleri çözmek için bilinçli bir şekilde tasarım sürecini kullanır.	+Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar. +Fiziksel ve mekanik sistem problemleriyle ilgili tasarım konseptleri uygular.	+Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler. +Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir.
8.2.1.3. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar ve yapar.	+Tecnolojinin kullanımının ve gelişmesinin geçmiş dönemleri nasıl etkilediğini inceler. + Gerçek dünya sorunlarını ve problemlerini aktif olarak keşfederek fikir ve teoriler geliştirerek, cevaplar ve çözümler üzerinde durarak bilgi havuzu oluşturur.	+Bir proje için ihtiyaç duyulan temel süreçleri açıklar. +Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir.	+Nesneleri standart araçlar kullanarak kilogram cinsinden tartar ve karşılaştırır.
(EĞİT DÜZLEM)	+Çevresindeki bir tasarım ürününü yeniden yorumlar.	+Mühendislik tasarımı metodolojilerini uygular.	+Nesneleri kütleleri yönünden karşılaştırır ve sıralar. +Bir uzunluğu ölçmek için standart olmayan uygun ölçme aracını seçer ve ölçme yapar. +Şekil modelleri kullanarak yapılar oluşturur, oluşturduğu yapıları çizer.

Tabloda rampa yapıyorum etkinliği ile ilgili etkinliğin süresi, sınıf seviyesi, etkinlik için gerekli araç-gereçler ile etkinliğin ilgili olduğu STEM kazanımlarına yer verilmiştir.

Deney grubuna uygulanan STEM etkinlikleri ile ilgili tablolar incelendiğinde, etkinliğin sadece tek ders ile ilgili kazanım içermediği STEM ile ilgili bütün

disiplinlerle(Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) ilgili kazanımlara sahip olduğu görülmektedir.

Yapılan bu çalışmada yer alan geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine ise MEB 8. Fen Bilimleri Ders Kitabından ve EBA (Eğitim Bilişim Ağı)’da yer alan içeriklerden yararlanılarak düz anlarım, soru- cevap ve beyin fırtınası yöntemleri kullanılarak dersler işlenmiştir. Ayrıca MEB 8. Fen Bilimleri Ders Kitabında yer alan basit makineler ünitesindeki etkinlikler uygulanmıştır. Kontrol grubuna uygulanan bir etkinlik örneği aşağıdaki gibidir.



Şekil 4: MEB 8. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında bulunan deneysel etkinlik örneği

Yukarıdaki görselde verilen etkinlik MEB ders kitabında yer alan ve basit makinelerden kaldıraçlar konusu ile ilgili “Kaldıraçlarda Yük Ve Kuvvet İlişkisini Kavrayalım” isimli etkinliktir.

3. 5. Verilerin Analizi

Nicel ve nitel verilerin bulunduğu bu çalışmada veriler iki türlü olarak nitel verilerin ve nicel verilerin ayrı ayrı analizleri yapılarak analiz edilmiştir.

Nitel verilerin analizi:

Nitel verilerin analizi işleminde içerik analizi metodu kullanılmıştır. Bu metodla birbirine benzeyen ya da birbiriyle alakası olduğu düşünülen ifadeler ortak çatılar altında toplanarak toplanan veriler sınıflandırılır ve içerikler gruplara ayrıştırılır. İçerik analizi metodu örneklemelerin ifadelerinin içerikleri düzenli, disiplinli ve sınıfsal bir şekilde tanımlamaya yardımcı olmaktadır.(Altunışık ve Diğerleri, 2010). İçerik analizinde toplanan veriler kodlamalar yapılarak ilgili temalar oluştururlar, yeniden düzenlenir ve bu şekilde ortaya çıkan bulgular tanımlanır ve yorumlanır (Eysenbach ve Köhler, 2002; Miles ve Huberman, 1994).

Araştırmada kodlar ve temalar belirlenmiştir, toplanan veriler bu kod ve temalara göre ayrıştırılmıştır. Çalışmanın analizi yapılırken alanında uzman 3 akademisyen ile çalışma yapılmıştır. Toplanan bütün veriler tek tek incelenerek yazılı bir metne çevrilmiş ve daha sonra temalar oluşturulmuştur. Çalışmada kodlayıcılar arası güvenirlik; $Güvenirlik = \frac{Görüş\ Birliği}{(Görüş\ Birliği + Görüş\ Ayrılığı)}$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Verilerinin analizinde araştırmacılar arasındaki ortalama güvenirlik % 95 olarak bulunmuştur. Güvenirlik hesaplaması %70'in üstünde gerçekleşmesi durumunda kodlamanın güvenilir olduğu ifade edilmektedir. (Miles ve Huberman, 1994). Ayrıca görüş birliği sağlanamayan durumlar için mevcut veriler yeniden değerlendirilmiş ve ortak kararlar alınarak yeniden temalandırılma yapılmıştır.

Nicel verilerin analizi

Bu çalışmada uygulanan akademik başarı, tutum ve motivasyon ön-test ile son-test verilerinin istatistiksel analizi SSPS paket programları ile yapılmıştır. Toplanan veriler analiz edilmeden önce veri setlerinin dağılımları kontrol edilmiştir. Normal dağılım göstermeyen veriler için parametrik olmayan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Mann-Whitney U testi seçilen örneklemelerin bağımsız olduğu, örneklemelerin gelişigüzel ve gözlenen değişkenin her zaman rastgele seçildiği hipotezlerde geçerli olarak kabul edilmektedir (Üstündağ, 2005).

3. 6. Geçerlik ve Güvenirlik

Yapılan bu çalışmada nicel verilerin geçerlik ve güvenirliklerinin hesaplanması için sayısal verilerden yararlanılmıştır. Nitel kısımda ise geçerlik ve güvenirliğin sağlanması için danışılan uzman kişilerden yarı yapılandırılmış mülakat soruları hazırlanırken, mülakat soruları uygulanırken ve sonrasında veriler analiz edilirken sürekli olarak istişareler edilip görüş birliği sağlanarak çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışmanın nicel ve nitel verileri toplanırken öğrencilerin kendilerini güven içinde hissederek baskı altında hissetmemeleri için gerekli bütün kriterlere dikkat edilmiştir. Başkale (2016) geçerlilik ve güvenirlik açısından nicel bulguların nitel bulgular ile desteklenmesi yapılan araştırmaların anlamlı bir bütün oluşturması açısından da son derece önemlidir.

Araştırmanın yöntem kısmını içeren bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışılan örneklem grubu, veri toplama araçları, uygulanan adımlara ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Bu bölümde nicel ve nitel verilerin analizleri yapılarak analiz sonucunda elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Nicel Bulgular

Nicel bulgular örneklem grubuna uygulanan akademik başarı testi, tutum ölçeği testi ve motivasyon ölçeği testinden elde edilen bulgulara göre oluşturulmuştur.

Akademik Başarı Testi İle İlgili Bulgular

STEM destekli etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerine ait test katılım bilgileri aşağıda verilmiştir.

Tablo 12: Basit makineler ünitesi akademik başarı testi uygulanan grupların yüzde ve frekans değerleri

GRUP İSTATİSTİKLERİ						
Grup	Geçerli Değer		Kayıp Değer		Toplam	
	N	Yüzde	N	Yüzde	N	Yüzde
STEM-ONTEST	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%
KONTROL-ONTEST	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%
STEM-SON TEST	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%
KONTROL-SON TEST	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%

Tablo12’de STEM etkinlikleri akademik başarı testi grup istatistikleri ile ilgili değerler görülmektedir. Aşağıda burada yer alan istatistiksel değerleri verilen grupların normaliteleri ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 13: Basit makineler ünitesi akademik başarı testi uygulanan grupların istatistiksel değerleri

	Grup		İstatistikle r	Standart. Hata
Toplam	STEM	Mean	2,9286	,10636
		95% Mean değer için güven aralığı	Alt Sınır Üst Sınır	2,7164 3,1408
		5% Kırılmış Mean	2,9127	
		Median	3,0000	
		Varyans	,792	
		Standart. Sapma	,88990	
		Minimum	1,00	
		Maksimum	5,00	
		Ranj	4,00	
		Çeyrekler açıklığı (Çeyrekler Açıklığı)	1,00	
		Çarpıklık	,270	,287
		Basıklık	,419	,566
	Kontrol	Mean	3,2714	,22744
		95%ortalama için güven aralığı	Alt sınır Üst sınır	2,8177 3,7252
		5% Kırılmış ortalama	3,1349	
		Median	3,0000	
		Varyans	3,621	
		Std. Sapma	1,90287	
		Minimum	1,00	
		Maximum	8,00	
		Ranj	7,00	
		Çeyrekler açıklığı	2,00	
		Çarpıklık	1,338	,287
		Basıklık	1,005	,566
	STEM son test	Mean	13,1143	,40214
		95%ortalama için güven aralığı	Alt sınır Üst sınır	12,3120 13,9165
		5% Kırılmış ortalama	13,2302	
		Median	13,5000	
		Varyans	11,320	
		Std. Sapma	3,36453	
		Minimum	4,00	
		Maximum	18,00	

		Ranj		14,00	
		Çeyrekler açıklığı		5,25	
		Çarpıklık		-,475	,287
		Basıklık		-,551	,566
	kontrol son test	Mean		6,8286	,24416
		95%ortalama için güven aralığı	Alt sınır	6,3415	
			Üst sınır	7,3157	
		5% Kırılmış ortalama		6,7857	
		Median		7,0000	
		Varyans		4,173	
		Std. Sapma		2,04281	
		Minimum		3,00	
		Maximum		12,00	
		Ranj		9,00	
		Çeyrekler açıklığı		3,00	
		Çarpıklık		,312	,287
		Basıklık		-,181	,566

Tablo 12’den oluşturulan grupların her biri için ayrı ayrı istatistiksel veriler alınmış ve grupların dağılımları ile ilgili değerlendirmeler tablo13’te gösterilmiştir.

Tablo 14: Basit makineler ünitesi akademik başarı testi uygulanan grupların normalite değerleri

Normalite							
	Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	p	Statistic	df	P
Toplam	Deney grubu ön-test	,268	70	,000	,875	70	,000
	Kontrol grubu ön-test	,271	70	,000	,809	70	,000
	Deney grubu Son-test	,141	70	,001	,951	70	,008
	Kontrol grubu son-test	,124	70	,010	,963	70	,036

(p<,05)

Tablo 14’de oluşturulan grupların dağılımları ile ilgili istatistiksel anlamlılık değerleri görülmektedir. Burada görülen değerlere göre; çalışmaya katılan kontrol ve deney grubu öğrencilerinin araştırmaya konu edilen 8. Sınıflar Fen Bilimleri dersi basit makineler ünitesi akademik başarı testi ön-test ve son-test sonuçlarının istatistiksel olarak anormal dağılıma sahip oldukları görülmektedir (p<,05). Anormal dağılıma

sahip olan gruplarda non-parametrik testler uygulanılarak analiz işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bu sonuçlara göre gruplar arasında verilerin karşılaştırmaları non-parametrik analiz testlerinden Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır.

Kontrol Grubu ve Deney Grubuna Uygulanan Ön Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Bu kısımda deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön testler dikkate alınarak grupların istatistiksel karşılaştırmaları ele alınmıştır.

Tablo 15: Deney grubu ve kontrol grubu basit makineler ünitesi akademik başarı ön test karşılaştırmaları

Betimsel istatistikler				
	Grup		Statistic	Std. Error
Toplam	Deney grubu Ön- test	Mean	2,9286	,10636
		95%ortalama için güven aralığı	Alt sınır	2,7164
			Üst sınır	3,1408
		5% Kırılmış ortalama	2,9127	
		Median	3,0000	
		Varyans	,792	
		Std. Sapma	,88990	
		Minimum	1,00	
		Maximum	5,00	
		Ranj	4,00	
		Çeyrekler açıklığı	1,00	
		Çarpıklık	,270	,287
		Basıklık	,419	,566
	Kontrol grubu ön- test	Mean	3,2714	,22744
		95%ortalama için güven aralığı	Alt sınır	2,8177
			Üst sınır	3,7252
		5% Kırılmış ortalama	3,1349	
		Median	3,0000	
		Varyans	3,621	
		Std. Sapma	1,90287	
		Minimum	1,00	
		Maximum	8,00	
		Ranj	7,00	
		Çeyrekler açıklığı	2,00	
		Çarpıklık	1,338	,287
		Basıklık	1,005	,566

Tablo 15 grupların ortalama değerleri ve standart sapma değerlerini göstermektedir. Bu değerler göz önüne alınarak basit makineler ünite başarı ön test sonuçlarına düşük ortalamalı grup STEM destekli etkinliklerin tesir derecesinin belirlenmesi açısından deney grubu olarak belirlenmiştir (Mean = 2,9286).

Tablo 16: Basit makineler ünitesi akademik başarı testi uygulanan deney ve kontrol gruplarının homojenite değerleri

Varyansların Homojenitesi					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Toplam	Ortalamaya göre	22,485	1	138	,000
	Mediana göre	14,696	1	138	,000
	df'ye ayarlı mediana göre	14,696	1	98,752	,000
	Kırpılmış ortalamaya göre	17,431	1	138	,000

Tablo 16'da yer alan Levene testi sonuçlarından da anlaşılacağı üzere araştırma örneklemini oluşturan deney grubu ile kontrol grupları homojen bir şekilde dağılmamışlardır.

Tablo 17: Deney grubu ve kontrol grubu ön test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri

Test İstatistikleri	
	Toplam
Mann-Whitney U	2369,000
Wilcoxon W	4854,000
Z	-,354
p	,723

$p > ,05$

Tablo 17 basit makineler ünitesinde uygulanan başarı testi deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin ön-test uygulama sonuçlarından elde edilen istatistiksel veriler arasındaki Mann-Whitney U testi sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre tablo 17'den STEM destekli etkinlikleri uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu ile geleneksel yöntemler uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır ($p = ,723$).

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Son Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Tablo 18 araştırmada incelenen grupların basit makineler ünitesi akademik başarı testi ile ilgili STEM destekli etkinlikleri uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemler uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencileri arasında ön-test ve son-test istatistiksel bilgilerini göstermektedir.

Tablo 18: Deney ve kontrol grupları normalite değerleri

Normalite							
	Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Toplam	Deney grubu ön-test	,268	70	,000	,875	70	,000
	Kontrol grubu ön-test	,271	70	,000	,809	70	,000
	Deney grubu son- test	,141	70	,001	,951	70	,008
	Kontrol grubu son- test	,124	70	,010	,963	70	,036

Tablo 18’te araştırmada incelenen grupların normalitesi ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Tablodan da görüleceği üzere araştırmada STEM destekli etkinlikleri uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu ile geleneksel yöntemler uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu basit makineler ünitesi başarı ön-test ve son-testlerinin sonuçlarının normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır ($p_{STEMön}=,000$, $p_{kontrolön}=,000$, $p_{STEMson}=,008$ ve $p_{kontrolson}=,036$). Dolayısıyla akademik başarı ön-test ve son-testler arasında karşılaştırmalar analiz testlerinden non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır.

Kontrol Grubuna Uygulanan Ön-Test ve Son-Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Basit makineler ünitesi başarı testi geleneksel öğretim yönteminin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu ön-test ve son-test sonuçları anormal dağılım gösterdiği için gruba ait ön-test ve son-testler arasında non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 19: Kontrol grubu ön-test, son-test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri

Test İstatistikleri	
	Toplam
Mann-Whitney U	525,500
Wilcoxon W	3010,500
Z	-8,088
P	,000

Yapılan analizler neticesinde basit makineler ünitesi başarı testi geleneksel öğretim yönteminin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu ön test ile uygulama sonrası yapılan son testlerden elde edilen veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p=,000$). Tablo 15’de de gösterildiği üzere kontrol grubu ön test sonuçlarında akademik başarı test ortalamasının 3,2714, yapılan uygulama sonrasında son test ortalamasının ise 6,8286 olduğu gösterilmiştir. Bu durum geleneksel öğretim yönteminin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencileri ile yapılan çalışmanın öğrenciler üzerinde akademik başarı anlamında olumlu bir etki yarattığı sonucunu göstermektedir.

Deney Grubuna Uygulanan Ön-Test ve Son-Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Basit makineler ünitesi başarı testi STEM destekli etkinliklerinin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerine uygulanan ön-test ile son-test sonuçları anormal olarak dağıldığı için gruba ait olan ön-test ve son-test verileri arasında non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi kullanılarak belirlenmiştir.

Tablo 20: Deney grubu ön-test, son-test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri

Test İstatistikleri ^a	
	Toplam
Mann-Whitney U	9,000
Wilcoxon W	2494,000
Z	-10,279
p	,000

$p=,000$

Mann-Whitney U testi sonucuna göre: Araştırmada uygulanan basit makineler ünitesi başarı testi deney grubu ön test ile STEM destekli etkinlikler ile yapılan uygulama sonrası yapılan son testler arasında istatistiksel olarak oldukça anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p=,000$). Tablo 15’de de gösterildiği üzere deney grubu ön test sonuçlarında akademik başarı test ortalamasının 2,9286, yapılan STEM destekli etkinlikler ile yapılan uygulama sonrasında son test ortalamasının ise 13,1143 olduğu gösterilmiştir. Bu durum STEM destekli etkinliklerin öğrenciler üzerinde akademik başarı anlamında oldukça etkili olduğu sonucunu göstermektedir.

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Son-Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Basit makineler ünitesi başarı testi STEM destekli etkinliklerinin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu son-test ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu son-test sonuçları anormal dağılım gösterdiği için gruba ait ön-test ve son-testler arasında non-parametrik test çeşitlerinden olan Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 21: Deney grubu son-test, kontrol grubu son test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri

Test İstatistikleri ^a	
	Toplam
Mann-Whitney U	320,000
Wilcoxon W	2805,000
Z	-8,909
p	,000

Yapılan çalışmada Mann-Whitney U testi ile elde edilen verilerde STEM destekli etkinliklerinin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu son test ile geleneksel öğretim yönteminin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu son test verileri arasında akademik başarı açısından istatistiksel açıdan oldukça anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p=,000$). Tablo 15 den elde edilen veriler STEM destekli etkinlikler uygulanarak elde edilen sonuçların öğrencilerin akademik başarılarının ortalama değerinin 13,1143 olduğu, geleneksel fen müfredatının uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin ise akademik başarı son test ortalamasının 6,8286 olduğu tespit edilmiştir. Bu durum STEM destekli

etkinliklerin akademik başarıyı olumlu anlamda daha çok arttırdığı şeklinde ifade edilebilir.

Tutum Ölçeği Testi İle İlgili Bulgular

Fen ve teknoloji tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Bu gruplara ait ölçek katılım oranları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 22: Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarının ön test-son-test yüzde ve frekans değerleri

	Grup	Geçerli Değer veri sayısı		Kayıp veri sayısı		Toplam	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ortalama	Deney grubu Ön-test	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%
	Kontrol grubu ön-test	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%
	Deney grubu son-test	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%
	Kontrol grubu son-test	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%

Tablo 29’da uygulanan ölçeğe katılım ile ilgili istatistiksel bilgiler verilmiştir. Tabloda çalışmaya katılan STEM etkinliklerinin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulanarak fen bilimleri derslerinin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin yüzde ve frekans sayıları belirtilmiştir.

Tablo 23: Fen ve teknoloji tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarının istatistiksel verileri

	Betimsel istatistikler		
	Grup	Statistic	Std. Error
Ortalama	Deney grubu Ön-test	Mean	3,2327
		5% Kırpılmış ortalama	,05315
		Median	3,1290
		Varyans	,198
		Std. sapma	,44464
		Minimum	1,74
		Maximum	4,58
		Ranj	2,84

		Çeyrekler açıklığı		,42	
		Çarpıklık		,652	,287
		Basıklık		2,999	,566
	Kontrol grubu ön-test	Mean		3,2092	,05040
		95%ortalama için güven aralığı	Alt sınır	3,1087	
			Üst sınır	3,3098	
		5% Kırılmış ortalama		3,1915	
		Median		3,1935	
		Varyans		,178	
		Std. Sapma		,42169	
		Minimum		2,10	
		Maximum		5,32	
		Ranj		3,23	
		Çeyrekler açıklığı		,46	
		Çarpıklık		1,626	,287
		Basıklık		8,354	,566
	Deney grubu Son-test	Mean		3,6018	,02949
		95%ortalama için güven aralığı	Alt sınır	3,5430	
			Üst sınır	3,6607	
		5% Kırılmış ortalama		3,6267	
		Median		3,6452	
		Varyans		,061	
		Std. Sapma		,24677	
		Minimum		2,77	
		Maximum		3,84	
		Ranj		1,06	
		Çeyrekler açıklığı		,23	
		Çarpıklık		-1,541	,287
		Basıklık		2,115	,566
	Kontrol grubu son-test	Mean		3,0341	,04400
		95%ortalama için güven aralığı	Alt sınır	2,9463	
			Üst sınır	3,1219	
		5% Kırılmış ortalama		3,0323	
		Median		2,9839	
		Varyans		,136	
		Std. Sapma		,36816	
		Minimum		2,13	
		Maximum		3,84	
		Ranj		1,71	

		Çeyrekler açıklığı	,55	
		Çarpıklık	,048	,287
		Basıklık	-,170	,566

Tablo 30'dan oluşturulan grupların her biri için ayrı ayrı istatistiksel veri değerleri alınmış ve grupların dağılımları ile ilgili değerlendirmeler tablo 31'de gösterilmiştir.

Tablo 24: Fen ve teknoloji tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarının normalite değerleri

Test Normalitesi							
	Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Ortalama	Deney grubu ön-test	,120	70	,013	,904	70	,000
	Kontrol grubu ön-test	,084	70	,200*	,882	70	,000
	STEM son-test	,280	70	,000	,801	70	,000
	Kontrol son-test	,102	70	,068	,981	70	,383

Tablo 31'de seçilen deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerine ait olan grupların dağılımları ile ilgili verilerin istatistiksel dağılımları ile ilgili veriler görülmektedir. Buna göre tablodaki Kolmogorov-Smirnov değerlerinden fen dersine yönelik öğrenci tutumlarını belirlemek için kullanılan tutum ölçeği testi deney grubu öğrencilerine uygulanan ön-test ve son-test sonuçlarının istatistiksel açıdan anormal bir dağılıma sahip oldukları görülmektedir ($p < ,05$). Tutum ölçeği testi kontrol grubu ön-test sonuçları Kolmogorov-Smirnov değerlerinin istatistiksel açıdan normal dağılıma sahip oldukları görülmektedir ($p > ,05$). Bu sonuçlara dayanarak deney grubu ve kontrol grubu verileri arasında karşılaştırmalar non-parametrik analiz testlerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır.

Deney Grubu Ön Test- Kontrol Grubu Ön Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Araştırmanın bu kısmında STEM desteki etkinliklerin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu ön-test sonuçları ile geleneksel öğretim yönteminin uygulanarak derslerin işlendiği ön-test sonuçları, grupların normal dağılmaması nedeniyle Mann-Whitney U testi kullanılarak elde edilen verilerin analiz edilmesi sağlanmıştır.

Tablo 25: Fen ve teknoloji tutum ölçeği deney ve kontrol grubu ön test sonuçlarının Mnn-hitney U testi istatistiksel karşılaştırma değerleri

Test İstatistikleri	
	Ortalama
Mann-Whitney U	2417,500
Wilcoxon W	4902,500
Z	-,136
p	,892

Tablo 32 fen ve teknoloji tutum ölçeği deney ve kontrol grupları ön-test uygulamaları sonucu elde edilen istatistiksel değerler arasındaki Mann-Whitney U testi sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre tablo 32’den STEM destekli etkinlikleri uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu ile geleneksel yöntemler uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır ($p=,892$).

Deney Grubu Ön Test- Son Test Analizleri İle İlgili Bulgular

STEM destekli etkinliklerin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu fen ve teknoloji tutum ölçeği ön-test ve son-test karşılaştırmaları non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 26: Fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği deney grubu ön-test, son-test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel karşılaştırma değerleri

Test İstatistikleri	
	Ortalama
Mann-Whitney U	969,000
Wilcoxon W	3454,000
Z	-6,197
P	,000

Tablo 33’de deney grubuna seçilen öğrencilerden alınan ön-test verileri ile deney grubu son- test verileri arasında non-parametrik analiz testlerinden Mann-Whitney U testi ile ilişkilendirme yapılarak bulunan istatistiksel karşılaştırma veri değerlerine yer verilmiştir. Bu veri değerleri ışığında deney grubu ön-test ile son- test verileri arasında fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği testi açısından istatistiksel açıdan oldukça anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmaktadır($p<,05$). Bu durum STEM

destekli etkinlikler ile gerçekleştirilen öğretimin deney grubu ğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerinde oldukça etkili olduğu sonucunu göstermektedir.

Kontrol Grubu n Test- Kontrol Grubu Son Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Fen ve teknoloji dersine yönelik tutumun belirlenmesi için tutum lği testi kontrol grubuna ön-test veri sonuçları ile son-test veri sonuçları normal dağılım gösterdiği için gruba ait ön-test ve son-testler arasında non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi kullanılarak ilgili ilişkilendirmeler yapılmıştır.

Tablo 27: Fen ve teknoloji tutum lği kontrol grubu ön-test, son-test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel karşılaştırma değerleri

Test İstatistikleri ^a	
	Ortalama
Mann-Whitney U	1833,500
Wilcoxon W	4318,500
Z	-2,572
P	,010

p=,010

Tablo 34’de geleneksel ğretim yöntemlerinin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu ön-test, son- test verileri arasındaki ilişkilerin tayin edilmesinde non-parametrik analiz testlerinden biri olan Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılan istatistiksel karşılaştırma değerleri verilmiştir. Bu değerlere bakılarak geleneksel ğretim yöntemlerinin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu ön-test ile son-test verileri arasında fen ve teknoloji dersi tutum lği testi açısından istatistiksel açıdan oldukça anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmaktadır ($p<,05$). Bu durum geleneksel ğretim yöntemi ile gerçekleştirilen öğretimin kontrol grubu ğrencilerinin fen dersine yönelik tutumlarında etkili olduğu sonucunu elde edilmektedir.

Deney Grubu Son Test- Kontrol Grubu Son Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Fen dersine yönelik tutumu belirlemek için uygulanan tutum lği testi STEM destekli etkinliklerin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubunda bulunan öğrencilerden elde edilen son-test sonuçları anormal dağılım gösterdiği ve geleneksel

öğretim yöntemleri ile fen derslerinin işlendiği kontrol grubu son-test sonuçlarından elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği için gruba ait ön-test ve son-testler arasında non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 28: Fen ve teknoloji tutum ölçeği deney ve kontrol grubu son-test sonuçlarının Mann-Whitney U testi istatistiksel karşılaştırılma değerleri

Test İstatistikleri ^a	
	Ortalama
Mann-Whitney U	495,000
Wilcoxon W	2980,000
Z	-8,188
P	,000

p=,000

Tablo 35’de STEM destekli etkinliklerinin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinden edinilen son-test veri bilgileri ile geleneksel öğretim yöntemleri ile derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinden elde edilen son- test verilerinden alınan sonuçlar ilişkilendirilirken non-parametrik analiz testlerinden Mann-Whitney U testi uygulanarak yapılan istatistiksel karşılaştırma değerleri verilmiştir. Yapılan analiz çalışmasında da Mann- Whitney U testi kullanılarak elde edilen verilerde deney grubu son test ile kontrol grubu son test verileri arasında istatistiksel bakımdan oldukça anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır (p=,000). Tablo 33, Tablo 34 ve Tablo 35’ den elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde geleneksel öğretim yönteminin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol ön test uygulaması ve son test uygulaması arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olması, STEM destekli etkinliklerin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu fen bilimleri dersine yönelik öğrenci tutum ölçeği öntest uygulaması ve son test uygulaması arasında istatistiksel açıdan oldukça anlamlı seviyede bir farkın olması ve son açıdan deney grubu ile kontrol grubu son testler arasında da istatistiksel açıdan oldukça anlamlı düzeyde bir farklılığın olması basit makineler ünitesinde STEM destekli etkinlikler ile işlenen derslerin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarında oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Motivasyon Ölçeği Testi İle İlgili Bulgular

Motivasyon ölçeği STEM destekli etkinliklerin uygulanarak öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerine ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Bu gruplara ait ölçek katılım oranları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 29: Motivasyon ölçeği kullanılan grupların yüzde ve frekans değerleri

	Grup	Geçerli Değer veri sayısı		Kayıp veri sayısı		Toplam	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ortalama	Deney grubu ön-test	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%
	Kontrol grubu son-test	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%
	Deney grubu son- test	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%
	Kontrol grubu son- test	70	100,0%	0	0,0%	70	100,0%

Tablo 22’de motivasyon testi ile ilgili istatistiksel bilgiler verilmiştir. Tabloda çalışmaya katılan STEM etkinliklerinin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu öğrencileriyle ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin yüzdelik değerleriyle frekans sayıları belirtilmiştir.

Tablo 30: Motivasyon ölçeği uygulanan grupların istatistiksel değerleri

Betimsel istatistikler					
	Grup			Statistic	Std. Error
Ortalama	Deney grubu ön-test	Mean		3,5087	,07698
		95%ortalama için güven aralığı	Alt sınır	3,3551	
			Üst sınır	3,6623	
		5% Kırpılmış ortalama		3,5400	
		Median		3,5217	
		Varyans		,415	
		Std. Sapma		,64405	
		Minimum		1,30	
		Maximum		4,57	
		Ranj		3,26	
		Çeyrekler açıklığı		1,01	
		Çarpıklık		-,673	,287
		Basıklık		,942	,566
		Kontrol grubu	Mean		3,4193

	ön-test	95%ortalama için güven aralığı		Alt sınır	3,2567	
				Üst sınır	3,5818	
		5% Kırılmış ortalama			3,4406	
		Median			3,5217	
		Varyans			,465	
		Std. Sapma			,68169	
		Minimum			1,83	
		Maximum			4,57	
		Ranj			2,74	
		Çeyrekler açıklığı			1,00	
		Çarpıklık			-,485	,287
		Basıklık			-,409	,566
	Deney grubu Son- test	Mean			4,3609	,05907
		95%ortalama için güven aralığı		Alt sınır	4,2430	
				Üst sınır	4,4787	
		5% Kırılmış ortalama			4,4151	
		Median			4,6522	
		Varyans			,244	
		Std. Sapma			,49420	
		Minimum			3,00	
		Maximum			4,65	
		Ranj			1,65	
		Çeyrekler açıklığı			,57	
		Çarpıklık			-1,485	,287
		Basıklık			,862	,566
	Kontrol grubu son- test	Mean			3,5578	,07881
		95%ortalama için güven aralığı		Alt sınır	3,4006	
				Üst sınır	3,7150	
		5% Kırılmış ortalama			3,5714	
		Median			3,6522	
		Varyans			,435	
		Std. Sapma			,65934	
		Minimum			2,00	
		Maximum			5,00	
		Ranj			3,00	
		Çeyrekler açıklığı			,80	
		Çarpıklık			-,204	,287
		Basıklık			-,266	,566

Tablo 23’de motivasyon ölçeğine katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verileri ile ilgili betimsel istatistik değerleri görülmektedir. Bu tabloya bakılarak STEM etkinliklerinin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu öğrencileri ile ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin istatistiksel dağılımları ile ilgili değerlendirme yapılabilir. Buna göre: Tablo 23’deki çarpıklık, basıklık ve standart hata değerlerine bakılarak ve sonra deney grubu ön-test ve son-test verilerinin anormal dağılıma sahip olduğu, kontrol grubu öğrencilerinden elde edilen ön-test ve son-test verilerinin normal dağılıma sahip olduğu anlaşılabılır.

Tablo 31: Motivasyon ölçeği uygulanan deney ve kontrol gruplarını normalite değerleri

Normalite							
	Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	p	Statistic	df	p
Ortalama	Deney grubu ön test	,076	70	,200*	,957	70	,016
	Kontrol grubu ön test	,092	70	,200*	,966	70	,057
	Deney grubu son test	,408	70	,000	,644	70	,000
	Kontrol grubu son test	,071	70	,200*	,984	70	,505

Tablo 24’de oluşturulan grupların dağılımları ile ilgili verilerin istatistiksel dağılımları ile ilgili değerler görülmektedir. Buna göre tablodaki Kolmogorov-Smirnov değerlerinden motivasyon ölçeği testi deney grubu son-test sonuçlarının istatistiksel açıdan anormal dağılıma sahip oldukları görülmektedir ($p < ,05$). Motivasyon ölçeği testi deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinde alınan ön-test sonuçları ile kontrol grubu son-test sonuçlarının Kolmogorov-Smirnov değerlerinin istatistiksel bakımdan normal dağılıma sahip oldukları görülmektedir ($p > ,05$). Bu sonuçlara göre deney grubu ön-test ile son test verileri arasında karşılaştırmalar non-parametrik analiz testlerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır. Kontrol grubu ön-test ile son test verileri arasında karşılaştırmalar parametrik analiz testlerinden t – testi kullanılarak yapılmıştır. Deney grubu ile kontrol grubu ön test verileri arasındaki karşılaştırmalar parametrik analiz testlerinden t – testi kullanılarak yapılmıştır.

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Ön Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Motivasyon testi deney grubu ön-test ve kontrol grubu ön-test sonuçları normal dağılım gösterdiği için gruba ait ön-test ve son-testler arasında parametrik testlerden t-testi kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 32: Fen bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği ön testlerin t-testi sonuçları

Independent Samples Test							
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	p	Mean Difference
Ortalama	Varyanslar eşit ise	,587	,445	,798	138	,426	,08944
	Varyanslar eşit değilse			,798	137,557	,426	,08944

Tablo 25’ de STEM destekli etkinliklerin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinden alınan ön test verileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinden alınan ön test verileri non-parametrik analiz testlerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılan istatistiksel analiz sonuçları belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre STEM destekli etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinden alınan motivasyon ölçeği testi öntest verileri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılabilir ($p>,05$).

Deney Grubu Ön Test- Son Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Motivasyon ölçeği testi STEM destekli etkinliklerin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu ön-test ile son-test sonuçları anormal dağılım gösterdiği için gruba ait ön-test ve son-testler arasında non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 33: Deney grubu ön test-son test sonuçlarına uygulanan Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri

Test İstatistikleri	
	ortalama
Mann-Whitney U	627,500
Wilcoxon W	3112,500
Z	-7,754
p	,000

p=,000

Tablo 26’ da deney grubu ön-test ile deney grubu son- test verileri arasında non-parametrik analiz testlerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılan istatistiksel karşılaştırma değerleri verilmiştir. Bu değerlere bakılarak deney grubu ön-test verileri ile son- test verileri arasında motivasyon testi açısından istatistiksel açıdan oldukça anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmaktadır ($p<,05$). Bu durum STEM destekli etkinlikler ile gerçekleştirilen öğretimin deney grubu öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde oldukça etkili olduğu sonucunu göstermektedir.

Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Motivasyon ölçeği testi kontrol grubu ön-test sonuçları ile kontrol grubu son-test uygulamalarının sonuçları normal dağılım gösterdiği için gruba ait ön-test ve son-testler arasında parametrik testlerden t-testi kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 34: Kontrol grubu ön-test, son test sonuçlarına uygulanan t-testi istatistik değerleri

		LeveneTesti		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	Df	p	Mean Difference
Ortalama	Varyanslar eşit ise	,177	,674	-1,222	138	,224	-,13851
	Varyanslar eşit değilse			-1,222	137,847	,224	-,13851

Tablo 27’ de kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön-testlerin sonuçları ile kontrol grubu son- test verilerinin sonuçları arasında analiz test türlerinden olan parametrik analiz testlerinden t-testi kullanılarak yapılan istatistiksel karşılaştırma değerleri verilmiştir. Yapılan analiz çalışmasında t-testi kullanılarak elde edilen

verilerde kontrol grubu ön test ile kontrol grubu son test verileri arasında motivasyon testi değerleri açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p=,224$). Bu durum fen dersi basit makineler ünitesinde, uygulanan geleneksel öğretim yönteminin kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde etkisi olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Son Test Analizleri İle İlgili Bulgular

Motivasyon ölçeği testi STEM destekli etkinliklerin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu son-test ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu son-test sonuçları anormal dağılım gösterdiği için gruba ait ön-test ve son-testler arasında non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi ile analizi sağlanmıştır.

Tablo 35: Deney grubu ve kontrol grubu son test sonuçlarına uygulanan Mann-Whitney U testi istatistiksel değerleri

Test İstatistikleri	
	ortalama
Mann-Whitney U	734,000
Wilcoxon W	3219,000
Z	-7,311
p	,000

Tablo 28’de araştırmanın örneklemini oluşturan gruplara uygulanan motivasyon son-test verileri arasında non-parametrik analiz testlerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılan istatistiksel karşılaştırma değerleri verilmiştir. Yapılan analiz çalışmasında da Mann-Whitney U testi kullanılarak elde edilen verilerde deney grubu öğrencilerinden alınan son test veri sonuçları ile kontrol grubu öğrencilerinde alınan son test veri sonuçları arasında motivasyon testi değerleri açısından istatistiksel açıdan oldukça anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p=,000$). Tablo 27 ve Tablo 28’ den elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde geleneksel öğretim yönteminin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu motivasyon ön test ve son testleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmaması, STEM destekli etkinliklerin uygulanarak derslerin işlendiği deney grubu motivasyon öntest ve son testleri arasında istatistiksel açıdan oldukça anlamlı bir farkın olması ve son açıdan STEM destekli etkinliklerin uygulanarak derslerin

işlendiği deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin uygulanarak derslerin işlendiği kontrol grubu son testler arasında da istatistiksel açıdan oldukça anlamlı bir farklılığın olması basit makineler ünitesinde STEM destekli etkinlikler ile işlenen derslerin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde oldukça etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

4. 2. Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın bu kısmında öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formlarından edinilen bulgulara yer verilmiştir.

1. *”Basit makineler ünitesini işlerken uygulamış olduğumuz STEM etkinlikleri hakkında olumlu düşünceleriniz nelerdir?”* sorusuna verilen cevaplardan elde edilen kodlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 36: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 1. soruya ait tema ve kodlar

Tema	Kodlar	Öğrenciler
STEMin olumlu özellikleri	Eğlenceli	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀
	Bilimsel	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Deneysel aktivite	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₇
	Başarı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉
	Yaratıcı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Grup çalışması	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀

Tablo incelendiğinde 1. Soruya verilen cevaplarda STEM ile ilgili olumlu düşüncelerine yer verilmiştir. Bu olumlu düşünceler STEM etkinliklerinin eğlenceli olduğu, bilimsel olduğu, öğrencilerin kendilerini STEM etkinliklerini uygularken başarılı hissettikleri, arkadaşlarıyla grup çalışmasıyla işbirliği yaptıkları, yaratıcı ve aktivite yaparak öğrenebilme şeklinde olumlu ifadelerdir.

Soru ile ilgili bazı öğrencilerin görüşleri ise Ö₁ *STEM etkinlikleri ile birlikte işlemiş olduğumuz dersler daha eğlenceli olduğu için sıkıldığım fen dersini daha çok sevdim; Ö₃ arkadaşlarımla ortak açıdan bir şeyler yapınca ders benim için oyuna dönüşüyor, STEM etkinlikleri ile oynayarak öğrendim gibi bir şey oldu; Ö₄ basit makineler zor gibi görünen ama oyunlarla kolayca anladığım bir konu oluverdi, çok eğlendim... şeklinde olmuştur.*

2. “Basit makineler ünitesini işlerken uygulamış olduğumuz STEM etkinlikleri hakkında varsa olumsuz düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevaplardan elde edilen kodlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 37: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 2. soruya ait tema ve kodlar

Tema	Kodlar	Öğrenciler
STEMin olumsuz özellikleri	Zaman yetmedi	Ö ₁ , Ö ₇ , Ö ₁₀
	Bireysel olmalı	Ö ₁

Tablo incelendiğinde 2. Soruya verilen cevaplarda STEM ile ilgili olumsuz düşüncelerine yer verilmiştir. Verilen cevaplardan öğrencilerin STEM ile ilgili olumsuz düşüncelerinin zamanın etkinlikler bazında yetersiz olması ve etkinliklerin bireysel çalışmayı desteklememesi açıdan ifade edilmiştir.

Öğrencilerden Ö₁ STEM etkinliklerini yapılırken arkadaşlarım hemen grup oluyorlar, benim sınıfta çok arkadaşım olmadığı için etkinlikler yapılırken kendimi yalnız hissettim, bazı etkinlikler bireysel olsa ben daha mutlu olurum, Ö₁, Ö₇ ve Ö₁₀ STEM etkinliklerini yaparken zamanımızı tam yetiştiremedik, tam bitiriyoduk ki zil çaldı, arkadaşlarımız bizi konuşturunca etkinlik yetişmedi... şeklinde cevaplar vermişlerdir. Diğer öğrencilerde Ö₂, Ö₃, Ö₄, Ö₅, Ö₆, Ö₈, Ö₉ olumsuz herhangi bir düşüncelerinin olmadığını ifade etmişlerdir.

3. “Yapılan etkinlikler sonrasında STEM ile ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu? (Olduysa nasıl?)” sorusuna verilen cevaplardan elde edilen kodlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 38: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 3. soruya ait tema ve kodlar

Tema	Kodlar	Öğrenciler
STEM ile ilgili fikirler	Hiç duymamıştım	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Çok eğlenceli	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Bilime yakınlık	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Gerekli	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉
	Süreklilik	Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ ,

Tablo incelendiğinde3. Soruya verilen cevaplarda öğrencilerin STEM ile ilgili var olan ve değişen fikirlere yer verilmiştir. Verilen cevaplarda öğrencilerin STEM kavramını daha önce hiç duymadıkları, çok eğlenceli olduğu, fen bilimine çok yakın olduğu, ders için gerekli ve sürekli açıdan olması gibi ifadeler yer almıştır.

Bazı öğrenci cevapları Ö2 *STEMi hiç bilmiyordum ,ilk defa bu etkinliklerle birlikte duydum ama öğrendiğim şekliyle STEM çok güzel bir şeymiş, bütün derslerde olmalı bence..*, Ö5 *STEMi ilk defa duydum ve uyguladım, açıkçası hiç duymamıştım, ama bilimle ilgili olması beni etkinlikleri yaparken sanki bilim adamı gibi hissettirdi, keşke her derste olsa hep olsa çok güzel olur..*Ö6 *STEMi hiç bilmiyordum, çok eğlendim , deney gibi bişey ama daha bilime yakın, fen dersleri hep böle olsa keşke bize gereken bilgileri daha eğlenceli öğretiyor şeklinde olmuştur.*

4. “Uygulanan STEM Etkinlikleri sizin konuyu daha iyi anlamanıza yardımcı olup, akademik başarınız üzerinde etkili oldu mu? (Açıklayınız.)” sorusuna verilen cevaplardan elde edilen kodlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 39: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 4. soruya ait tema ve kodlar

Tema	Kodlar	Öğrenciler
STEMin akademik başarıya etkisi	Olumlu etkiledi	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Etkilemedi	Ö ₅ , Ö ₆

Tablo incelendiğinde 4. Soruya verilen cevaplarda öğrencilerin STEM'in akademik başarılarına etkisinin olup olmadığına yer verilmiştir. Verilen cevaplarda öğrencilerin% 80'i STEM etkinlikleri ile birlikte akademik başarılarını olumlu etkilediğini, % 20 lik kısımda kalan öğrenci ise herhangi bir fark hissetmediklerini ifade etmiştir.

Bazı öğrenci cevapları Ö1 *STEM etkinliklerini yaptıktan sonra test çözme şeklimde bir değişiklik olmadı, dersler eğlenceli geçti ama sınavlarla deneylerin arasında bir alakası yok ki, birinde tasarım yaptım diğerinde zihnimle soru çözdüm arasında bir bağlantı yok bence...* Ö3 *etkinlikleri yaparken çok güzel vakit geçirdim arkadaşlarımla ama bana hep şu malzemeyi ver şunu tut dediler çok da anlamadım sanki nasıl olduğunu o yüzden soruları çözerken yaptıklarım hiç aklıma gelmedi..* Ö9 *STEM ile ilgili etkinlikleri yaparken mesela asansör yaparken sabit makarayı çok*

güzel anladım sabit makara sorusunu gördüğümde aklıma hemen yaptığımız etkinlik geliyor kesinlikle çok eğitici oldu benim için .. şeklinde olmuştur.

5. “Bütün fen Bilimleri derslerinde STEM etkinliklerinin uygulanmasını ister miydiniz? Neden ” sorusuna verilen cevaplardan elde edilen kodlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 40: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 5. soruya ait tema ve kodlar

Tema	Kodlar	Öğrenciler
Bütün fen derslerinde STEM uygulaması	Evet, STEM olmalı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Eğlenerek öğrendim	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Aktif Öğrenme	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉
	Akran öğrenmesi	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₈

Tablo incelendiğinde 5. Soruya verilen öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Verilen cevaplarda bütün fen derslerinde STEM etkinliklerinin uygulanması bütün öğrenciler tarafından verilen cevap olmuştur. Ayrıca STEM etkinliklerinin eğlenerek öğrendim, aktif öğrenci katılımı sağladığı ve akran öğrenmesi gibi etkilerinin olduğu gibi cevaplar verilmiştir.

Bazı öğrenci cevapları Ö₉ evet *STEM etkinliklerinin bütün fen derslerinde olmasını isterim, çünkü arkadaşlarımla öğreniyorum bazen öğrenemediğim bir şeyi onlar yapınca bende görüp hemen anlıyorum*; Ö₁ *STEM bütün fen derslerinde olmalı hatta keşke bütün diğer derslerde de olsa eğlenerek öğrendim fen dersini bazılarına fen hep zor gelir, ama fen dersinin böyle işlendiğini bilseler feni anlamayan kimse kalmaz..*; Ö₁₀ evet *kesinlikle fen dersleri STEM etkinlikleri ile işlensin, fen dersi çok eğlenceliymiş arkadaşlarımla grupça öğrendim çok mutlu oldum ders çok güzel geçti , etkinlikleri evde bir daha kendim yaptım..*; Ö₇ evet *fen derslerinin hepsini STEMle işlemeliyiz bence. Arkadaşlarımla ilk defa hiç konuşmadan sadece yapacağımız tasarıma odaklanarak çalıştık anlamadığım bir şey olduğunda öğretmene sormak yerine etkinliği yaparken arkadaşıma sorarak ve kendim yaparak öğrendim keşke bütün derslerimiz böyle olsa .. şeklinde olmuştur.*

6. “Sizce STEM etkinlikleri ile işlenen dersler ile normal fen bilimleri arasında fark var mıydı? Hangi yönüyle farklıydı?” sorusuna verilen cevaplardan elde edilen kodlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 41: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 6. soruya ait tema ve kodlar

Tema	Kodlar	Öğrenciler
STEM etkinlikleri ile işlenen fen dersinin farkı	Yaratıcı	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₀
	Daha eğlenceli	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Sorumluluk	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₇
	Aktif katılım	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉
	İlgiyi artırıcı	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀
	Mühendislik becerisi	Ö ₁ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀

Tablo incelendiğinde 6. Soruda STEM etkinlikleri ile işlenen fen dersi ile normal fen dersi arasında fark olup olmadığı sorulmuş ve öğrencilerin verdiği yanıtlardan elde edilen kodlara yer verilmiştir. Verilen cevaplarda STEM ile işlenen fen derslerinin daha eğlenceli olduğu, öğrencilerde sorumluluk duygusu oluşturduğu, derse ilgilerinin arttığı, aktif katılım sağladıkları, yaratıcılık ve mühendislik becerisi oluşturduğu gibi ifadeler yer almıştır.

Bazı öğrenci cevapları Ö₁ *normal fen derslerinde çok sıkılıyorum özellikle sürekli oturduğum zamanlarda , STEM etkinliklerinde ise fen derslerini iple çektim çünkü kendimi bir mühendis gibi hissettim sanki , öğrendiğim bilgilerle hemen bir şeyler yapmak çok heyecanlıydı..; Ö₆ ben fen dersini severim ama okulda sınıfımız kalabalık olduğu için yaptığımız normal etkinlikler hem ilgimi çekmiyor hemde çok basit hemen herkes yapıyor ve gürültü oluyor, ama STEMle yaptığımız etkinliklerde özellikle farklı kısımlar ekleyebilmemiz kendimizden bir şeyler katabilme fikri oluşuyor ve bu çok yaratıcı hissetmemi sağladı, keşke fen dersi hep böyle olsa ,feni herkes sever..; Ö₁₀ STEM etkinlikleri çok güzeldi çok eğlendim öğrendim konuyu öğrendiğim şeyleri yaparak yaşayarak bir tasarımcı gibi uyguladım bu müthiş bir duygu , bu bana proje yapma hissi verdi, evde bi köşede proje masası yapıp orda proje çalışmaları yapacağım, çok ilgimi çekti bu etkinlikler, normal fen dersinde böyle duygularım oluşmamıştı.. şeklinde olmuştur.*

7. “Uygulamış olduğumuz etkinliklerden sonra fen bilimleri dersi ile ilgili fikirlerinde değişiklik oldu mu?” sorusuna verilen cevaplardan elde edilen kodlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 42: Yarı yapılandırılmış görüşme formu 7. soruya ait tema ve kodlar

Tema	Kodlar	Öğrenciler
STEM etkinlikleri sonrası fene yönelik tutum	Yaratıcılık	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Eğlenceli	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Sevgim arttı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Proje yapmak	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₁₀
	İlgim arttı	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Mühendislik Becerisi	Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ ,
	Uygulanabilir	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀

Tablo incelendiğinde 7. Soruda STEM etkinlikleri ile işlenen fen dersi sonrasında fen dersine yönelik fikirlerinde değişiklik olup, olmadığı sorulmuş ve öğrencilerin verdiği yanıtlardan elde edilen kodlara yer verilmiştir. Verilen cevaplarda STEM etkinlikleri sonrası fen derslerine yönelik fikirlerinde feni daha uygulanabilir bir ders açıdan gördükleri, fen derslerinin yaratıcı fikirler vererek proje yapma isteğini arttırdığı, STEM etkinlikleri sonrasında fene karşı ilgilerinin, başarabilirlik duygusunun ve fen sevgisinin arttığı gibi ifadeler tespit edilmiştir.

Bazı öğrenci cevapları Ö3 *fende etkinlik yapmak güzel oldu ama fen bana zor geliyor hep etkinliklerden sonra ilgim arttı ama başarılı olacağımı sanmıyorum, fen dersini etkinlik ile işlemek sıkılmamamı sağlıyor ama fen ile ilgili aktiviteler ilgimi çekmiyor ama STEM eğlenceliymiş..*; Ö4 *fen dersi gerçekten özel bir ders bilimi uygulayabiliyorsun ve kolay birkaç yöntemle tasarım yapıyorsun ben bu dersin bu kadar rahat uygulanabilir olduğunu şimdi öğrendim, fen demek hayat demek ama STEM demekte artık benim için fen demek feni seviyorum..* Ö5 *fene yönelik sevgim ve ilgim arttı, derste öğrendiğim bilgilerin bir proje üzerinde uygulanabilir olması harika bir şey bende bir bilim adamı olabilirim demek ki fen ulaşılabilir uygulanabilir bir ders, fene ilgim ve sevgim arttı zaten seviyordum ama böyle daha çok sevdim artık..* Ö9 *fen bilimle iç içe bir ders zormuş gibi duruyor ben feni seviyorum ama yaptığımız etkinlikler ile feni uygulayabilir olmak bilgilerimi kullanarak bir ürün yapmak tıpkı*

*bir mühendis gibi olmak yani çok güzel bir duygu , çok motive oldum proje yapacağım
artık bence zor değilmiş fen ve proje işleri.. şeklinde olmuştur.*



BÖLÜM 5

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1.Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön-test ve son-test puanlarına analizinden elde edilen bulgulara ilişkin tartışma ve sonuçlar

Araştırmanın üçüncü alt probleminde STEM destekli etkinlikler ile 8. Sınıf basit makineler ünitesinin öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi incelenmiştir. Akademik başarı anlamında deney ve kontrol gruplarının homojenliğini tespit etmek için Levene testi uygulanmış ve bu test sonucunda grupların homojen dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmanın etkililik derecesini arttırmak açısından akademik başarı ön test sonuçlarına düşük ortalamalı grup deney grubu olarak belirlenmiştir. Öğrencilere uygulanmış olan basit makineler ünite başarı ön-test ve son-test sonuçları istatistiksel olarak anormal dağılıma sahip olduklarından gruplar arasında karşılaştırmalar non-parametrik analiz testlerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerine ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan öntest-son test uygulamalarından alınan veriler analiz edildiğinde $p=,000$ bulunmuş ve bu durum istatistiksel olarak oldukça anlamlıdır. Bu durum öğrencilerin uygulama öncesinde basit makineler ünitesi ile ilgili akademik olarak eksik bilgiye sahip olduklarından ve uygulama sonrasında ise basit makineler ünitesi ile ilgili akademik bilgilere ulaştıkları için akademik başarılarının uygulanan öğretim etkinlikleri sonrasında artması şeklinde yorumlanabilir. Ancak yapılan testlerden elde edilen sonuçlarda deney grubunun akademik başarı test ortalamalarının 2,9286 dan 13,1143 seviyesine çıktığını, kontrol grubunda ise 3,2714 ten 6,8286 seviyesine çıktığı görülmüştür, son test ortalamaları karşılaştırıldığında STEM destekli etkinliklerin uygulandığı deney grubunda ön test akademik başarı ortalaması daha düşük olduğu halde son test sonuçlarında kontrol grubu son test sonucuna göre oldukça yüksek bir sonuç elde edilmiştir. Buradan STEM destekli etkinliklerin önemli ölçüde akademik başarı üzerinde etkili olduğu sonucu çıkmaktadır. Ayrıca nitel verilerden elde edilen sonuçlar da öğrencilerin akademik başarıları üzerinde STEM destekli etkinliklerin etkili olduğu sonucu ortaya çıkarmıştır bu durum araştırmadan elde edilen nicel bulguları desteklemektedir. Alanyazında yapılan farklı çalışmalar da STEM'in öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, meslek seçimleri üzerinde

olumlu etkisinin olduğunu ve akademik başarıyı arttırıcı etkisinin olduğu tespit edilmiştir. (Göztepe Yıldız ve Özdemir, 2015; Yıldırım, 2016; Elmalı, Balkan Kıyıcı, 2017).. Yıldırım ve Selvi (2017) STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrenci akademik başarılarına etkisini de araştırdıkları çalışmada ortaokul basamağında bulunan yedinci sınıf seviyesi öğrencileriyle yürütülen STEM etkinlikleri öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarını arttırdığını tespit etmiştir. Ceylan ve Özdilek (2015) 5E Öğrenme Modeli ile birlikte uygulanan STEM eğitimi uygulamalarının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, uygulanan etkinlikler sonrasında öğrencilerin akademik başarılarında artış gözlemlendiğini tespit etmişlerdir. Turgut ve Salar (2013), 7E Öğrenme Modeli ile geliştirilen öğretim materyallerinin ortaokul 6. sınıf fen ve teknoloji derslerinde kullanarak yaptıkları çalışmada, 7E Öğrenme Modeli ile geliştirilen öğretim materyalleriyle işlenen derslerin öğrencilerin akademik başarılarını pozitif yönde etkilediğini tespit etmiştir. Doppelt ve diğerleri (2008), STEM etkinlikleri ile yapılan eğitimin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada STEM etkinliklerinin akademik başarıyı olumlu yönde arttırdığını tespit etmiştir. Buna karşın Herdem ve Ünal (2018) STEM eğitimi üzerine yapılan bilimsel çalışmaları inceleyerek yapmış olduğu meta-sentez araştırmasında, STEM eğitiminin akademik başarıyı önemli ölçüde etkilemediği sonucuna ulaşan bilimsel çalışmaların sayısının az da olsa literatürde yer aldığını ifade etmiştir.

5.2.Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön-test ve son-test puanlarına analizinden elde edilen bulgulara ilişkin tartışma ve sonuçlar

Araştırmanın ikinci alt probleminde STEM destekli etkinlikler ile 8. Sınıf basit makineler ünitesinin öğretimin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumları üzerine etkisi incelenmiştir. Fen bilimlerine yönelik tutumu tespit etmek için fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. STEM destekli etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri belirlendikten sonra tutum ölçeği öğrencilere öğretim etkinliklerinin uygulaması öncesinde ve uygulama sonrasında uygulanarak ön-test son-test verileri elde edilmiştir. Deney grubu öğrencileri ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön-

test ve son-test sonuçları istatistiksel açıdan incelendiğinde grupların kontrol grubu son test veri sonuçları dışında kalan test sonuçlarının anormal dağıldığı tespit edilmiştir. Bu sebeple gruplar arası karşılaştırma analizleri yapılırken non-parametrik analiz testlerinden Mann-hitney U testi kullanılmıştır. Yapılan analizlerde STEM destekli etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri ön-test uygulama sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı; STEM destekli etkinliklerin uygulandığı deney grubu ön-test, son-test sonuçları arasında oldukça anlamlı bir farkın olduğu; geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu ön-test, son-test sonuçları arasında anlamlı bir farkın olduğu; STEM destekli etkinliklerin uygulandığı deney grubu son-test ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu son-test sonuçları arasında istatistiksel olarak oldukça anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç STEM destekli etkinliklerin uygulandığı öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemi uygulanan öğrencilere göre fen dersine yönelik tutumlarında daha fazla artış yarattığı şeklinde yorumlanabilir. Diğer bir ifadeyle STEM destekli etkinlikler öğrencilerin fen dersine yönelik tutumunu daha fazla artırmıştır. Benzer şekilde Korkmaz ve diğerleri (2019), eğitsel robot setlerinden hazırlanan Lego Mindstorms Ev3 tabanlı etkinliklerin fen bilimleri dersi basit makineler ünitesi öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemek amacıyla fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmış, yapılan çalışmada deney ve kontrol gruplarında uygulama sonrasında alınan verilerin analizinde öğrencilerin fen dersine yönelik tutumları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadığı sonucuna varmıştır. Kavacık (2019) STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarına etkisini araştırdığı çalışmasında yarı deneysel desen yöntemiyle gerçekleştirdiği çalışmada, uygulanan STEM etkinliklerinin deney grubu öğrencilerde STEM ile ilgili tutumlarını arttığını tespit etmiştir. Akın (2019) 7. Sınıf öğrencilerine yönelik olarak gerçekleştirdiği çalışmada STEM uygulamalarının deney grubu öğrencilerinde STEM ile ilgili tutumlarını arttırdığını tespit etmiştir. Konuş (2019) ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde 648 öğrenci ile girişimcilik eğilimlerinin STEM tutumlarına etkisi ile ilgili yaptığı çalışmada, öğrencilerin STEM ile ilgili tutumlarının yüksek olduğunu tespit etmiştir. Şirin (2020) girişimcilik

odaklı STEM etkinliklerinin STEMe yönelik tutumlarına etkisini incelemek üzere ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM tutumlarına pozitif yönde etki ettiğini gözlemlemiştir. Demir (2021) doğada yapılan STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM ile ilgili tutumlarına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada yarı deneysel desen kullanarak deney ve kontrol grupları oluşturmuş ve doğada STEM etkinliklerini gerçekleştiren deney grubu öğrencilerinin STEM ile ilgili tutumlarını pozitif yönde etkilediğini tespit etmiştir. Buna karşın literatürde öğrenci tutumunun değişmediğine dair de çalışmalar mevcuttur. Moralar (2012), yapmış olduğu tez çalışmada fen eğitiminde probleme dayalı öğretim yönteminin fen dersine yönelik tutumunu araştırmıştır. Yapılan çalışma 4 hafta ile sınırlandırılmış olup, araştırmadan elde edilen veriler ssps paket programı ile analiz edilmiştir. Deney grubu öğrencilerine fen bilimleri dersleri probleme dayalı öğretim yöntemi ile uygulanırken, kontrol grubunda bulunan öğrencilere ise mevcut fen bilimleri müfredatı uygulanmıştır. Araştırma verileri toplanıp Mann-Whitney U testinden elde edilen araştırma sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında fen ve teknoloji dersi tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Azizoğlu ve Çetin (2009) ortaokul öğrencilerinin (6. Sınıf ve 7. Sınıf) öğrenme stillerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemek amacıyla Balıkesir ilinde dört ortaokulda öğrenim gören 389 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Öğrencilere Fen Tutum Anketi uygulanmış ve veriler ssps paket programı ile analiz edilmiştir. Yapılan araştırmada veriler varyans analizi yapılarak incelenmiş olup, farklı öğrenme stillerinin fen dersine yönelik öğrenci tutumlarında anlamlı bir farklılığa yol açmadığı sonucuna varılmıştır. Sertkaya (2018) benzer şekilde algoodo yazılımı ile desteklenen 5E modelinin basit makineler ünitesinin öğrenimine etkisi üzerine 8. sınıf öğrencileri ile altı hafta süreyle yapmış olduğu çalışmada, deney ve kontrol gruplarına fen dersine yönelik tutum ölçeğini ön test ve son test olarak uygulamış, uygulama sonrasında deney grubu öğrencileri ve kontrol grubu öğrencileri arasında öğrencilerin fen dersine yönelik tutumları açısından anlamlı bir farkın oluşmadığını tespit etmiştir. Özabacı ve Olgun (2011) fen öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin fen bilgisi dersine yönelik tutumu incelediği araştırmasında 72 deney 72 kontrol olmak üzere 142 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler ssps paket

programı ile analiz edilmiştir. Yapmış olduğu çalışmadan elde ettiği verilerin analizi sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında fen bilgisi tutumu açısından anlamlı bir fark oluşmadığını tespit etmiştir.

5.3.Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ön-test ve son-test puanlarına analizinden elde edilen bulgulara ilişkin tartışma ve sonuçlar

Araştırmanın üçüncü alt probleminde STEM destekli etkinlikler ile 8. Sınıf basit makineler ünitesinin öğretimin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonları üzerine etkisi incelenmiştir. Yapılan araştırmanın bu problemine yönelik çalışmalar yapılırken öncelikle STEM destekli etkinliklerin uygulanacağı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulanacağı kontrol grubu belirlenmiştir. Gruplar ile yapılan çalışmalar öncesinde ve sonrasında gruplara fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ile ilgili ön test ve son testler uygulanmış ve testlerden elde edilen veriler farklı kombinasyonlar şeklinde eşlenerek analiz edilmiştir. Gruplarla ilgili yapılan normalite dağılımlarında çarpıklık, basıklık ve standart hata değerlerine bakılarak ve sonra deney grubu ön-test ve son-test verilerinin anormal, kontrol grubu ön-test ve son-test verilerinin normal dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara ışığında STEM destekli etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ön-test ile son test verileri arasında karşılaştırmalar non-parametrik analiz testlerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır. Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu ön-test ile son test verileri arasında karşılaştırmalar parametrik analiz testlerinden t – testi kullanılarak yapılmıştır. STEM destekli etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu verileri arasındaki karşılaştırmalar non-parametrik analiz testlerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır. Yapılan istatistiksel testler sonucunda deney grubu ile kontrol grubu ön test uygulama sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. STEM destekli etkinliklerin uygulandığı deney grubu ön-test ve son-test uygulamalarının sonuçları analiz edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak oldukça anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu durum STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin motivasyonları üzerinde oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinden alınan ön –test ve son-test sonuçlarından

elde edilen verilerin analizi neticesinde ön-test ve son-testler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı ortaya çıkmış ve bu durum geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrenci motivasyonları üzerinde etkili olmadığı şeklinde yorumlanabilir. STEM destekli etkinliklerin uygulandığı deney grubu son-test ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu son- test verilerinin karşılaştırılması sonucu elde edilen istatistiksel sonuç her iki test arasındaki farklılığın oldukça anlamlı olduğu yönünde sonuçlanmıştır. Bu durum deney ve kontrol grubu öğrencilerinde uygulama sonrasında oldukça farklılık oluştuğunu göstermektedir. Genel olarak elde edilen veriler özetlenecek olursa STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını arttırdığı sonucu elde edilmektedir. Benzer şekilde literatürde de bu durumu destekleyen araştırmalar mevcuttur. Küçük ve Şişman (2017) birebir olarak ilkokul öğrencileri ile gerçekleştirilen robotik öğretimi üzerine yaptığı çalışmada öğreticilerin öğrencilerle aktif olarak geçirdikleri sürecin verimli ve eğlenceli geçmesi ile birlikte öğrencilerin etkinliklere ve öğretim sürecine yönelik motivasyonlarının pozitif yönde artmış olduğunu tespit etmiştir. Sarı ve Yazıcı (2018) 6E öğrenme modeline entegre edilen STEM etkinliklerinin fen bilimleri dersinde uygulanmasının öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla ortaokul beşinci sınıf düzeyinde yapmış olduğu çalışmada, yapılan STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik motivasyonlarını arttırdığını tespit etmiştir. Baran ve arkadaşları (2015) Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinlikleri ile ortaokul 6. sınıf öğrencileriyle mühendislik tasarımını kullanarak öğrencilere verilen problem durumlarına uygun spotlar yapmalarının öğrencilerin FeTeMM ile ilgili motivasyonlarını arttırdığını tespit etmiştir. Uğraş (2018) STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM'e ilişkin tutumları, STEM eğitime ilişkin görüşlerini, motivasyon inançları ve bilimsel yaratıcılıkları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla ortaokul yedinci sınıf fen dersinde bulunan bazı üniteler üzerine yaptığı çalışmasında, öğrencilerin STEM etkinlikleri ile işlenen derslerden sonra fen alanlarına yönelik motivasyon ve ilgilerinin arttığını belirlemiştir. Çevik ve Abdioğlu (2018), ortaokul 8. Sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu araştırmada bilim kampında uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM başarıları, üstbilişsel farkındalıklarına etkisini ve fen motivasyonlarını incelediklerinde; yapılan STEM

etkinliklerinin süreç sonunda öğrencilerin fene yönelik motivasyonlarda pozitif yönde bir değişikliğe neden olduğunu saptamıştır. Yıldırım ve Selvi (2017) farklı olarak yapmış olduğu çalışmada STEM uygulamalarının tam öğrenmenin modeli ile entegre edilerek öğrencilerde uygulama boyunca öğrenilen bilgi ve becerilerin kalıcılığı üzerinde pozitif yönde etkisinin olduğu, ancak öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri ve fen dersine yönelik motivasyonları üzerinde pozitif yönde bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Alanyazında yapılan bir takım araştırmalarda motivasyonun değişmediği örnek çalışmalar da mevcuttur (Green, 2012; Park ve Yoo, 2013; Gökbayrak ve Karışan, 2016).

Nitel Bulgulara Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın nitel kısmında öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formu deney grubu öğrencilerinde basit seçkisiz yöntemle seçilen on öğrenci ile bütün ünite etkinliklerinin tamamlanmasının ardından uygulanarak cevaplar alınmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun STEM'i daha önce hiç duymadıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum öğretim sürecinde yeteri kadar STEM farkındalığının oluşmamış olması ya da farkında olmadan yaptıkları bazı STEM faaliyetlerinin STEM adı altında toplandığını bilmedikleri şeklinde yorumlanabilir. Uygulanan STEM etkinlikleri sonrasında deney grubu öğrencileri STEM etkinliklerinin eğlenceli olduğunu, bilimsel olduğunu, öğrencilerin kendilerini STEM etkinliklerini uygularken başarılı hissettikleri, akademik başarıyı arttırdığını test çözerken öğrenmiş oldukları düzenekleri hayal edebildiklerini STEM etkinliklerinin çok eğlenceli olduğu, fen bilimine çok yakın olduğu, fen dersi için gerekli olduğu ve sürekli olarak olması gerektiğini, arkadaşlarıyla grup çalışmasıyla işbirliği yaptıkları, yaratıcı ve aktivite yaparak öğrendikleri şeklinde olumlu düşüncelerinin oluştuğunu fakat STEM etkinliklerini uygularken bazı öğrencilerde zaman problemi yaşadıklarını da ifade etmişlerdir. Ayrıca STEM etkinlikleri ile ilgili deney grubu öğrencileri; eğlenerek öğrendim, hepimiz etkinliklere katıldık ve öğrenemediklerimi arkadaşşıma bakarak öğrendim gibi cevapları olmuştur. STEM etkinlikleri ile birlikte uygulanan derslerin fene yönelik katılımı ilgiyi ve motivasyonu arttırdığı da araştırmadan elde edilen bulgulardandır bu durum nitel veriler ile de desteklenmektedir. Nitel bulgulardan elde edilen veriler özetlenecek olursa STEM etkinliklerinin;

- Öğrenci katılımını, grup çalışması ve işbirliğini arttırdığı
- Proje yapma isteği oluşturduğu
- Akademik başarıyı arttırdığı
- Yaratıcılık becerilerini ve hayal gücünü arttırdığı
- Mühendislik bakış açısı oluşturduğu
- Fen dersine yönelik öğrencilerin ilgi ve sevgilerini arttırdığı
- STEM etkinliklerinin öğrencilerde sorumluluk ve özgüven duygusunu arttırdığı
- Aktif öğrenmeye destek olduğu
- Eğlenerek öğrenme ortamı oluşturduğu
- Akran öğrenimini sağladığı

gibi sonuçlara ulaşılabilir. Bu sonuçlar STEM destekli etkinlikler ile yapılan öğretimsel faaliyetlerin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini artırdığı şeklinde yorumlanabilir. Literatürde de benzer sonuçlarda çalışmalar mevcuttur. Vennix, Brok ve Taconis (2017) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin aktif olarak katıldığı STEM etkinlikleri öğrencilerin fen bilimleri, matematik, mühendislik ve teknoloji ile ilgili alanlara yönelik motivasyonlarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Eroğlu ve Bektaş (2016) yapmış oldukları çalışmada STEM etkinliklerinin öğrencilerde fen derslerine yönelik olumlu bakış açısı kazandırma, motivasyon ve ilgiyi artırma, psikomotor becerilerini geliştirme, daha yaratıcı ve üretken bilimsel bakış açısına sahip olma, farklı alanlarda kendilerini ifade ederek sorumluluk sahibi olabilme gibi olumlu kazanımlarının oluşturduğu sonucuna varmıştır.

Öneriler

- STEM destekli etkinlikler ile ilgili yapılacak olan öğretimsel faaliyetlerin fen bilimleri öğretim programında yer alan ünitelerin hepsinde uygulanması önerilebilir.
- STEM destekli etkinliklerinin sadece fen bilimleri öğretmenleri tarafından değil farklı branşa sahip birçok öğretmenin bir araya gelerek kendi alanlarındaki ünitelerde ve ortak süreçler üzerinde araştırma yapılması önerilebilir.

- STEM destekli etkinlikleri uygulanarak daha geniş bir örneklem grubu ile çalışma yapılması önerilebilir.
- Bu araştırma Ağrı ilinde yapılmıştır, araştırma farklı illerde uygulanarak sonuçları incelenebilir.
- STEM ile ilgili fiziki dizayn açısından daha uygun öğretim ortamları oluşturularak araştırma sonuçlarında oluşabilecek değişimler incelenebilir.
- STEM eğitimi ile ilgili MEB tarafından hizmet içi eğitimlerin daha etkin ve daha yaygın olarak kullanılması önerilebilir.
- Öğrencilerin velileri ile birlikte katılacakları eğitimler düzenlenerek toplumda STEMe yönelik daha yüksek farkındalık oluşturulabilir.
- STEM etkinlikleri uygulandıktan sonra öğrencilerde bilişsel ve duyuşsal süreç becerilerine yönelik değişimin etkisine yönelik çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akarsu, M. , Okur Akçay, N. ve Elmas, R. (2020). STEM Eğitimi Yaklaşımının Özellikleri ve Değerlendirilmesi. Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, STEM Eğitimi, 155-175. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/buje/issue/58376/842413>
- Akbaş, A., ve Almalı, S. (2018). Ortaokul 8. sınıflar basit makineler ünitesine köy enstitüleri örneklerinin yansımaları. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, (34), 1-21.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi? İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi, İstanbul.
- Akın, V. (2019). STEM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine ve meslek seçimlerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., ve Yıldırım, E. (2010). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı (6. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi Cilt: 40, Sayı: 1, 41-61
- Atabaş, Ü. (2020). STEM eğitiminin fen bilimleri dersinde dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarına, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve STEM eğitimine ilişkin görüşlerine etkisi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi.
- Atılgan, H. (Ed.) (2009). Eğitimde ölçme ve değerlendirme (4. Baskı). Ankara: Anı
- Avcı, D. E. , Kara, İ., ve Karaca, D. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının iş konusundaki kavram yanılgıları. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(1), 27-39.
- Ayaz, M. , Gülen, S. ve Gök, B. (2020). STEM Etkinliklerinin Uygulanması Sürecinde Elektronik Portfolyo Kullanımının Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarısına ve STEM Tutumuna Etkisinin İncelenmesi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17 (1) , 1153-1179 . DOI: 10.33711/yyuefd.801394
- Azizoğlu, N. ve Çetin, G. (2009). 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. Kastamonu Eğitim Dergisi, 17 (1) , 171-182. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefdergi/issue/49070/626116>
- Banks, F. ve Barlex, D. (2014). Teaching STEM in the Secondary School: Helping teachers meet the challenge.

- Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Barrett, B. S., Moran, A. L., ve Woods, J. E. (2014). Meteorology meets engineering: An interdisciplinary STEM module for middle and early secondary school students. *International Journal of STEM Education*, 1(1), 1-6.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Beyer, C., ve Davis, E. A. (2009). Supporting preservice elementary teachers' critique and adaptation of science lesson plans using educative curriculum materials. *Journal of Science Teacher Education*, 20(6), 517-536.
- Bilgin, A. K., ve Kala, N. (2018). Fen bilimleri konularının günlük hayattaki yeri dersinin öğretmen adaylarının kavram ile bağlam ilişkisini oluşturabilmeleri üzerine etkisi. *ERPA 2018*, 70.
- Bozkurt-Altan, E., Yamak, H. ve Buluş-Kırıkkaya, E., 2016. FETEMM eğitim Yaklaşımının Öğretmen Eğitiminde Uygulanmasına Yönelik Bir Öneri: Tasarım Temelli Fen Eğitimi, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Breiner, J., Harkness, S., Johnson, C. C. ve Koehler, C. M. (2012). What Is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1) 3-11.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneysel Desenler: Öntest – Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (21. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Carter, V. Good, E. (1973). *Dictionary of Education*. 4. Bakı. New York: McGraw Hill Book Company.
- Ceylan, S., ve Ozdilek, Z. (2015). Improving a sample lesson plan for secondary science courses within the STEM education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 177, 223-228.
- Ceylan, S., ve Özdilek, Z., (2015). Improving a sample lesson plan for secondary science course within the STEM education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 177, 223-228.
- Cinar, S. ve Gerz, B. (2020). Türkiye’de Fen Bilimleri Dersi Öğretiminde Bilimsel Öyküleme Yöntemine Yönelik Yapılan Çalışmaların İçerik Analizi . *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(32), 136-162. doi: 10.29329/mjer.2020.258.8
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Third Edition, SAGE Publications, Inc.

- Çakır, N., Şenler, B. ve Taşkın, B. (2007). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 637- 655.
- Çelik, H. (2021) STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik farkındalıklarına, bilimsel yaratıcılıklarına ve problem çözme becerilerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Trakya Üniversitesi.
- Çevik, M, Abdioğlu, C. (2018). Bir Bilim Kampının 8. Sınıf Öğrencilerinin STEM Başarılarına, Fen Motivasyonlarına ve Üstbilişsel Farkındalıklarına Etkisinin İncelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (5), 304-327. Retrieved from <http://www.itobiad.com/issue/41845/477163>.
- Çiftçi, M. (2018), Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., ve Özel, S. (2012). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi: Disiplinlerarası çalışmalar ve etkileşimler [STEM education in the Turkish context: Interdisciplinary investigations and interactions]. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.
- Davey, Lynn. (2009). The application of case study evaluations.(Çev: Tuba Gökçek). *Elementary Education Online*, 8(2), 1-3.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2008). Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması . Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi , 2 (1) , 19-37 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/balikesirnef/issue/3366/46483>
- Demir, D. (2021), Doğada STEM etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, yansıtıcı düşünme becerilerine, STEM meslek alan ilgilerine ve tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi.
- Dereli, E. ve Acat, M. B. (2010). Okul Öncesi Eğitim Öğretmenliği Bölümü Öğrencilerinin Motivasyon Kaynakları ve Sorunları . Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (24), 173-187. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/susbed/issue/61801/924516>
- Dıltz, R. (1998). Motivation <http://www.nlpu.com/Articles/artic17.htm>
- Diken, E. H. (2018). Fen bilgisi öğretmenleri ile 8. sınıf öğrencilerinin Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavındaki kaygılarına yönelik görüşleri (Kars ili örneği). *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 718-741.

- Doğru, M. ve Kıyıcı, F. K. (2005). Fen Eğitiminin Zorunluluğu, M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (eds), İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E. ve Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: a case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. Presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Gold Coast, Queensland, Australia
- Dursun, F. (2006). Öğretim sürecinde araç kullanımı. *İlköğretmen Dergisi*, 1, 8-9.
- Elmalı, Ş. ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). Türkiye’de Yayınlanmış FeTeMM Eğitimi İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696. Doi: 10.19126/suje.322791.
- Erdoğan, M. (2007). Yeni geliştirilen dördüncü ve beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının analizi: nitel bir çalışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (2), 221-259.
- Eroğlu, S., ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67.
- Evrekli, E., İnel, D., Deniz, H. ve Balım, A. G. (2011). Fen Eğitimi Alanındaki Lisansüstü Tezlerdeki Yöntemsel ve İstatistiksel Sorunlar . *İlköğretim Online*, 10(1), 206-218. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8593/106858>
- Fidan, N. K. (2008). İlköğretimde araç gereç kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 1(1).
- Fidan, Nurettin (1996), *Okulda Öğrenme ve Öğretme*, Ankara: Alkım.
- Fraenkel, J. R., ve Wallen, N. E. (2003). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill Higher Education
- Gökbayrak, S., ve Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-40.
- Gölcük, A. (2017). Bilimsel hikâyelerle desteklenen fen eğitiminin öğrencilerin yaratıcılıkları ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkileri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Göztepe Yıldız, S., Özdemir, A. Ş. (2015). A content analysis study about STEM education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, September 2015, 14-21.

- Green, A. (2012). The integration of engineering design projects into the secondary science classroom (Unpublished Master's Thesis). Michigan State University, Michigan.
- Guzey, S.S., Harwell, M. ve Moore, T. (2014). Development an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114 (6), 271-279.
- Gülhan, F. (2022). "Ders Araştırmasına Dayalı Disiplinler Arası Etkinlik Planı Geliştirme": Tasarım Beceri Atölyeleri Öğretmen Eğitimi Model Önerisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 51 (234) , 1781-1804 . DOI: 10.37669/milliegitim.870214
- Hancock, R.D. ve Algozzine, B. (2006). Doing case study research. New York: Teachers College Press.
- Hansen, Nathan (2012). Judith Ramaley: A legacy of growth in 7 years at WSU. *Winona Daily News*. Retrieved 2012-12-04
- Herdem, K. ve Ünal, İ. (2018). STEM Eğitimi Üzerine Yapılan Çalışmaların Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48 (48) , - . DOI: 10.15285/maruaebd.345486
- İspir, E. ve Aydın, M. (2020). Basit Makineler Ünitesinin Öğretiminde Kullanılan Kavram Karikatürlerinin 8.Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (38) , 58-71. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/zgefd/issue/59347/791658>
- Kağar, T.(2022), STEM eğitim modeline göre yürütülen derslerin 3 ve 4. Sınıf öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Kahraman, E. (2021), STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin STEM mesleklerine yönelik ilgilerine, bilimsel yaratıcılıklarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, ANKARA.
- Kahyaoğlu, M. ve Yangın, S. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının mesleki öz-yeterliliklerine ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 73-84.
- Karaca, A., Uluçınar, Ş. ve Cansaran, A. (2006). Fen Bilgisi Eğitiminde Laboratuvarda Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması. *Milli Eğitim Dergisi*, 170.
- Karamustafaoğlu, O. (2006), Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Materyallerini Kullanma Düzeyleri: Amasya İli Örneği AÜ. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 1, Sayı 190-101
- Keçeci, G., ve ZENGİN, F. K. (2015). Ortaokul öğrencilerine yönelik fen ve teknoloji tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(2), 143-168.

- Kılıç, O. (2009). Çeviri yoluyla popüler bilim: Tübitak yayınları örneğinde Türkiye’de popüler bilim alanında çeviri yaklaşımları ve sorunları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kılıç, S. (2016). Cronbach'ın alfa güvenirlik katsayısı. *Journal of Mood Disorders*, 6(1), 47-48.
- Kılıç, B. ve Ertekin, Ö. (2017). MEB için Fen Teknoloji Mühendislik Matematik-FeTeMM Modeli (STEM) ile Eğitim. Erişim adresi: <http://tbae.bilgem.tubitak.gov.tr/>
- Kim, G.S. and Choi, S.Y., (2012). The effect of creative problem solving ability and scientific attitude through the science based STEAM program in the elementary gifted students. *Elementary Science Education*, 31(2), 216-226.
- Konuş, F. Z. (2019). Ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinin STEM tutumlarını yordama durumu. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Korkmaz, Ö., Bahadır, A. C. A. R., ÇAKIR, R., ERDOĞMUŞ, F. U., ve ÇAKIR, E. (2019). Eğitsel robot setleri ile fen ve teknoloji dersi basit makineler konusunun ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin STEM beceri düzeylerine ve derse dönük tutumlarına etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(2), 372-391.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Krajcik, J., McNeill, K. L., ve Reiser, B. J. (2008). Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy. *Science education*, 92(1), 1-32.
- Kurtoğlu, R. (2020). Nörofinans (Vol. 829). Destek Publishing and Media Group.
- Lacey, T. A., ve Wright, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132(11), 82-123.
- Lamberg, T., ve Trzynadlowski, N. (2015). How STEM academy teachers conceptualize and implement STEM education. *Journal of Research in STEM Education*, 1(1), 45-58.
- Marrero, M. E., Gunning, A. M., ve Germain-Williams, T. (2014). What is STEM education?. *Global Education Review*, 1(4).
- Maskan, A. K., ve Maskan, M. H. (2007). İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji ders kitabının değerlendirme ölçütleri yönünden incelenmesi. *D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*. 9, 22– 32.
- MEB (2018). 2023 Eğitim Vizyonu, <http://2023vizyonu.meb.gov.tr/>
- Miles, M. B., ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: Sage.

- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. MEB: Ankara.
- Moralar, A. (2012). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı, tutum ve motivasyona etkisi (Master's thesis, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Morrison, J., TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education. Retrieved August, 2006. 19: p. 2013.
- Özabacı, N. ve Olgun, A. (2011). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin fen bilgisi dersine ilişkin tutum, bilişüstü beceriler ve fen bilgisi başarısı üzerine bir çalışma. Elektronik sosyal bilimler dergisi. 10 (37) , 93-107. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/esosder/issue/6151/82616>
- Özçelik, D. A. (2010). Test hazırlama kılavuzu (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Özkan, E.B. ve Muştı, Ö. E. (2018). 8. Sınıf Basit Mineler Ünitesine Yönelik Başarı Testi Geliştirme: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(1). 737-754
- Özlen, S. (2019), Sekizinci sınıf düzeyinde basit makineler konusunda tasarım temelli STEM etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkilerinin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla
- Park, S.J., ve Yoo, P.K., (2013). The Effects of the learning motive, interest and science process skills using the “Light” unit in science-based STEAM. Elementary Science Education, 32(3), 225-238.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. Technology and Engineering Teacher, 71(8), 1-4.
- Sahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri. 14(1), 1-26. doi: 10.12738/estp.2014.1.1876
- Sarı, U., ve Yazıcı, Y. Y. (2018, Eylül). STEM eğitiminin fen öğrenimine yönelik motivasyona etkisi. Uluslararası Öğrenme, Öğretim ve Eğitim Araştırmaları (International Learning, Teaching and Educational Research Congress - ILTER)'nda sunulmuş bildiri, Amasya.
- Sarıçam, U. (2019) Dijital oyun tabanlı STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM alanlarına ilgileri ve bilimsel yaratıcılığı üzerine etkisi: Minecraft örneği. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi.
- Schneider, R. M., ve Krajcik, J. (2002). Supporting science teacher learning: The role of educative curriculum materials. Journal of science teacher education, 13(3), 221-245.

- Sertkaya, Ö. F. (2018). 8. Sınıf fen bilimleri dersi basit makineler ünitesinde algodoo yazılımı ile desteklenen 5E modelinin öğrenci başarı ve tutumuna etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Fırat Üniversitesi, Elazığ, TR.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., ve Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4.
- Styron, R. A. (2013). Interdisciplinary education: a reflection of the real world. *SySTEMics, Cybernetics and Informatics*, 11(9), 47-52.
- Sürücü, A. , Baştürk, R. ve Özdemir, H. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını gidermede istasyonlarda öğrenme modelinin etkisi . *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* , 12 (45) , 52-62 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/esosder/issue/6159/82784>
- Şeker, H. ve Gençdoğan, B. (2006). Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme, Ankara: Nobel.
- Şen Gümüş, B. (2009) Bilimsel öykülerle fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin fen tutumlarına ve bilim insanı imajlarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- Şencan, H. (2005). Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlilik ve Geçerlilik. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Şirin, E. (2020). Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve STEM tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Taşdemir, A. (2021). Fen Öğretiminde Geliştirilen Materyallerin Öğrenme Stratejileri Bağlamında Öz ve Akran Değerlendirmeleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi* , 53 (53), 182-205.
- Tavsancıl, E. (2005). Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi, Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tekin, H. (1996). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. 9. Baskı, Ankara: Yargı Yayınları.
- Telli, A. , Yıldırım, H. İ. , Şensoy, Ö. ve Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. sınıflarda Basit Makinalar Konusunun Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (3) , . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/gefad/issue/6758/90903>
- Tezel, Ö. , Topal, S. ve Koçak, B. (2020). Yaratıcı Drama Etkinliğinin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin ‘Basit Makineler’ Konusunu Öğrenmelerindeki Etkililiği . *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 5(2), 167-183. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/estudamegitim/issue/57511/774045>

- Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6 (1), 135-145.
- Thomas, T. A., (2014). Elementary teachers’ receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades. (Doctoral dissertation). Retrieved from Proquest. (3625770).
- Tunkham, P., Donpudsa, S., ve Dornbundit, P. (2016). Development of STEM activities in chemistry on “protein” to enhance 21 st century learning skills for senior high school students. *Silpakorn University Journal of Social Sciences, Humanities, and Arts*, 16(3), 217-234.
- Turgut, Ü., Çolak, A., ve Salar, R. (2017). 7E öğrenme modeli'ne uygun olarak çalışma yaprağı hazırlama (elektromanyetizma ünitesi örneği). *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 227-251.
- Uğraş, M. (2018). The effects of STEM activities on STEM attitudes, scientific creativity and motivation beliefs of the students and their views on STEM education. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(5), 165-182.
- Ural Keleş, P. (2018). 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Hakkında Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri . *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(3), 121-142. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/enad/issue/40655/489481>
- Ural Keleş, P., Aydın, S. (2017). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının enlemsel olarak incelenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(2), 711-719.
- Ünlü, C. (2022). İlkokulda STEM uygulamalarının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine, STEM'e ilişkin tutumlarına ve STEM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgilerine etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi*, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Üstündağ, G. (2005). Bazı Parametrik Olmayan İstatistiksel Yöntemlerin İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.
- Varol, D.G. (2020) Tasarım temelli STEM eğitimi etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinde akademik başarıları, STEM'e yönelik tutumlara ve STEM meslek ilgisine olan etkisinin belirlenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi*. Fırat Üniversitesi.
- Vennix, J., den Brok, P., ve Taconis, R. (2017). Perceptions of STEM-based outreach learning activities in secondary education. *Learning Environments Research*, 20(1), 21-46. <https://doi.org/10.1007/s10984-016-9217-6>
- Wang, H. (2012). A New era of science education: science teachers’ perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics

- (STEM) integration. (Doctoral dissertation). Retrieved from Proquest. (3494678)
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., ve Park, M. S. (2011). STEM integration: teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 1-13. <https://doi.org/10.5703/1288284314636>
- Wolman, B.(1973). *Dictionary of Behavioral Science*. New York:Van Nostrand Company.
- Yamak, H., Bulut, N. ve DüNDAR, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FETEMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yaman, S. ve Öner, F. (2006). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine bakış açılarını belirlemeye yönelik bir araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 339-346.
- Yavuz, F.(2006). “Okul Motivasyonunu Değerlendirme Ölçeği Yapılandırması ve Güvenirliği”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B., ve Altun, Y. (2014). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulamaları. M. Riedler et al. (Ed.) in VI. In International Congress of Education Research (pp. 239-248).
- Yıldırım, B., ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri*, 2(2).
- Yıldırım, B., ve Selvi, M. (2017). An experimental research on effects of STEM applications and mastery learning. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.
- Yıldırım, K. (2011). “Uluslararası Araştırma Verilerine Göre Türkiye’de İlköğretim İkinci Kademe Fen ve Teknoloji Derslerindeki Öğretim Uygulamaları”. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, s.8-1.
- Yılmaz, T. (2013). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikayelerin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa

EKLER

EK-1: Ölçek kullanım izinleri

Ynt: Ölçek Kullanım İzni



gölten sökmen

10:45



Merhaba ben Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ , Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesinde yüksek lisans öğrencisiyim yapacağımız bilimsel çalışmada tarafınızdan geliştirilen "Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği" isimli ölçeğinizi kullanmak istiyoruz. İzninizi belirten bir geri dönüş maili bizleri sevindirecektir. Saygılarımla...



Yüksel DEDE

16:38



Merhaba Gülten Hanım
İlgili ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz.
İyi çalışmalar
Yüksel DEDE

Ynt: Ölçek kullanım izni



gülten sökmen

11 Nis



Merhaba ben Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ , Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesinde yüksek lisans yapmaktayım. Yapacağımız bilimsel çalışmada tarafınızdan geliştirilen "Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği" isimli ölçeğinizi kullanmak istiyoruz. İzninizi belirten bir geri dönüş maili b,zleri sevindirecektir. Saygılarımla ...



Gonca Kececi

gülten sökmen

11 Nis



Merhabalar Gülten Hocam, ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz.

EK-1 DEVAMI:

Merhaba ben Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ , Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesinde yüksek lisans öğrencisiyim yapacağımız bilimsel çalışmada tarafınızdan geliştirilen "8. Sınıf Basit Makineler Ünite Başarı Testi " isimli testini kullanmak istiyoruz. İzninizi belirten bir geri dönüş maili bizleri sevindirecektir. Saygılarımla...



Emin Berk Özkan
gülten sökmen

Merhabalar, testi çalışmanızda kullanabilirsiniz



Özlem Eryılmaz Muştu
gülten sökmen

Merhaba Sevgili Gülten,

Çalışmada 8. Sınıf Basit Makineler Ünite Başarı Testi'ni kullanabilirsin. Çalışmanızda başarılar dileriz.

Sevgiler.

Ek-2 : Ölçekler

1. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Yönerge Aşağıdaki ölçekte Fen ve Teknoloji dersiyle ilgili motivasyonunuzu ölçen bazı ifadeler verilmiştir. Aşağıdaki ifadeleri dikkatle okuyarak size en uygun düzeyi işaretleyiniz.		Hiçbir Zaman					Her Zaman				
Her soru için 1 den 5'e kadar olan rakamlardan sadece birini işaretleyiniz.											
1.	Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.	1	2	3	4	5					
2.	Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımla çalışmak için beni seçmelerini isterim	1	2	3	4	5					
3.	Yüksek not aldığında öğretmenimin sınıfta bunu ilan etmesini isterim.	1	2	3	4	5					
4.	Fen dersinde gösterdiğim çabaların öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.	1	2	3	4	5					
5.	Okulda öğretilmeyen fen konularıyla da ilgilenirim.	1	2	3	4	5					
6.	Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.	1	2	3	4	5					
7.	Fen bilgisi dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.	1	2	3	4	5					
8.	Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.	1	2	3	4	5					
9.	Öğretmenimin konuyu öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.	1	2	3	4	5					
10.	Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarımı sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek istemem .	1	2	3	4	5					
11.	Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.	1	2	3	4	5					
12.	Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.	1	2	3	4	5					
13.	Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.	1	2	3	4	5					
14.	Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5					
15.	Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5					
16.	Fen derslerinde öğretmenimin gözüne girmek için çok çalışırım.	1	2	3	4	5					
17.	Fen derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmaları yapmayı severim.	1	2	3	4	5					
18.	Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.	1	2	3	4	5					
19.	Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.	1	2	3	4	5					
20.	Küçük gruplarda çalışmayı severim.	1	2	3	4	5					
21.	Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.	1	2	3	4	5					
22.	Ev ödevlerimi, daha çok bilgi öğrenmeye yardımcı olduğu için severim.	1	2	3	4	5					
23.	Grup çalışmalarında, diğer arkadaşlarımla fikirlerimi önemsemem .	1	2	3	4	5					

EK-2 devamı

2. Ortaokul öğrencilerine yönelik motivasyon ölçeği

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Fen ve Teknoloji Dersi çok eğlencelidir.					
2	Fen ve Teknoloji ile ilgili yayınları (Bilim Çocuk, Bilim Teknik ..v.s) okumaktan hoşlanırım.					
3	Fen ve Teknoloji Dersinde öğrendiklerimi günlük hayatta kullanırım.					
4	Fen ve Teknoloji ile ilgili yeni bilgiler öğrenmek beni mutlu eder.					
5	Fen ve Teknoloji ile ilgili tartışmalara katılmaktan zevk alırım.					
6	Fen ve Teknoloji Dersinde etkinlik yapmayı heyecanla beklerim.					
7	Fen ve Teknoloji Dersinde sorumluluk almaktan kaçınırım.					
8	Fen ve Teknoloji Dersinde söz hakkı almak isterim.					
9	Fen ve Teknoloji Dersi ile ilgili meslek sahibi olmak iSTEMem.					
10	Fen ve Teknoloji Dersinden çevrede olan olayları açıklamada faydalanmam.					
11	Fen ve Teknolojiyi karşılaştığım sorunları çözmede kullanırım.					
12	Fen ve Teknoloji Dersi ile ilgili ödev, araştırma yapmayı severim.					
13	Fen ve Teknoloji ile ilgili tartışmalar gereksizdir.					
14	Fen ve Teknoloji Dersinde grup çalışmalarına katılmak arkadaşlarımla fikir alışverişi yapmak çok güzeldir.					
15	Fen ve Teknoloji Dersinde aklıma hep başka konular gelir.					
16	Fen ve Teknoloji Dersinde fikirlerimi paylaşmak isterim.					
17	Fen ve Teknoloji Dersi çok sıkıcıdır.					
18	Fen ve Teknoloji Dersinde deney yaparken kendime güvenirim.					
19	Fen ve Teknoloji Dersinin her gün olmasını isterim.					
20	Fen ve Teknoloji Dersinde yapılan etkinlikler zaman kaybıdır.					
21	Fen ve Teknoloji ile ilgili çalışmaların yapıldığı kulüplere katılmak isterim					
22	Fen ve Teknoloji ile ilgili yapılan çalışmalar geleceğimizin daha güzel olmasını sağlar.					
23	Fen ve Teknoloji ile ilgili ödevleri yapmak sıkıntı vericidir.					
24	Boş vakitlerimi Fen ve Teknoloji ile ilgili çalışmalarla geçirmek isterim.					
25	Çevreme saygılı davranmamda Fen ve Teknoloji Dersinin önemi büyüktür.					
26	Fen ve Teknoloji Dersinde yapılan grup çalışmalarında işbirliği yapmak sıkıntı vericidir.					
27	Fen ve Teknoloji Dersi yerine başka derslere girmek isterim.					
28	Fen ve Teknoloji ile uğraşan bir mesleğim olmasını isterim					
29	Fen ve Teknoloji ile ilgili yapılan çalışmalar Dünya’da problemlerin oluşmasını sağlar.					
30	Fen ve Teknoloji Dersinde yaptığım araştırma sonuçları yeni araştırma yapmak için beni heyecanlandırır.					
31	Fen ve Teknoloji Dersini sevmem.					

EK-2Devamı - Basit makineler ünite başarı testi

1.
I. Destek ortada,
II. Destek uçta-yük uçta,
III. Destek uçta-yük ortada
- Aşağıdakilerden hangisi verilen üç farklı kaldıraç sistemine doğru örnek olarak verilebilir?
- | I | II | III |
|-------------------|--------|-------|
| A) Makas kıracağı | Cımbız | Ceviz |
| B) El arabası | Makas | Pense |
| C) Kerpeten | Kriko | Kürek |
| D) Makas | Kürek | Maşa |
2.
Kaldıraçlarla ilgili olarak aşağıdaki verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
- A) Kuvvet kolunun yük kolundan küçük olduğu durumlarda kuvvetten kazanç sağlanır.
B) Pense, kuvvetin ortadan uygulandığı kaldıraç türüdür.
C) Maşa ve makas aynı tip kaldıraç çeşididir.
D) Çift taraflı ve tek taraflı olmak üzere iki çeşit kaldıraç vardır.
3.
I. Sadece desteğin arada olduğu kaldıraçlarda kuvvet yönü değişir.
II. Kuvvetin arada olduğu kaldıraçlarda yoldan kazanç sağlanmaz.
III. Yükün arada olduğu kaldıraçlarda kuvvetten kazanç vardır.
- Kaldıraç çeşitleriyle ilgili verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) I ve II
4. Aşağıdaki basit makine ve günlük hayattaki örneği eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?
- A) Eğik Düzlem - Kerpeten
B) Kaldıraç - Makas
C) Çıkırtı - Anahtar
D) Makara - Asansör
5. Basit makinelerle ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?
- A) Basit makinelerin en önemli özelliği her zaman kuvvet kazancı sağlamalarıdır.
B) Basit makine işten kazanç sağlamaz.
C) Bütün basit makineler hem yoldan hem de kuvvetten kazanç sağlayabilir.
D) Basit makineler fazladan enerji kazancı sağlar.
6. Aşağıdakilerden hangisi basit makinelere örnek olarak gösterilemez?
- A) Asansör
B) Kahve Değirmeni
C) Anahtar
D) Korniş

12.

I. Kuvvetten daha çok kazanç sağlamak için eğik düzlemdeki sürtünme artırılmalıdır.

II. Eğik düzlemin amacı kaldırılması güç yükleri yükseğe çıkarmaktır.

III. Eğik düzlemde kuvvetten kazanç olduğu oranda yoldan kayıp olur.

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

13.

Dönme eksenleri çakışık, çapları birbirinden farklı iki veya daha fazla silindirden meydana gelen basit makinelere **çıkık** denir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi **çıkık** değildir?

- A) Bisiklet zinciri
- B) Araba direksiyonu
- C) Anahtar
- D) Kahve değirmeni

14.

I. El matkabı, anahtar ve kalemturaş bilinen çıkık sistemlerindendir.

II. Çıkıklarda kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

III. Çıkığı oluşturan silindirlerin merkezleri çakışık, dönme yönü ve sayısı aynıdır.

Yukarıda çıkıklarla ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

15.

Mustafa bir gün bisikletiyle gezerken bir anda boş yere pedal çevirdiğini fark eder. Bisikletinden inip ne olduğuna bakmak için eğildiğinde, normalde dişli çarkların etrafına sarılı olan zincirin yerinden çıktığını görür. Zinciri tekrar nasıl takacağını düşünürken, okulda Fen Bilgisi öğretmenin anlattığı basit makineler konusu aklına gelir, dişli çarkların da bir basit makine olduğunu hatırlar. Derste bisikleti hareket ettiren sistemin bu dişli çarklar olduğunu ve zincirin de bu çarkları döndürdüğünü öğrenmişlerdir. Derste öğrendiklerini hatırladıktan sonra zinciri bir şekilde takmış ve bisikletine binip pedal çevirmeye başlamıştır. Ancak şimdi de Mustafa konuyla ilgili başka bir problemle karşılaşmıştır. Bu seferde bisiklet geri geri gitmektedir.

Sizce bisikletin geri geri gitmesinin asıl sebebi ne olabilir?

- A) Zinciri tam olarak takamadığı için
- B) Zinciri çapraz olarak taktığı için
- C) Zincir tekrar çıktığı için
- D) Zinciri düz taktığı için

16. Bir basit makine çeşidi olan vida ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Vida kullanımı bize işten kazanç sağlar.
- B) Vidanın iki kavrımı arası vida adımını oluşturur.
- C) Vidada kuvvet kazancı vardır.
- D) Vidanın adımını oluşturan kavrımlar bir eğik düzlemdir.

17. Aşağıdaki verilenlerden hangisi bir basit makine çeşidi olan kasnaklara örnek olarak verilebilir?
- A) Saat düzeneği
B) Yürüyen merdiven
C) Direksiyon simidi
D) Bisiklet vitesi
18. Günlük yaşamımızda sıklıkla karşılaştığımız aşağıdaki uygulamalardan hangisi eğik düzlemler düşünlerek hazırlanmıştır?
- A) Dağın tepesine ulaşabilmek için teleferik kullanılması
B) Dağın zirvesine araba ile çıkmamız sağlayan karayolunun kavımlı olması
C) Dağa tırmanırken çelciç kullanılması
D) Dağ bisikletlerinin hareket etmesini sağlayan zincir sistemleri
19. Ahmet Amca dağ yamacındaki evinde yalnız başına yaşayan biridir. Günlük yiyecek ihtiyacını evinin yanındaki tarlasından ve hayvanlardan sağlamaktadır. Bir gün yanı başındaki dağın tepesinden bir kaya parçası kopmuş ve tarlasına düşmüştür. Kaya parçası çok büyük olmasa da Ahmet Amca'nın tek başına hareket ettiremeyeceği şekildedir.

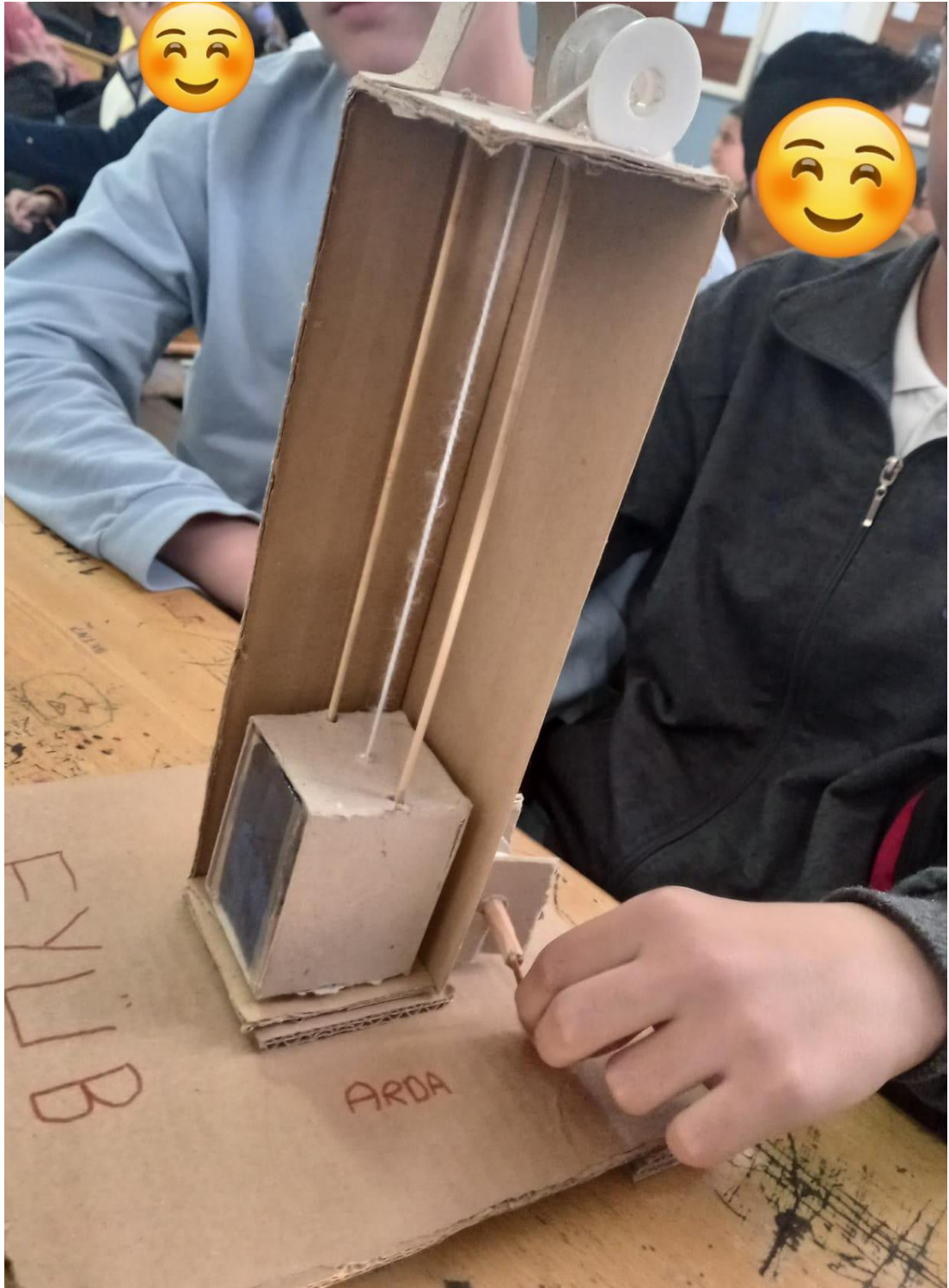
Buna göre aşağıdaki basit makine sistemlerinden hangisini kullanıp bir düzenek hazırlamalıyız ki Ahmet Amca kayayı tek başına tarlasından uzaklaştırabilsin?

- A) Eğik Düzlem
B) Sabit makara
C) Kaldıraç
D) Çıkmık

EK-3 : Etkinliklerin yapım aşamaları ve görselleri

Asansör Yapıyorum Etkinliğinin Yapım Aşamaları

1. Asansör kabininin oluşturulması için ön yüzü açık kalacak biçimde kartondan etkinlik oluşturma kapsamında istenilen boyutlarda bir dikdörtgenler prizması tasarlanır.
 2. Oluşturulan asansör kabininin içinde rahatça hareket edebileceği asansör boşluğunun oluşturulması için asansör hareketinin rahatlıkla gözlemlenebilmesi için eni asansör kabinine eşit boyu asansör kabininden en az üç kat fazla olacak şekilde dikdörtgenler prizmasını andıran ik yan yüzü açık olan bir yapı hazırlanır.
 3. Asansör kabininin taşıyıcılarının hazırlanması için kabinin sağ ve sol kısımlarından birer çöp şiş geçirilir ve bu çöp şişler ikinci adımda yaptığımız dikdörtgenler prizması şeklindeki yapının içnede koyularak sabitlenir.
 4. Asansör kabininin üst orta kısmından uygun uzunluklarda kullanılacak bir ip bağlanır ve asansör boşluğu adını verilen yapısında üst orta kısmından dışarı doğru çıkarılır.
 5. Asansör boşluğu olarak adlandırılan iki yüzü açık dikdörtgenler prizmasının üst-sağ kenarına makara uygun şekilde monte edilir ve makaradan ipin geçmesi sağlanır.
 6. Hazırlanan asansör boşluğunun arka sağ alt kısmına asansör tasarımına uygun boyutlarda kesilen çöp şişler bir araya getirilir ve orta kısmına kısa bir pipet kesilerek yerleştirilir.
 7. Çöp şişlerle hazırlanan yapıya yine çöp şişle çevirebilmek için kısa bir kol yapılır.
 8. Dördüncü adımdaki makaradan sarkıtılan ip pipetin çevresine asansör kabini zeminde olduğu mesafeden yapıştırılır.
 9. Yedinci adımda çöp şişle yapılan kısa kol çevrildiğinde asansör kabini yukarı doğru hareket eder.
- Asaösör yapımı etkinliği ile ilgili görsel aşağıda verilmiştir.



Vinç Yapıyorum Etkinliğinin Yapım Aşamaları

- 1.**Vincin zemini için dil çubuklarından birkaç tanesi yatay ve yan yana aynı hizada olacak şekilde birbirine yapıştırılır.
- 2.**Vincin bağlantısını oluşturacak ipin geçtiği makaranın sabitleneceği bölgenin hazırlanması için bir dil çubuğu oval kısımları kesilip, ortasından makaranın geçebileceği şekilde uygun uzunlukta çöp şiş yardımıyla sabitlenir ve bu yapı birinci adımda elde edilen zemine yapıştırılır.
- 3.** Vincin ana gövdesi için iki dil çubuğunun oval kısmı kesiler ve bir dil çubuğu olduğu gibi oval kısımları kesilen dil çubuklarının arasına yapıştırılır ve bu yapı vinç zemininin tam ortasına yapıştırılır.
- 4.** Zemine yapıştırılan üç dil çubuğunun ortasında yer alan en uzun dil çubuğunun orta kısmına delik açılır, farklı iki dil çubuğunun da uç kısımlarına birbirleri ile eş mesafede olacak şekilde delik açılır.
- 5.** Ortası delik olan ana gövdeye yapışık dil çubuğunun her iki tarafına ucu delinen diğer iki dil çubuğu çöp şiş yardımıyla sabitlenir.
- 6.**SiSTEMe son eklenen iki dil çubuğunun boşta kalan uçlarının orta kısmına delikler açılır.
- 7.** Yeni bir çöp şişin uç kısmı delinir ve altıncı basamakta uçları delinen dil çubuklarının arasına yerleştirilerek çöp şiş yardımıyla sabitlenir.
- 8.** Dördüncü basamakta elde edilen ortada bulunan dil çubuğunun en uçta kalan oval kısmı delinir ve her iki tarafına ortası delinen karton ya da kırık dil çubukları ile birbirine sabitlenerek ipin geçirilebileceği bir düzenek hazırlanır.
- 9.** Hazırlanan tüm düzeneği en uç noktasından başlayarak çapraz geçirilecek uygun uzunlukta ip geçirilerek vinç hazırlanır.

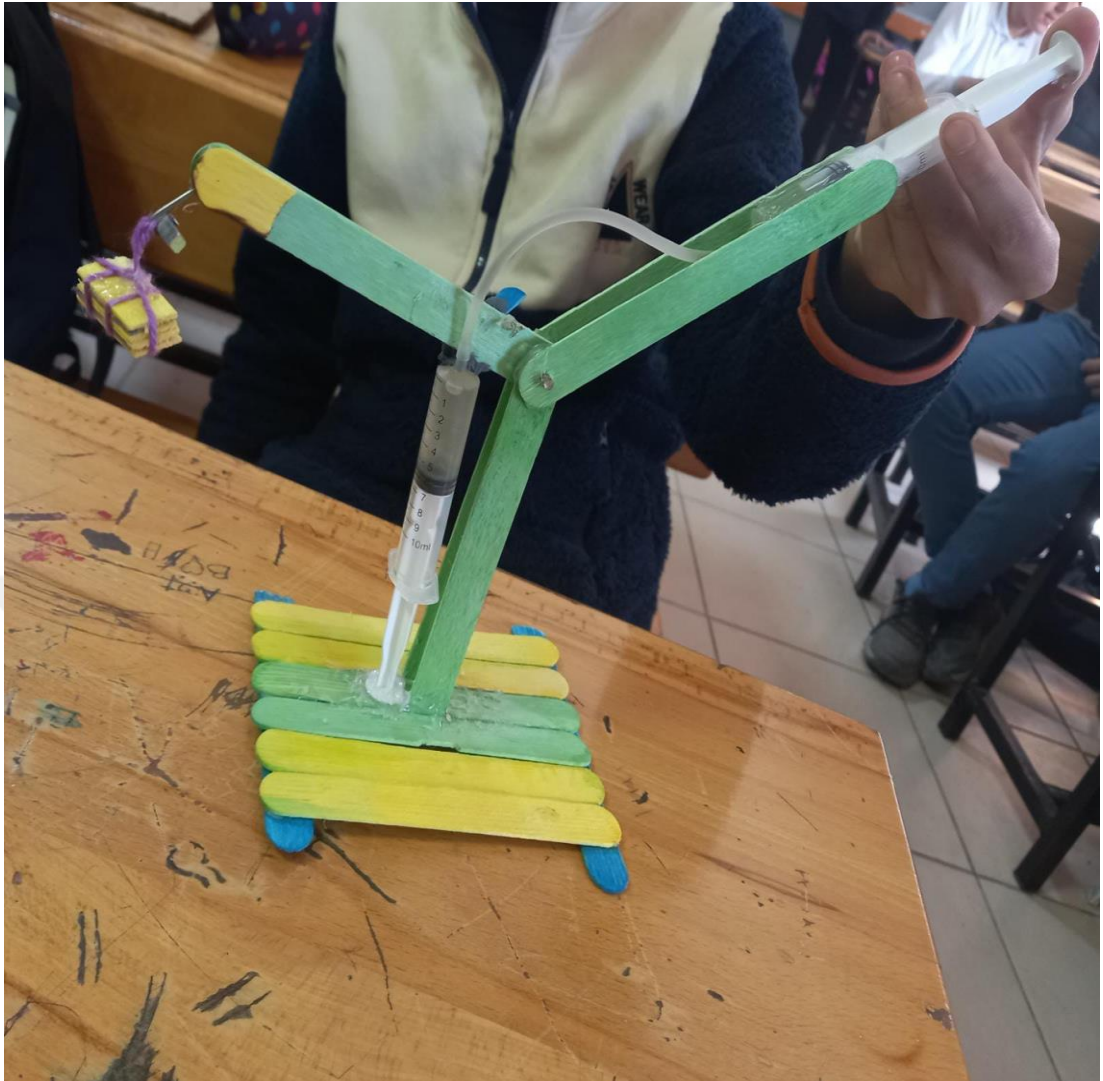
Vinç yapımı etkinliği ile ilgili görsel aşağıda verilmiştir.



Hidrolik Vinç Yapıyorum Etkinliğinin Yapım Aşamaları

- 1.** Dil çubukları yan yana yatay bir zemin oluşturacak şekilde yapıştırılır.
- 2.** 5 adet dil çubuğu oval uç kısımlarından her birinin uç kısmıyla eşit mesafede olacak şekilde delinir.
- 3.** Delinen dil çubuklarından iki tanesi delinmemiş uç kısımlarından eşit boyutlarda olacak şekilde kesilir.
- 4.** Delinen bütün dil çubukları tam ve kesik dil çubukları birbirini takip edecek biçimde, birinci ve beşinci sıraya kesilmemiş dil çubukları gelecek şekilde peş peşe sıralanarak çöp şiş yardımıyla sabitlenir.
- 5.** Kesik olan dil çubukları kesik kısımlarından birinci adımda oluşturulan zemine yapıştırılır.
- 6.** İki adet enjektörden bir tanesine enjektörün tamamı dolacak kadar bir miktar sıvı konulur ve plastik bir boru yardımıyla boş olan diğer enjektöre boru bağlantısı yapılarak sabitlenir.
- 7.** Zemine yapıştırılan yapının parçası olan birinci ve beşinci sıradaki dil çubuklarının delik olmayan uçları aynı hizada kaldırılarak arasına enjektörlerden bir tanesi yapıştırılarak sabitlenir.
- 8.** Diğer enjektör üçüncü sırada bulunan dil çubuğunun altına gelecek şekilde zemine yapıştırılan dil çubuklarının hemen yanında zemine yapıştırılır.
- 9.** Enjektörün altına sabitlendiği üçüncü dil çubuğunun dışarıda kalan uç kısmına yük asılabilecek bir yapı oluşturulur.
- 10.** Yük miktarı değiştirilerek enjektör içindeki su hareket ettirildiğinde vinç yükü aşağı ya da yukarı yönlü taşımış olur.

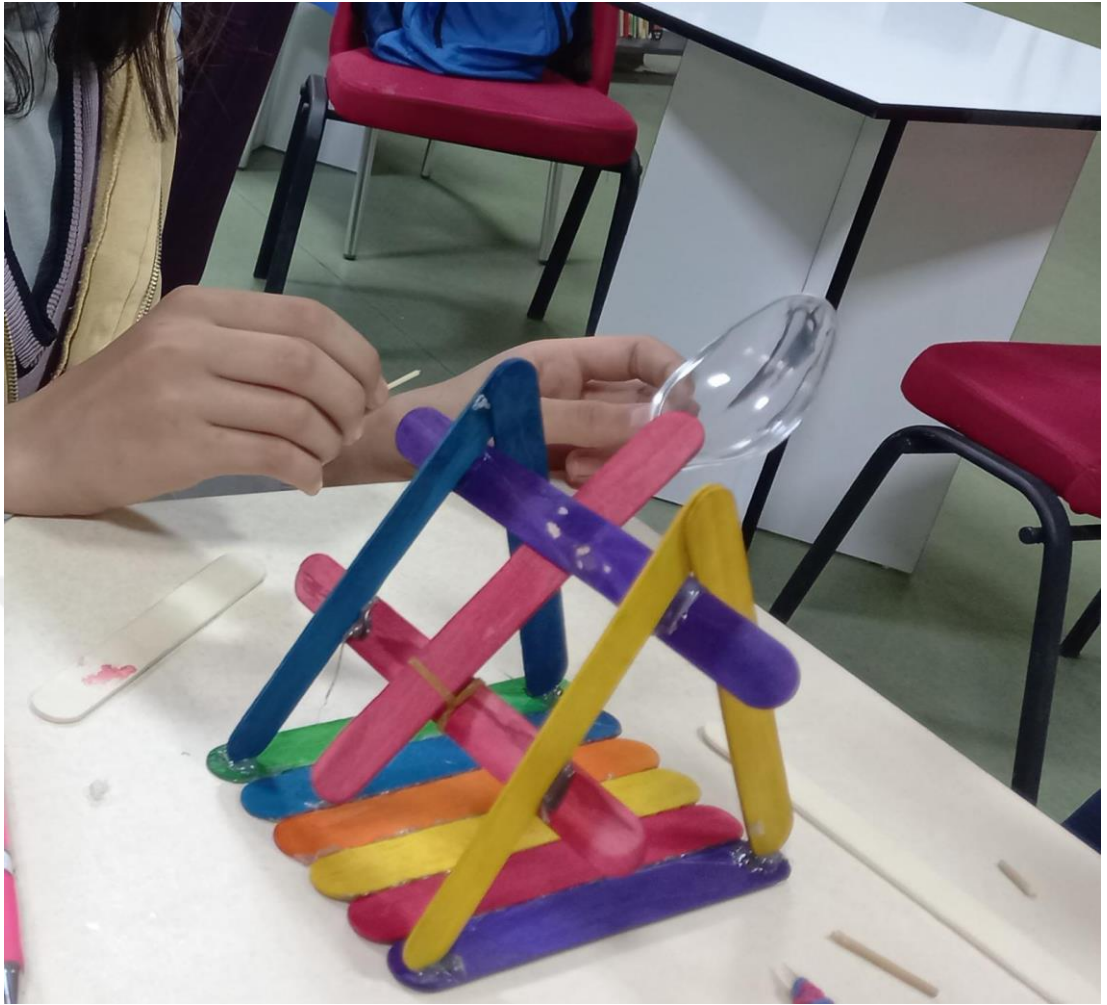
Hidrolik vinç yapımı etkinliği ile ilgili görsel aşağıda verilmiştir.



Mancınık Yapıyorum Etkinliğinin Yapım Aşamaları

- 1.** Mancınık zemininin oluşturulması için 5 ya da 6 adet dil çubuğu yan yana yatay şekilde uygun yapıştırıcı kullanılarak yapıştırılır.
- 2.** İki adet dil çubuğunun uç kısımları çapraz tutularak V harfi oluşturulacak biçimde yapıştırıcı ile yapıştırılır.
- 3.** İkinci adım tekrar edilerek tekrar dil çubuklarından V harfi oluşturulur.
- 4.** Oluşturulan V harfi şeklindeki dil çubukları birinci basamakta yapılan zemin üzerine, birleştirilen uçlar yukarıda kalacak şekilde ve aynı hizada zeminin iki kenarına yapıştırılır.
- 5.** Hazırlanan düzende V harfi şeklindeki dil çubuklarının bir tarafına iki adet dil çubuğu belli mesafelerde yapıştırılır.
- 6.** Yapıştırılan iki dil çubuğunun arasından bir dil çubuğu ilmek şeklinde (bir dil çubuğunun altından diğer dil çubuğunun üstünden) geçirilir.
- 7.** Son eklenen dil çubuğu alt kısmından paket lastiği ile alt tarafa bulunan yatay dil çubuğuna sabitlenir.
- 8.** Paket lastiği ile sabitlenen dil çubuğuna boyutuna karar verilerek kesilen plastik kaşık yapıştırılır.
- 9.** Plastik kaşık çeşitli ağırlıkta yükler ile doldurularak test edilir.

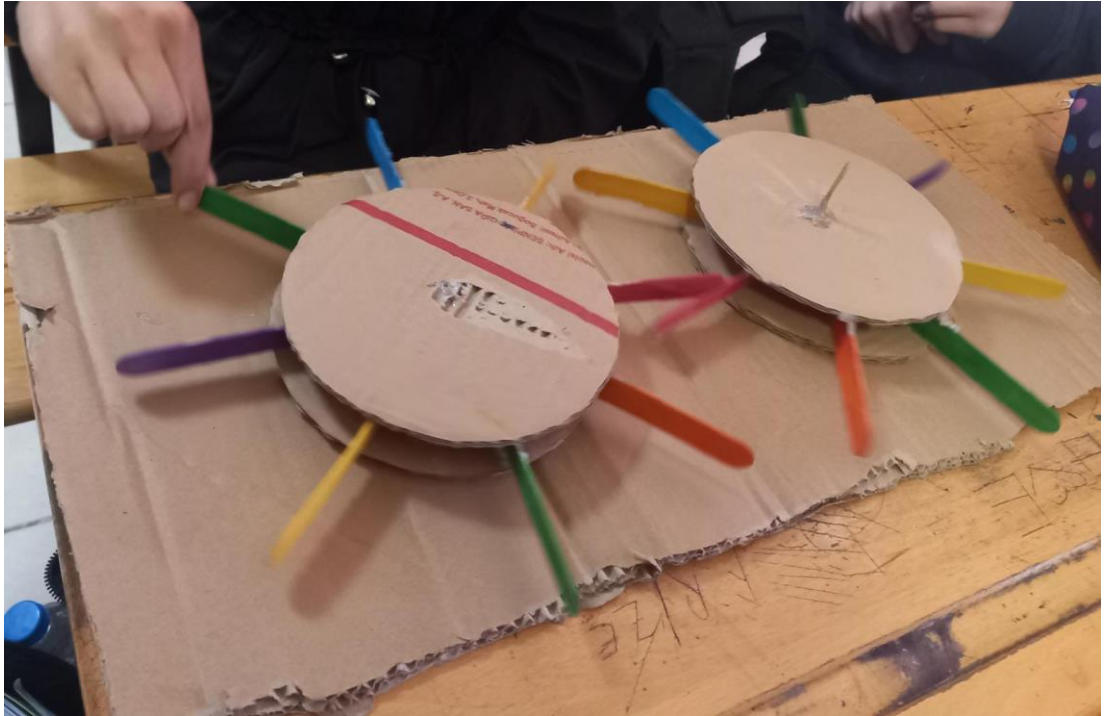
Mancınık yapımı etkinliği ile ilgili görsel aşağıda verilmiştir.



Dişli Çark Yapıyorum Etkinliğinin Yapım Aşamaları

1. Bir mukavva karton üzerine eşit boyutta olacak şekilde iki daire çizilir ve çizilen daireler kesilerek çıkarılır.
2. Birinci basamaktaki gibi bu sefer farklı boyutlara sahip iki daire daha mukavva üzerine çizilir ve kesilerek çıkarılır.
3. Kesilen eşit daire şeklindeki mukavvalardan birine dil çubukları belirli mesafelerde ve dil çubuklarının uç kısımları dışarıda kalacak şekilde mukavva üzerine yatay ve dik gelecek şekilde yapıştırılır.
4. İkinci basamakta farklı boyutta kesilen mukavvalar içinde üçüncü basamaktaki işlem aynı şekilde uygulanır.
5. Boşta kalan daire şeklinde kestiğimiz mukavvaları eş boyutlara sahip olan ve dil çubuklarının yapıştırıldığı daire şeklindeki mukavvalara kapak olacak şekilde daireler birbirini tam olarak kapatacak şekilde üst taraflarına yapıştırılır.
6. Hazırlanan çark şeklindeki yapıların tam orta kısımlarına çöp şiş geçirilir.
7. Başka bir mukavva alınır ve elde edilen iki çark ortasında bulunan çöp şiş yardımıyla mukavva üzerine sabitlenir. (Mukavva üzerine sabitleme işlemi yapılırken dil çubuklarının yan yana ve birbiri içinden geçebilmesi özelliğine dikkat edilmesi gerekir.)

Dişli çark yapımı etkinliği ile ilgili görsel aşağıda verilmiştir.



Rampa Yapıyorum Etkinliğinin Yapım Aşamaları

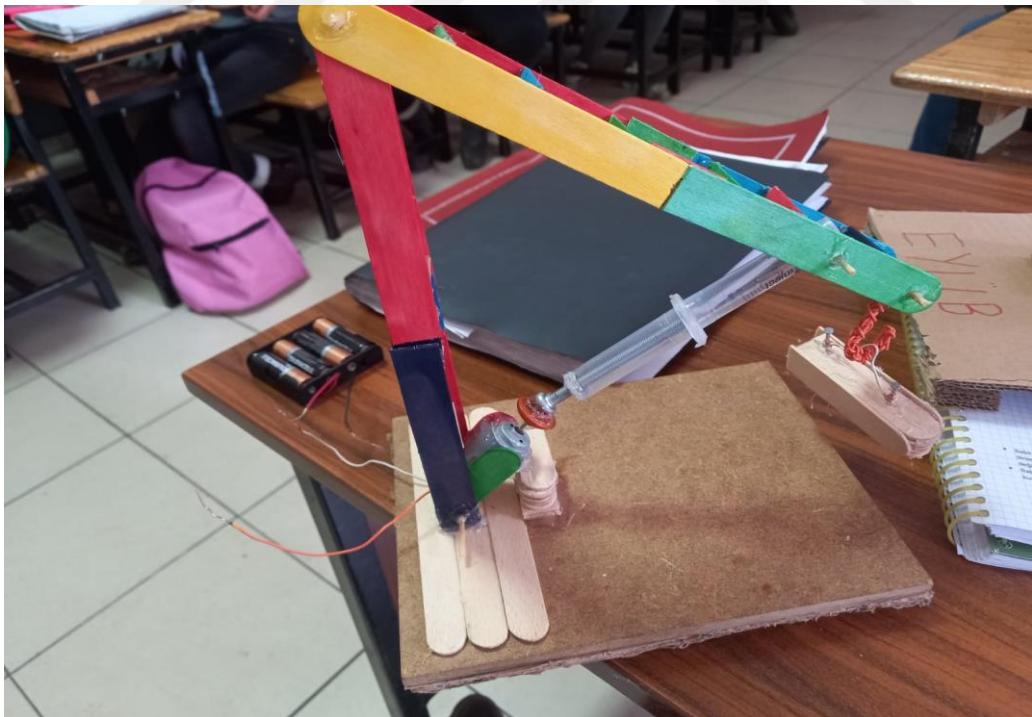
1. Dil çubukları yatay olarak yapıştırılarak ya da mukavvadan yapılan etkinlik sınırlarına uygun boyutlarda bir zemin oluşturulur.
2. Hazırlanan zeminin orta ya da kenar kısmına dil çubuğu 4 ya da 5 parçaya ayrılarak ve üst üste yapıştırılarak bir yükselti oluşturulur.
3. İki dil çubuğu yan yana yatay şekilde yapıştırılarak ya da bir mukavva dikdörtgen şeklinde kesilip uzun kenarları az miktarda içe doğru katlanarak bir düzlem oluşturulur.
4. Bir önceki basamakta hazırlanan düzlem orta kısmı ya da uç kısmı üst üste yapıştırılan kırık dil çubuklarının üst kısmına gelecek şekilde bir ucu zemine orta kısmı kırık dil çubuklarına yerleşecek şekilde yapıştırılır.
5. Eklediğimiz düzlem ile birlikte düzenek rampa şeklini alır ve bu düzlem üzerinden uygun ağırlıktaki yükler hareket ettirilebilir.

Rampa yapımı etkinliği ile ilgili görsel aşağıda verilmiştir.



Ek-4 : Uygulama ile ilgili fotoğraflar









Ek-5 : Araştırma izinleri

Evrak Tarih ve Sayısı: 28.03.2023-E.67859



T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı :E-95531838-050.99-67859
Konu : Etik Kurul Kararı

28.03.2023

Sayın Doç. Dr. Pınar URAL KELEŞ

İlgi : Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 17.03.2023 tarih ve 67140 sayılı yazısı

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün ilgi yazısına istinaden Doç. Dr. Pınar URAL KELEŞ'in danışmanlığını yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ'ün "Basit Makineler Ünitesinde STEM Destekli Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyonları Üzerine Etkisi" başlıklı bilimsel araştırması Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulunca incelenmiş olup, 23.03.2023 tarih ve 75 sayılı karar ile söz konusu araştırmaya izin verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Güray OKYAR
Etik Kurulu Başkanı

Mevcut Elektronik İmzalar

GÜRAY OKYAR (Etik Kurul - Başkan) 28.03.2023 15:16

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *BSC4S4J3NP* Pin Kodu : 09372

Belge Takip Adresi : https://ebys.agri.edu.tr/en/Vision/Validate_Doc.aspx?

Adres : Fırat Mah. Yeni Üniversite cad. No:2 AE/1 04100 Merkez, Ağrı - Türkiye

Telefon : 0472 215 98 63 Faks:0472 216 20 08

e-Posta : hukukburosui@agri.edu.tr Web : www.agri.edu.tr

Kep Adresi : agriibrahimcecenuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için : Yılmaz SABUNCU

Unvanı : Şube Müdürü

Tel No : 1280





T.C.
AĞRI VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-78971437-605.01-75229863
Konu : Araştırma Uygulama İzni
(Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ)

28.04.2023

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi: Valilik Makamının 28/04/2023 tarihli ve E-78971437-20-75194427 sayılı onay yazısı.

İlgide kayıtlı onay yazısına istinaden Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ'ün "Basit Makineler Ünitesinde STEM Destekli Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyonları Üzerine Etkisi" konulu tez çalışmasının ortaokullarda uygulanması hususunda olur yazısı ekte sunulmuştur. Denetimi okul müdürlüklerince yapılmak üzere gerekli kolaylıkların sağlanması hususunda;

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Hasan KÖKREK
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

EK;
- Valilik Onay Yazısı
- İlgide Kayıtlı Yazı ve Ekleri

Dağıtım:
Gereği:
- 7 İlçe Kaymakamlığı (İlçe MEM)
- Merkez İlçe Tüm Ortaokul Müdürlükleri

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : İl Millî Eğitim Müdürlüğü Merkez/Ağrı Ar-Ge Birimi

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (472) 280 94 43

E-Posta: nesimzaric04@hotmail.com

Kep Adresi : meb@hr01.kep.tr

Bilgi için: Nesim ZARUÇ

Unvan : Öğretmen

İnternet Adresi: <https://agri.meb.gov.tr/www/iletisim.php>

Faks: 4722809430

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.aogru.meb.gov.tr> adresinden 87d7-94ee-3e32-904c-8090 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
AĞRI VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-78971437-20-75194427
Konu : Araştırma Uygulama İzni
(Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ)

28/04/2023

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi' nin 17.04.2023 tarihli ve E-28814003-044-69016 sayılı yazısı.

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ' ün "Basit Makineler Ünitelerinde STEM Destekli Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyonları Üzerine Etkisi" konulu tez çalışmasının ortaokullarda uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Hasan KÖKREK
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Bülent ŞİMŞEK
Vali a.
Vali Yardımcısı

EK:
- İl MEM Komisyon tutnağı
- İlgide Kayıtlı Yazı ve Ekleri

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : İl Millî Eğitim Müdürlüğü Merkez/Ağrı Ar-Ge Birimi

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (472) 280 94 43

E-Posta : nesimzaric04@hotmail.com

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için: Nesim ZARUÇ

Unvan : Öğretmen

İnternet Adresi: <https://agri.meb.gov.tr/www/iletisim.php>

Faks: 4722809430

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.meb.gov.tr> adresinden 5283-cf78-366e-9178-a34e kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	
Doğum Yeri ve Tarihi	
Lisans Öğrenimi	
Yüksek Lisans Öğrenimi	
Bildiği Yabancı Diller	
Bilimsel Faaliyetler	
İş Deneyimi	
Stajlar	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	
İletişim	
E-posta Adresi	
Mezuniyet Tarihi	