

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**TASARIM TEMELLİ FEN ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL 5. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN İLGİLERİ, MOTİVASYONLARI VE AKADEMİK
BAŞARILARINA ETKİSİ: GÜNEŞ, DÜNYA VE AY**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ceren SATAR

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**TASARIM TEMELLİ FEN ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL 5. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN İLGİLERİ, MOTİVASYONLARI VE AKADEMİK
BAŞARILARINA ETKİSİ: GÜNEŞ, DÜNYA VE AY**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ceren SATAR

Danışman

Doç. Dr. Mustafa DOĞRU

Şubat, 2021

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışında alıntı yaparak kullandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

01/02/2021

Ceren SATAR

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ceren SATAR'ın bu çalışması 01/02/2021 tarihinde jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans Tezi olarak **oy birliği** ile kabul edilmiştir.

İMZA

Başkan : Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Fatih Serdar YILDIRIM
Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı

Üye (Danışman) : Doç. Dr. Mustafa DOĞRU
Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin İlgileri, Motivasyonları ve Akademik Başarılarına Etkisi: Güneş, Dünya ve Ay

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans eğitimim boyunca akademik birikimini, tecrübesini, yorumlarını, emeklerini, değerli vaktini benden esirgemeyen ve beni bu süreçte motive eden çok kıymetli danışmanım Doç. Dr. Mustafa DOĞRU'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen, kıymetli fikirlerinden yararlandığım değerli hocam Prof. Dr. Cem Oktay GÜZELLER'e teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Akademik hayatıma bıraktığı izler için güzel kalpli arkadaşım merhume Tuna GENCOSMAN'a teşekkür eder, rahmetle anarım.

Ankara'da başlayan yolculuğumuzun ardından bu uzun sürecimde de bana her zaman ilham olan, sevgili arkadaşım, dostum Özlem TAŞPINAR'a her zaman yanımda olduğu için minnettarım.

Bu uzun süreci beraber yürüdüğüm, her koşulda benimle olduğunu bildiğim, inandığım canım arkadaşım Ecem AKKAYA'ya varlığı için teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Tez uygulamamı yaptığım Ayten Çağırın Ortaokulu öğretmen ve öğrencilerine katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Benden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve yakın zamanda aramızdan ayrılan sevgili anneannem merhume Döndü ÖNDER ve sevgili dedem merhum Dursun ÖNDER'e teşekkürü borç bilir ve rahmetle anarım.

Hayatta bugünlere gelmemi sağlayan, verdiğim her kararda yanımda olan, bana insan kalabilmeyi öğreten canım annem Dilek SATAR ve canım babam Etem SATAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak motivasyonunu benden esirgemeyen ve beni her zaman yüreklendiren, hayatımın en önemli insanı olan, canımın parçası, kardeşim Ali Can SATAR'a çok teşekkür ederim.

Ceren SATAR

ÖZET

TASARIM TEMELLİ FEN ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İLGİLERİ, MOTİVASYONLARI VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ: GÜNEŞ, DÜNYA VE AY

Satar, Ceren

Yüksek Lisans, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi
Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa DOĞRU

Şubat 2021, (119) sayfa

Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri dersi “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinin Tasarım temelli fen öğretimi ile işlenmesinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin ilgileri, motivasyonları ve akademik başarılarına etkisini araştırmaktır.

Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılının 1. Döneminde Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı Antalya ilinin Konyaaltı ilçesinde bulunan Ayten Çağırın Ortaokulu’nda öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerinden iki şube seçilerek, bu öğrencilere yedi hafta süreyle uygulanmıştır.

Bu çalışma 5/A sınıfında okuyan 39 öğrenci deney grubunu, 5/B sınıfında okuyan 38 öğrenci kontrol grubunu oluşturmak üzere toplam 77 öğrenci ile yürütülmüştür.

Araştırmada, ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmacı deney grubuna Tasarım Temelli Fen Öğretimi yöntemini, kontrol grubuna ise mevcut fen öğretimi programı çerçevesinde öğretim yöntemleri uygulamıştır.

Araştırma süresince kullanılan veri toplama araçları; araştırmacı tarafından geliştirilen “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi, Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ve Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği’dir.

Araştırmada elde edilen veriler, t-testi ve tek faktörlü Kovaryans Analizi (One Factor ANCOVA) kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulaması akademik başarı, Fen Öğretimine yönelik motivasyon ve FeTeMM alanlarına ilgi düzeylerini mevcut fen programı yöntemlerine göre daha olumlu etkilemiştir.

Anahtar Kelimeler: *Tasarım Temelli Fen Öğretimi, Motivasyon, İlgili, Akademik Başarı*

ABSTRACT

THE IMPACT OF DESIGN BASED SCIENCE TEACING ON THE 5th GRADE STUDENTS' INTEREST, MOTIVATIONE AND ACADEMIC SUCCESS: THE SUN, THE EARTH AND THE MOON

Satar, Ceren

Post Graduate, Department of Mathematics and Science Education, Science Education Program

Thesis Advisor: Doç. Dr. Mustafa DOĞRU

February 2021, (119) pages

The aim of this study is to research the effect of the teaching of the science lesson “The Sun, The Earth and The Moon” unit with Design Based Science Teaching on the interests, motivations and academic achievements of the 5th grade students.

The research was applied to these students for a period of seven weeks by choosing two branches from the 5th grade students who were studying in Ayten Çağırın Secondary School in Konyaaltı Antalya province in the first term of the 2019-2020 academic year.

This study was conducted with a total of 77 students, including 39 students studying in 5/A class and 38 students studying in 5/B Class.

In the research, experimental design with pre-test post-test control group was used. The researcher applied Design Based Science Teaching method to the experimental group and teaching methods within the framework of the current science teaching program to the control group.

Data collection tools used during the research; It is “The Sun, The Earth and The Moon” Achievement Test developed by the researcher, the Motivation Scale for Science Learning and the Scale of Interest in Science, Technology, Engineering and Mathematics.

The data obtained in the study were evaluated using the t-test and one factor analysis of covariance (One Factor ANCOVA). As a result of the research, the application of Design Based Science Teaching has had a more positive effect on academic achievement, motivation for Science Teaching and interest in STEM fields than existing science program methods.

Key Words: *Design Based Science Teaching, Motivation, Interest, Academic Achievement*

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Problemleri.....	2
1.3. Araştırmanın Amacı.....	7
1.4. Araştırmanın Önemi.....	7
1.5. Varsayımlar (Sayıtlar).....	8
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
1.7. Araştırmanın Tanımları.....	8

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen Bilimleri Eğitimi.....	10
2.2. Fen Eğitiminde STEM (FeTeMM).....	12
2.3. Mühendislik ve Tasarım.....	15
2.4. Tasarım Temelli Fen Eğitimi.....	17
2.5. Fen Bilimlerinde Akademik Başarı.....	21
2.6. Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon.....	21
2.7. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgisi.....	22

BÖLÜM III

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

3.1. İlgili Araştırmalar.....	24
3.2. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar.....	24
3.3. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar.....	26

BÖLÜM IV

YÖNTEM

4.1. Araştırma Modeli.....	30
4.2. Çalışma Grubu.....	32
4.2.1. Deney Grubu.....	32
4.2.2. Kontrol Grubu.....	32
4.3. Veri Toplama Araçları ve Süreci.....	33
4.3.1. Veri Toplama Araçları.....	33
4.3.1.1. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği.....	33
4.3.1.2. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği (FeTeMM-AİÖ).....	34
4.3.1.3. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi.....	34
4.3.2. Verilerin Toplama Süreci.....	36
4.4. Verilerin Analizi.....	40

BÖLÜM V

BULGULAR

5.1. Birinci Probleme Ait Bulgular.....	41
5.2. İkinci Probleme Ait Bulgular.....	43
5.3. Üçüncü Probleme Ait Bulgular.....	45
5.4. Dördüncü Probleme Ait Bulgular.....	48

BÖLÜM VI

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç ve Tartışma.....	51
6.2. Öneriler.....	56
6.2.1. Öğretmenlere Öneriler.....	56
6.2.2. Araştırmacılara Öneriler.....	56

KAYNAKÇA.....	57
----------------------	-----------

EKLER.....	69
-------------------	-----------

Ek-1.....	69
------------------	-----------

Ek-2.....	71
Ek-3.....	72
Ek-4.....	84
Ek-5.....	87
Ek-6.....	89
Ek-7.....	93
Ek-8.....	96
Ek-9.....	98
Ek-10.....	98
Ek-11.....	100
Ek-12.....	101
ÖZGEÇMİŞ.....	102
İNTİHAL RAPORU.....	105

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.2.1. STEM (FeTeMM)’i oluşturan Disiplinler.....	12
Şekil 2.3.1. Mühendislik Tasarım Süreci.....	14
Şekil 2.4.1. Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları Ekseninde Yapılandırılan Fen Eğitimi.....	16



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4.1.1. Araştırmanın Deneyisel Deseni.....	30
Tablo 4.2.1. Araştırmanın Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı.....	31
Tablo 4.3.2.1. MEB (2019) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.....	35
Tablo 5.1.1.1. Deney Grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesindeki Uygulama Öncesi ve Sonrası “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi Ortalama Puanların t-testi Sonuçları.....	40
Tablo 5.1.1.2. Deney Grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerinin Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ortalama puanlarının t-Testi Sonuçları.....	41
Tablo 5.1.1.3. Deney Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği Ortalama Puanların t-testi Sonuçları.....	41
Tablo 5.2.1.1. Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları.....	42
Tablo 5.2.1.2 Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları.....	43
Tablo 5.2.1.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları	43
Tablo 5.3.1.1. Deney ve Kontrol Grupları 5. Sınıf Fen Bilimleri Akademik Başarı Son Testi Betimsel İstatistikleri.....	44
Tablo 5.3.1.2. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları.....	45

Tablo 5.3.1.3. Deney ve Kontrol Grupları Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son Testi Betimsel İstatistikleri.....	45
Tablo 5.3.1.4. Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları.....	46
Tablo 5.3.1.5. Deney ve Kontrol Grupları Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği Son Testi Betimsel İstatistikleri.....	46
Tablo 5.3.1.6. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları.....	47
Tablo 5.4.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi Ortalama Puanların Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları.....	48
Tablo 5.4.1.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ortalama Puanların Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları.....	49
Tablo 5.4.1.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgileri ölçeği Ortalama Puanların Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları.....	49

KISALTMALAR LİSTESİ

FeTeMM: Fen, Tenoloji, Mühendislik, Matematik

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

STEM: Science, Techonology, Engineering, Mathematics

TTFE: Tasarım Temelli Fen Eğitimi



BÖLÜM I

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Fen Bilimleri dersi günlük hayatla ilişkili olarak öğrencilerin olaylara bilimsel açıdan bakmasını ve değerlendirmesini sağlayan önemli bir araçtır. Diğer bir ifade ile fen, bilim ve teknoloji yaşamımızın ayrılmaz bir parçasıdır. Buna bağlı olarak hızla değişen bilginin yanında gelişen teknoloji ile üreten, sorgulayan, düşünen ve aynı zamanda yaratıcı bireylere ihtiyacımız gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde bulunan genç nüfusun yeni beceriler edinmesi için yaratıcılığının, yenilikçiliğinin ve girişimciliğinin desteklenmesi; bu konuda uygun mesleklere yönlendirilip bu mesleklere uyum sağlama yeteneğinin kazandırılması ülkemizin sosyal ve ekonomik yapısının güçlenmesinde önemlidir (MEB, 2019). Bireylerin, 21. yüzyıl becerilerine sahip olması gerekliliği sosyal ve ekonomik yapının yanında eğitimin kalitesini ve standardını yükselten önemli faktörlerden biridir (Şahin, Ayar & Adıgüzel, 2014).

Bireylere, 21. yüzyıl becerilerine ait kazandığı bilgileri uygulayabilecekleri eğitim ortamları sağlanmalıdır (Beane, 1991). Bu eğitim ortamları farklı disiplinlerin doğru şekilde entegre olması ile sağlanır. Nitekim günümüzde yapılan çalışmalar gösteriyor ki teknoloji, fen, mühendislik, matematik gibi farklı disiplinlerin bir arada bulunduğu bir fen eğitimi gelişmektedir. Araştırmaya/sorgulamaya dayalı fen eğitimi tasarım temelli fen öğretimi ile zenginleştirilmiştir. Tasarım temelli fen öğretimi bireylere gerçek hayattan deneyimleri ile kendi kararını verme süreci tanır. Bu bağlamda bireylerin fen bilimleri dersinde karşılaştıkları bir problem durumunda fikir yürütme, araştırma, karar verme, problem çözme... gibi becerilerinin geliştirilmesi yönündeki beklenti de desteklenir.

Tasarım temelli fen öğretiminde, tasarım süreci gerçek yaşam durumları ile ilgilenir. Bireylerin bir duruma yönelik birden fazla farklı durumun olduğunu farkedip kavramlarını sağlar. Tasarım temelli fen öğretimi üst düzey düşünmenin ve sorgulamanın yanı sıra becerilerini kullanarak işbirlikli çalışma gerektirir (NAE & NRC, 2009; Marulcu, 2010; NRC, 2012; Ercan & Bozkurt, 2013).

Bu durumda Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve birçok Avrupa ülkesi, bireylere bilimsel bilgiyi direkt aktarmak yerine, fen bilimleri eğitiminde “fen okur-yazarı” adı altında bilimsel bilgiyi düşünme becerilerine hakim olan bireyler yetiştirmeyi hedefleyerek düzenlenmiştir (Çakıcı, 2009). Ülkemizde de bu amaç ile 2013 yılında düzenlenen fen bilimleri dersi öğretim programında *“bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi”* olarak yer almıştır (Timur, Karatay ve Timur, 2013). Bunu destekleyen en güncel yaklaşımlardan bir tanesi de STEM; Science, Technology, Engineering, Mathematics kelimelerinin baş harflerinin kısaltmalarıdır (National Science and Technology Council [NST], 2013). STEM yaklaşımı Türkiye’de FeTeMM olarak önerilmiştir. FeTeMM; ; Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik kelimelerinin baş harflerinin kısaltmalarıdır (Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu, Özel, 2012). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) eğitiminin ülkemizin 2023 vizyonu ile tamamlanması gerektiğini belirtmektedir.

FeTeMM eğitimini destekleyen öğretim yaklaşımlarından biri de Tasarım Temelli Fen Öğretimi’dir. Tasarım Temelli Fen Öğretimi alanında yapılan çalışmalar yeterli görülmemektedir (Çorlu, vd., 2012; Marulcu & Sungur, 2012; Çavaş, vd., 2013;). Bu çalışmada Tasarım Temelli Öğretim tekniği kullanılarak bu tekniğin fen bilimleri mevcut programına yönelik verilen eğitime göre, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik ilgi, motivasyon ve akademik başarı düzeylerine ne şekilde etki ettiği araştırılmıştır.

1.2. Araştırmanın Problemleri

Bu çalışmanın ana problemi; “Tasarım Temelli Fen Öğretiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında bu çalışmanın problem durumuna göre aşağıda verilen soruların yanıtları aranmıştır:

1. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası ortalama puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın birinci problemine ilişkin alt problemler şunlardır:

1.1. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi akademik başarı testi ortalama puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?

1.2. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerinin Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ortalama puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?

1.3. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgi Ölçeği ortalama puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?

2. Fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası ortalama puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın ikinci problemine ilişkin alt problemler şunlardır:

2.1. Fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi akademik başarı testi ortalama puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?

2.2. Fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ortalama puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?

2.3. Fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgi Ölçeği ortalama puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?

3. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın üçüncü problemine ilişkin alt problemler şunlardır:

3.1. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi akademik başarı testi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.2. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.3. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgi Ölçeği ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki ön test ve son test toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın dördüncü problemine ilişkin alt problemler şunlardır:

4.1. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki ön test ve son test “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi akademik başarı testi toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4.2. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki ön test ve son test Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4.3. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki ön test ve son test test Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgileri ölçeği toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

şeklindedir.

.

1.3. Araştırmanın Amacı:

Bu araştırmada Tasarım Temelli Fen Öğretimi dikkate alınarak öğretim gören ortaokul 5. sınıf öğrencileri ve mevcut öğretim programı dikkate alınarak öğrenim gören 5. Sınıf öğrencilerine uygulanan “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Akademik Başarı Testi”, “Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği” ve “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği”nden ulaşılan verilerin değerlendirilmesi ile ilgili sonuçlar çalışmanın genel amacını oluşturmaktadır.

1.4. Araştırmanın Önemi:

Mühendislik, fen ve teknoloji disiplinleri karşılıklı etkileşim içerisindedirler. Feni temele alan doğayı anlama ve keşfetme dürtüsü sonucunda mühendislerin tasarımları teknoloji vasıtasıyla ulaşılabilecek hale gelmektedir. İşte bu döngü içerisinde var olan Tasarım Temelli Fen Öğretimi öğrencilerin problem çözme becerilerini ve üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılmasına yöneliktir. Teknolojinin ışığında tasarım önemli bir yer tutmaktadır.

Tasarım Temelli Fen Öğretimi yönteminin öğrencilerin ilgisinin ve başarısının artmasının da yanında derse motive edilmelerine yardım ettiği, ayrıca akademik olarak daha düşük seviyede olan öğrencilerde üst düzey düşünmenin yanı sıra problem çözme becerilerinin kazandırılmasında etkilidir. Ayrıca sınıf içerisinde öğrencilerin, diğer öğrencilerin fikirlerine saygılı olma, her türlü davranışa hoşgörülü olma ve diğer öğrencilerle tartışmayı öğrenme yeteneklerini geliştirme gibi duyuşsal ve bilişsel öğrenme-öğretme süreci içerisinde bulunurlar. Bu sürecin olumlu etkilerinin olduğu araştırmalarda görülmüştür.

Yurt dışında Tasarım Temelli Fen Öğretimi alanında çok sayıda araştırma yapılmış, ülkemizde de bu konuda yapılan araştırmalar artmıştır. İlgili literatür incelendiğinde; yapılan çalışmaların sınırlı sayıda Tasarım Temelli Fen Öğretimi yöntemleri kullanıldığı ve sınırlı değişkenler üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bu çalışmada, Tasarım Temelli Fen Öğretimi yöntemleriyle verilen fen eğitiminin, öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve FeTeMM ilgi değişkenlerini ele alarak farklı bir boyut kazandırılmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada elde edilecek olan sonuçların ülkemiz ortaokullarında görev yapan fen bilimleri öğretmenlerine Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulamaları ve eğitim

durumlarını etkili bir şekilde düzenlemeleri konusunda ışık tutması beklenmektedir. Bunun yanı sıra çalışmaya katılan öğrencilere; birbirlerine saygı olma, birbirleriyle iletişim kurabilme, bildiğini paylaşma, bilgiye ulaşabilme, yeni bir model tasarlayabilme, tasarımlarını sunabilme, kendine güven duygusunu geliştirme, bireysel ve birlikte çalışma becerileri kazandırma ve birey olarak daha nitelikli olmaları konusunda yardımcı olacaktır.

1.5.Varsayımlar:

- Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama araçlarına içten bir şekilde cevap verdikleri ve verdikleri cevapların gerçeği yansıttığı varsayılmaktadır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin, veri toplama araçlarına birbirlerinden etkilenmeden cevap verdikleri varsayılmaktadır.

1.6.Araştırmanın Sınırlılıkları:

- Antalya ilinde bulunan resmi bir ortaokulun 5. sınıflarından iki şube seçilip araştırmanın örneklemini sınırlandırmıştır.
- Araştırma, Dünya, Güneş ve Ay Ünitesi konularını içeren Fen Bilimleri dersi ile yürütölüp diğer konular araştırma kapsamına alınmamıştır.
- Araştırma 2019-2020 eğitim-öğretim yılları ile sınırlıdır.

1.7.Araştırmanın Tanımları:

Fen Eğitimi: Bireyin kendisi ve çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir (Eş ve Sarıkaya, 2010).

Tasarım Temelli Fen Öğretimi: Günlük hayatta karşılaşılan problemlere, bilimsel bilgiyi kullanarak çözüm bulma süreci olarak tanımlanır (Fortus, Dershimer, Krajick, Marx & Mamlok-Naaman, 2004).

Motivasyon: Bireylere herhangi bir davranışta bulunmak için bu davranışa yönelik kararlılık belirleyen ve bu davranışa yönlendirip sürekliliğini sağlayan duyuşsal bir faktördür (Genç, 2004).

İlgi: Bireyin kısıtlayıcı koşullar altında dahi o işe karşı olumlu duygusal tepki besleyip tekrar yapma isteğidir (Swarat, 2009).



BÖLÜM II

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Fen Bilimleri Eğitimi

Fen Bilimleri, sistematik olarak doğa ve doğa olaylarını inceleyen ve bu olayları tahmin etme çabası içerisinde olan bilim dalı olarak tanımlanabilir (Çepni, 2009). Doğanın yanı sıra bireyler çevrelerinde yer alan, ilgi çekici ya da şaşırtıcı olayları farkedip fen ile ilişkilendirdiği sürece feni birebir yaşamaktadırlar. Fen eğitimi; bireylerin ihtiyaç, istek ve ilgileri doğrultusunda öğrenmelerini daha basitleştirerek ve somutlaştırarak öğrenmenin gerçekleştiği süreç olarak tasarlanmalıdır (Gürdal, 1988). Fen bilimleri eğitimlerinde, bilişsel bilgilerin öğretilmesi kavramsal bilgilerle başlayıp öğrencilerin ilgi duydukları konulara, kişilere, durumlara veya fikirlere karşı tutumlarını daha olumlu hale getirmeleri amaçlanır (Tavşancıl, 2002). Bu amaç doğrultusunda öğrencilere bilgiye ulaşma becerileri kazandırmak hedeflenmelidir. Bu da öğrencinin öğretim sürecine aktif olarak katılması ile mümkündür (Çepni, 2008).

Çağdaş eğitim anlayışına göre “fen okuryazarı bireyler yetiştirmek” fen eğitiminin en önemli amaçlarından biridir (Işık Terzi, 2008). Fen okuryazarlığı; fen kavramlarını kavrayabilmenin yanı sıra bireyin yaşamı boyunca karşılaşacağı fen bilimleri ile ilgili her türlü problem ve durumlara karşı mantıklı düşünme becerisi geliştirme olarak tanımlanmaktadır (Hurd, 2000).

Milli Eğitim Bakanlığı öğretim programı çerçevesinde bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesini amaçlamaktadır (MEB, 2018). Bu doğrultuda 2005 yılı öğretim programında fen ve teknoloji okuryazarı bir bireyin özellikleri yedi boyutta düşünülmüştür:

- *Fen ve teknoloji ile ilgili bilgileri öğrenir, analiz eder ve günlük hayatta kullanır,*
- *Fen ve teknolojiyi kişisel ve küresel sorunlarla ilişkilendirir,*
- *Günlük problemlerinde ve kararlarında fen ve teknoloji kavramlarını kullanır,*
- *Dünyanın doğal yapısını ve insan eliyle değişen ortamını merak eder,*
- *Fen ve teknolojiye gelişmelerin yararını bilir,*
- *Fen, teknoloji ve toplumun kendi aralarındaki etkileşimi analiz eder.*

Bu boyutlar göz önüne alındığında fen okuryazarı bireylerin birçok özelliğe sahip olması gerekmektedir (Bağcı Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2008). Fen eğitimi programlarının okullardaki uygulayıcılar öğretmenlerdir. Fen okuryazarı bir bireyin özellikleri düşünüldüğünde öğretmenlerin fen bilimleri eğitimlerinde kullanılan yeni öğretim teknikleri ve kuramlarından haberdar olması gerekmektedir. Ayrıca öğretmenlerin fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmesi için çağdaş bilgi ve tutumlara sahip olması gerekmektedir (Özmen, 2004). Bu bağlamda yetiştirilen öğretmenlerin niteliklerinin artırılması yönünde çalışılmalı, eğitim verilen kurumların araç gereç eksiklikleri tespit edilerek karşılanmalı, fen eğitim programları geliştirilmelidir (Çepni, 2005).

Yaparak yaşayarak öğrenmenin hedeflendiği fen eğitimi ile öğrencilerin deneyim sağlamalarına yönelik öğretim programlarının denendiği eğitim sistemlerinde, çoğu öğretmen bu süreçteki uygulamalardan memnun kaldığını belirtirken, bir kısım öğretmen ise uygulama sürecinde sınıf içi disiplinin kurulması yönünde şikayetlerini belirterek öğrencilerin uyum sağlayamadıklarını dile getirmişlerdir (Wendell, 2008). Fen bilimleri öğretimi uygulamaları günlük hayatta karşılaşılan problemlere eleştirel yaklaşma, etkili iletişim kurabilme becerilerini öğrencilere kazandırmayı amaçlamaktadır. Böylece öğrencilerin mezun olduktan sonra kendi işlerini yapabilecek düzeye ulaşmaları hedeflenmektedir (Beca, 2007).

Amerika, Kanada, Almanya gibi gelişmiş ülkeler, gelecekte söz sahibi olabilen ve güçlü bir duruş sergileyebilen bireylerin, fen bilimleri alanında eğitim almalarına önem vermektedir. Geçtiğimiz yüzyılda eğitim ve öğretime yönelik geliştirilen yeni yaklaşımlar fen bilimleri öğretimine yeni bakış açıları kazandırarak pozitif yönde değişikliklere neden olmuştur (Gülhan, 2012).

Ülkemizde 2013 yılında fen bilimleri dersinin güncellenen programı ile birlikte öğrencilerin davranışlarını sorgulayan ve günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilmeleri için gerekli bilimsel değerlere sahip olmayı ve dünyadaki değişimleri, ilerlemeleri yakından takip etmelerini hedefleyen bir program haline getirilmiştir (Çepni, Ayvaci ve Bacanak, 2006). Milli Eğitim Bakanlığı'nın amaçları içerisinde, ülkemizin 2013 vizyonu çerçevesinde fen bilimleri eğitiminin teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri beraberinde ilişkisi önemsenmektedir (Çorlu, Adıgüzel, Ayar ve Özel, 2012).

2.2 Fen Eğitiminde STEM (FeTeMM)

Teknolojinin hızla gelişmesi ile insanların günlük hayattaki ihtiyaçları da değişmeye başlamıştır. Değişen bu ihtiyaçlar toplumun beklentilerinin de artmasına sebep olmuştur. 21. yy toplumunda günlük hayat koşullarına uyum sağlayabilmek için, gelişen teknolojiyi bilim, mühendislik ve matematik alanlarında kullanarak daha nitelikli bireylerin yetiştirilmesi beklenmektedir (Bybee, 2011). 21. yy'ın fen ve matematik becerileri iş gücünde yaratıcı, problem çözebilme yeteneğine sahip, alanında uzman ve bilgi sahibi olmanın yanı sıra iletişim teknolojilerinde de akıcı ve kalıcı olmalıdır (Business-Higher Education Forum, 2005). STEM uygulamaları disiplinleri yani fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kavramları birbirleri arasında ilişkili bir şekilde ele alınıp daha etkili ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilmelidir. (Yıldırım ve Altun, 2014).

Teknoloji, fen, matematik ve mühendislik kavramlarından ayrı düşünülmemelidir (Morrison, 2006). İlk kez 1990 yılında teknoloji, “Tasarım ve Teknoloji” olarak müfredata eklenmiştir (Banks ve Barlex, 2014). Türkiye’de ise 2005’te fen bilgisi dersine eklenerek “Fen ve Teknoloji” olarak müfredatta güncellenmiştir (MEB, 2006). Eğitim öğretimde yapılan düzenleme ile branşlarda uygulanan değişiklikleri STEM olarak kabul eden araştırmacılar olduğu gibi, çoğu araştırmacı da STEM uygulamaları sürecindeki okulların ve eğitim öğretimin tam anlamıyla yapılandırılması gerektiğini belirtmiştir. Bu doğrultuda, STEM; gerçek yaşam problemlerine hızlı çözüm bulabilen, bilimsel süreç basamaklarını kullanarak hayata geçirebilen, öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Myers ve Berkowicz, 2015).

Son yıllarda STEM uygulamalarının oldukça fazla ilgi gördüğü dikkat çekmektedir. Öyle ki, Japonya, İngiltere gibi STEM’i eğitim sistemlerinin içine alan ülkeler, ekonomik olarak gelişim göstermektedirler (Çorlu ve Capraro, 2014). Bu bağlamda fen, mühendislik, teknoloji ve matematik disiplinlerini sorgulayan ve üreten bireylere hayatın her yerinde duyulan ihtiyaç artmaktadır (Yıldırım ve Altun, 2015). STEM eğitimi anlayışı bireylerin fen bilimleri, matematik ve mühendislik disiplinlerine olan ilgileri sayesinde 2001 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde ortaya atılmıştır (Bybee, 2010; Yıldırım, 2018). Son yıllarda güncel yaklaşım olarak karşımıza çıkan STEM eğitimi ABD’de bir reform hareketi olarak sürdürülmeye çalışılmaktadır (Dugger, 2010). Mühendislik, fen ve teknoloji gibi alanların içinde bulunduğu Amerikan iş dünyası, bu alanlarda diğer ülkelere bağımlı hale gelmesi ile

STEM eğitiminin kabul görüp yaygınlaşması aynı döneme denk gelmiştir. Bununla birlikte STEM iki şekilde okullara girmiştir:

1.Birçok eyaletin müfredatında öğretmenlerin mühendisliği açıkça derslere entegre etmeleri tavsiyesinde bulunması,

2.STEM kavramlı yetenekli ve çok başarılı öğrencilere hizmet veren okulların açılmaya başlaması (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Sencer Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015)

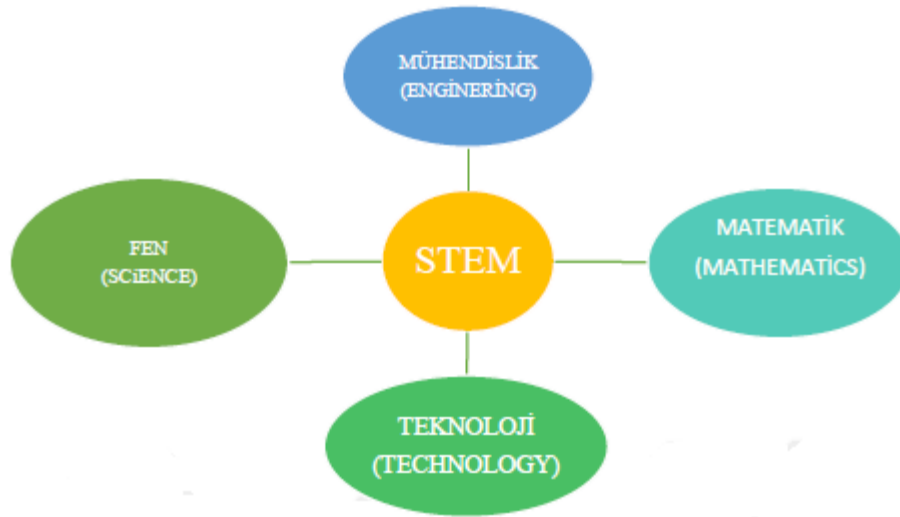
STEM’e, eğitim politikalarında gerekli önemin verilmesi ve gelecek nesillerin bu doğrultuda yetiştirilmesi gerektiği benimsenmiştir. Çeşitli bilim kuruluşlarının da desteği ile STEM eğitimi öğretmen ve öğrencilerde beceri haline dönüştürmeyi hedeflemektedir (White House, 2016).

STEM yaklaşımlarının iki hedefi vardır (Thomasian, 2011);

- *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanında kariyer yapmak isteyen birey sayısını arttırmak,*
- *Bireylerin STEM bilgisini arttırmak.*

STEM uygulamaları denildiğinde akla matematik ve fen bilimleri gelmektedir. Fakat bireylerden beklenen, günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözme süreçlerini öğrendikleri mühendislik ve teknoloji tasarım süreçleri ile öğrendikleri bilgileri birleştirmeleridir (Akgündüz, 2018).

Güncellenen fen programları ile fen bilimleri derslerine eklenen mühendislik ve tasarım becerileri ile eğitim süreçlerinde STEM eğitiminin yaygınlaşması sağlanmıştır (Ayaz, 2019).



Şekil 2.2.1. STEM (FeTeMM)'i oluşturan Disiplinler (Akgündüz, 2018).

Fen, mühendislik, teknoloji ve matematik disiplinlerini bir çatı altında toplayan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel (2012) tarafından önerilen FeTeMM kısaltması ile ülkemizde tanımlanmaya başlamış olan yeni bir yaklaşımdır.

FeTeMM eğitimi; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının kesişmesiyle oluşan beceri ve bilgi birikimidir (Çorlu, Capraro, & Capraro, 2014). FeTeMM eğitimi;

- 1) *FeTeMM eğitiminin amaçları,*
- 2) *FeTeMM eğitiminin çıktıları,*
- 3) *FeTeMM eğitiminin doğası ve kapsamı,*
- 4) *FeTeMM eğitiminin uygulaması*

şeklinde dört özellekle ifade edilmiştir (Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014).

FeTeMM eğitimi üzerinde yapılan çalışmalarda, öğrencilerin FeTeMM alanlarına yönelik ilgilerinin arttığı görülmektedir (Kearney, 2010; Dabney vd., 2012; Biçer vd., 2014; Kong, Dabney, & Tai, 2014; Şahin vd., 2014). FeTeMM eğitimi disiplinleri arasında olması gereken etkileşim istenilen boyutta değildir. Bunun nedenleri arasında okulların FeTeMM etkinliklerine karşı imkanlarının kısıtlı olması, öğretim programlarının yapıları gibi etkenler vardır (NRC, 2012). Bunun sonucunda FeTeMM eğitimi farklı şekillerde ele alınmaya başlanıp, temeli öğretim programlarına dayanan bu yaklaşımda fen ve matematik disiplinleri

kapsamında teknoloji ve mühendislik disiplinleri de dahil edilerek FeTeMM etkinlikleri gerçekleştirilmektedir (Bybee, 2010).

2.3. Mühendislik ve Tasarım

Mühendislik; günlük hayatta karşılaşılan problemlere çözüm üretmek, yaratıcı düşünme geliştirerek karar vermek, matematik ve fen disiplinleri arasında oluşturulan pedagojik bir stratejidir (Wang, 2011). Bu süreçte öğrencilerin farklı disiplinler arasında bir mühendis gibi düşünerek, işbirliği içerisinde, açık uçlu problemlere çözüm bulabilecek seviyede yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Dugger, 2010; Guzey, Thank, Wang, Roehrig ve Moore, 2014). Mühendislik eğitiminin ortaokulda başlamasında:

- Mühendislik mesleğine karşı ilgi oluşması,
- Mühendislik tasarımı yeteneği ve anlayışında artış,
- Fen ve matematik derslerinde başarı artışı,
- Mühendislik çalışmalarına karşı öğrencilerde farkındalığın artması,
- Öğrencilerin teknoloji okuryazarlığında artış vb. faydaları olduğu

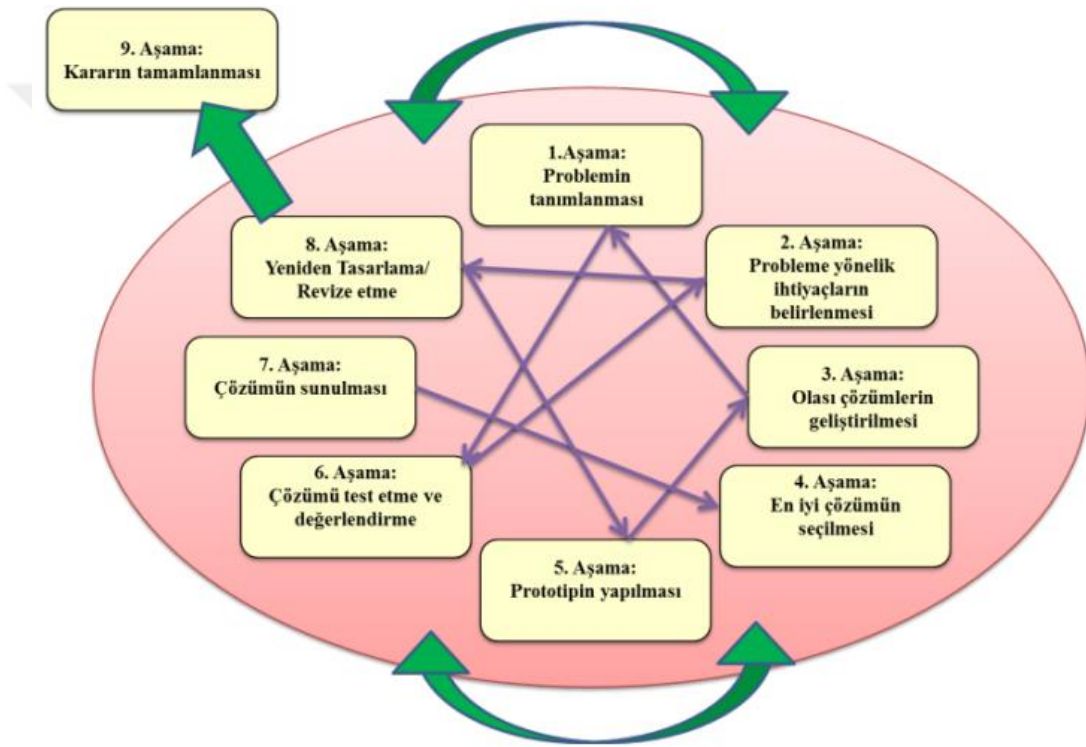
söylenbilir (Katehi, Pearson ve Feder, 2009).

Mühendislik çalışmaları ile tasarlanan ürünler sayesinde bireyler günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çok yönlü bakabilirler. Bunun sayesinde hedefe yönelik birden fazla çözüm yolu üretilebilir (Atman, Adams, Cardella, Turns, Mosborg ve Saleem 2007). Öğrenme, tasarım vasıtasıyla gerçekleşirken bireyler mühendislik yeteneklerini geliştirip fen ve teknoloji disiplinleri arasındaki ilişkiyi daha kolay kavrayarak mühendislik tasarım ürünlerini ortaya koyabilir (Kolodner, 2002).

Tasarım; moda, reklamcılık, mimari... gibi bir çok alanda insanların problemlerine çözüm odaklı olarak farklı çeşitlerde kullanılmaktadır (Wendell, 2008). Bir ürünü ortaya

koyarken planlanan süreçlerden en önemlisi mühendislik tasarımıdır. Çünkü mühendisler için önemli olan ürünün tasarımıdır (Dym, 1994; NRC, 2012).

Bilimsel problemlerin çözümüne yönelik yapılan çalışmalar, fen bilimleri eğitiminde mühendislik ve tasarım sürecinin birlikte uygulanması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Bu konuda bilim insanları ile mühendislerin, matematikçilerin ve teknoloji alanındaki uzmanların iş birliği yapması gerektiği düşünülmektedir (NAE ve NRC, 2009). Bu bağlamda tasarım süreci, FeTeMM eğitimi disiplinlerinin yanı sıra, mühendislik bilgisi ve becerilerini de kapsamaktadır (Cantrell, Pekcan, Itanı ve Velasquez-Bryant, 2006).



Şekil 2.3.1. Mühendislik Tasarım Süreci (Hynes vd., 2011)

Şekil 2.3.1.'den de anlaşılacağı gibi Hynes ve diğerleri (2001) tarafından geliştirilen sürecin ilk aşamasında problem tanımlandıktan sonra diğer aşamalar tek tek uygulanıp son olarak dokuzuncu aşamada kararın tamamlanması ile son bulmaktadır. Ayrıca şekilde görüldüğü gibi her aşamada farklı aşamalara geçme imkanları bulunmaktadır. Mesela; altıncı aşama olan çözümü test etme ve değerlendirme aşamasından ikinci aşama olan probleme yönelik ihtiyaçların belirlenmesi aşamasına geri dönüş yapılabilir. Bu modeldeki döngüden bir mühendisin nasıl tasarım yaptığı çıkartılabilir.

2.4. Tasarım Temelli Fen Eğitimi

Tasarım Temelli Fen Eğitimi, Fen Bilimleri derslerinde uygulanabilen bir eğitim yaklaşımıdır. Öğrenciler, günlük hayatta karşılaşılan problemlere çözüm ararken bilimsel araştırmalar yaparak mühendislik tasarım süreci çerçevesinde hedef davranışları kazanmaya yönelik çözümler üretebilirler. Bu bağlamda Tasarım Temelli Fen Eğitimi; tasarımların yanı sıra öğrencilere kazandırılması hedeflenen davranışlara yönelik bilimsel araştırmalar ile ilerlerken, karşılaşılan problemlere mühendislik tasarım süreci kapsamında STEM disiplinleri işbirliği ile çözüm üreten bir öğrenim yaklaşımıdır (Wendell, 2008).

Marulcu (2010), tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları için ilkokul ve ortaokul seviyelerinde üç farklı yaklaşımın söz konusu olduğundan bahsetmiştir:

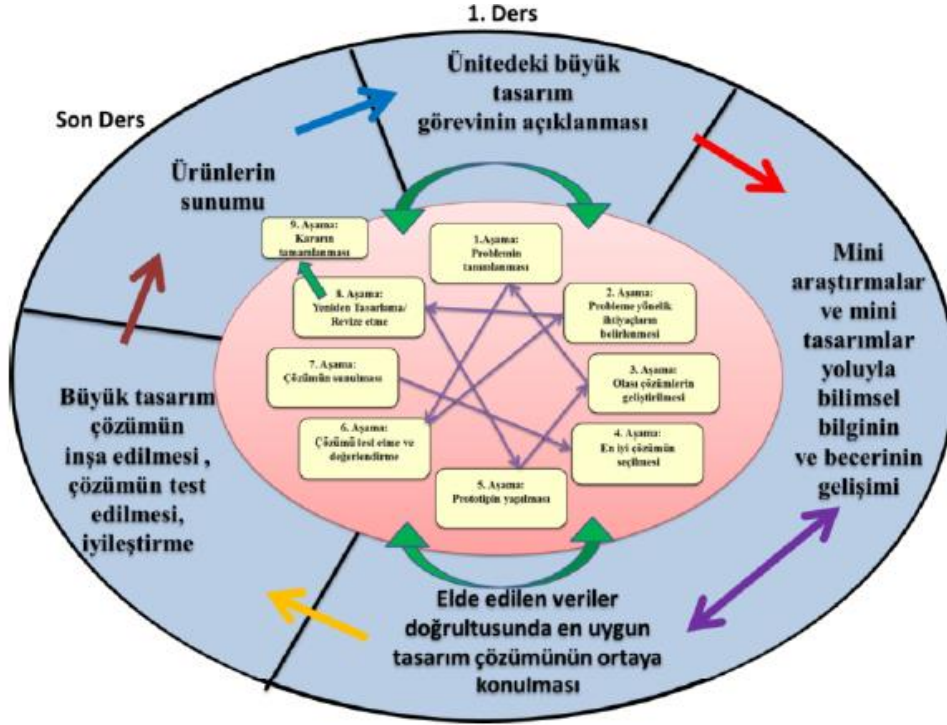
- *Tasarımlar Yoluyla Öğrenme*
- *Tasarım Temelli Modelleme*
- *Çocuklar İçin Mühendislik*

Leonard (2004), fen öğretiminde mühendislik tasarımı yaklaşımını dört aşamada ifade etmiştir:

- *Mühendislik Alanında Rekabet*
- *Tasarım Teknoloji ve Fen*
- *Tasarım Yoluyla Öğrenme*
- *Tasarım Temelli Fen Eğitimi Yaklaşımları*

Wendell (2008), fen eğitiminde uygulanan tasarım sürecine yönelik yaklaşımları “*Tasarım Temelli Fen Eğitimi*” şeklinde bir başlık adı altında ifade edip ilgili literatüre eklemiştir.

Mühendislik tasarım etkinlikleri üzerine Barnett vd. (2008) ve Wendell vd. (2010)’nin yaptıkları çalışmalarda tasarım temelli eğitim modelinin uygulandığı bir derste öğrencilerin takip ettiği döngüde, bir ünite planını da baz alarak nasıl yürütüleceğini modellemişlerdir.



Şekil 2.4.1. Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları Ekseninde Yapılandırılan Fen Eğitimi (Wendell vd., 2010; Hynes vd., 2011; Ercan, 2013)

Bu modelde mühendislik tasarım sürecini de içinde kapsayacak şekilde fen dersinin süreci sunulmuştur. Şekil.2.4.1.'de modellenen bu döngüde mühendislerin nasıl tasarım yaptıklarının yanı sıra mühendislerin tasarım yapma süreçlerini fen derslerine nasıl uyarlayabilecekleri yönünde yanıtları bulunmaktadır (Hynes vd. 2011). Barnett ve diğerleri (2008), Tasarım Temelli Fen Eğitimi'nde karşılaşılan bir problem durumunda öğrenci merkezli bir ortamda fen öğretim programlarına uygun etkinlikler yapılmasını amaçlayan, öğrencinin tasarım görevini yerine getirmek için mühendislik disiplini ile fen eğitimi entegre edebilmesini benimseyen süreçtir. Bu süreçte ilk ders, büyük tasarım görevinin, yani işlenecek olan ünitedeki bütünün açıklanması ile başlar. Mühendislik tasarım sürecine baktığımızda bu sürecin problemin belirlenmesine denk geldiği görülmektedir. İkinci aşamada bireyler büyük tasarım görevini gerçekleştirebilmek amacı ile birtakım bilimsel bilgi ve becerilerin geliştirilmesine gereksinim duymaktadır. Bu yönde mini araştırmalar ve mini tasarımlar yapmaları planlanmıştır. Bireyler yaptıkları araştırmalar ve tasarımlarla ders ünitesindeki tasarım görevi için yeterli bilgi birikimine ve beceriye sahip oldukları düşünülür. Böylelikle, sonuçta ulaşılması istenen büyük tasarım ile ilgili öneriler geliştirebilir. Geliştirilen önerilerden büyük tasarım için en uygun olanı belirlenir. Bu aşama aynı zamanda

mühendislik tasarım sürecindeki ihtimal dahilinde olan çözümlerin araştırılıp uygulanması için en ideal çözümün belirlenmesi gibi de düşünülebilir. Bu aşamanın da ardından bireyler ders ünitesindeki büyük tasarım görevinde en uygun olduklarını düşündükleri çözümler için birer prototip oluşturacaklardır. Bu da mühendislik tasarım döngüsünde prototipin yapılması ile örtüşen aşamadır. Bundan sonraki aşamada ise bireyler tasarım çözümlerine yönelik geliştirdikleri prototiplerini test edecekler, eğer varsa eksikliklerini geliştirecekler gerekirse tekrar tasarlayacaklar ve tasarımlarını sergileyecekler. Son olarak da mühendislik tasarım sürecindeki prototip test edilir.

Mühendislik tasarımının bilimsel araştırmayla birleşimi olan tasarım temelli yaklaşım, birçok araştırmacı tarafından eğitim ve mühendislik alanlarında uzman kişilerin hedeflerini karşıladığı yönünde kullanılabilirliğini savunmaktadır (Apedoe, Reynolds, Ellefson ve Schunn, 2008). Tasarım temelli yaklaşıma ait döngü sarmal yapılı olup, aşamalar içerisinde yenilenebilen ve değişebilen planlamalar yapılmıştır. Bireyler bu süreçte planlarını gözden geçirip hatalarını düzeltirler ve grup arkadaşlarıyla tartışarak yeni planlamalar düzenlerler. Bu düzenlemeleri yaparken amaçlarına uygun hedefler oluşturarak eksiklerini tespit edip ihtiyaçlarını bu doğrultuda giderirler ve sonraki aşamaya geçerler. Geline aşamada eksikler devam ettiği takdirde bir önceki aşamayı tekrar edip düzenlemeler yaparak ihtimallere karşı çözümler oluştururlar. Bu süreçte öğretmen öğrencilere rehber konumundadır (Ercan, 2014). Tasarım temelli öğrenmenin öğrenciler üzerindeki başarısı, rehber konumundaki öğretmenin yeterliliklerine ve tutumlarında bağlıdır. Sürecin sorunsuz bir şekilde ilerlemesi durumunda öğretmen ve öğrencilerin sürece devam etmesi kolaylaşmaktadır (Wendell, 2008).

İlgili literatür incelendiğinde farklı modellerde mühendislik tasarım temelli fen eğitim yaklaşımları olduğu görülmektedir (Fortus, Krajcik, Dershimer, Marx ve Mamlok, 2005; Wendell vd., 2010; Hyness vd., 2011; Mentzer, 2011; Brunsell, 2012; Marulcu, 2014; Altan, 2017). Wendell vd. (2010) tasarım sürecini ilkökul ve ortaokul düzeyinde ele almış ve 5 basmaktan oluşacak şekilde aşamalandırmıştır.

1.Aşama: Problem ya da İhtiyacın Belirlenmesi:

İlk aşamada problem belirlenir. Mühendislerin çalışma prensiplerine ait olan bu aşamada öğrenciler, problemi belirledikten sonra çözüm üretmek için bir ürün ya da STEM uygulamalarına yönelik ölçütlerini ve kısıtlamalarını belirler. Çünkü bu aşamada

öğrencilerden günlük hayatta karşılaştıkları probleme karşı bir mühendis gözüyle bakması beklenir. Bu yüzden de birden fazla çözüm önerilerinin olması önemlidir (Hynes vd., 2011; Brunzel, 2012; NRC, 2012).

2. Aşama: Olası Çözümlerin Geliştirilmesi:

Bu aşamada öğrenciler çözüm için tasarladıkları ürünü ya da STEM uygulamalarına göre ölçüt ve kısıtlamalarını belirlemek için araştırma yapar. Çözüme yönelik veriler toplayarak gruplar içerisinde tartışır. Fen öğretimi sürecinde öğrencilerin beyin fırtınası yaparak işbirlikli çalışması önemlidir (Wendell vd., 2010; Hynes vd., 2011; Brunzel, 2012; NRC, 2012).

3. Aşama: En Uygun Çözümün Belirlenmesi:

Öğrenciler bu aşamada olası çözümlerini, belirledikleri ölçüt ve kısıtlamalara yönelik yapmalıdır. Burada birden fazla çözüm yolu olmasına rağmen amaç, probleme yönelik en uygun olanı belirleyip en iyi tasarımı gerçekleştirmeye çalışmaktır (Alinak Bozkurt, 2018). Bu aşama öğrencilerin çözüm yollarını yazarak ya da çizerek tasvir etmeleri önemlidir (Bozkurt, 2014).

4. Aşama: Prototipin Yapılması ve Test Edilmesi:

Öğrencilerin problemlerine karşı belirlemiş oldukları çözümlerin teorik olarak yapım aşamasıdır. Prototip, model ya da sunum olabilir. Burada dikkat edilmesi gereken prototipin uygulanabilirliğinden ziyade öğrencilerin doğru ya da yanlışlarının bilimsel gerçekliklerle örtüşmesidir. Yanlışların düzeltilip bir sonraki aşamada ise çözümlerini test etmesi gerekmektedir (Alinak Bozkurt, 2018; Bozkurt, 2014; Hynes vd., 2011).

5. Aşama: İletişim:

İşbirlikli hazırlanan prototipler öğrenciler tarafından sınıfta sunulur. Sunumunu yapan öğrenci problemin belirlenmesinden itibaren karşılaştığı aşamaları arkadaşlarıyla paylaşır. Diğer öğrencilerin dönütleriyle prototiplere gerekli düzeltmeler yapılır. Öğrenciler sunumlarını yaparken çözümlerine yönelik bilimsel bilgilerini doğru ve eksiksiz bir şekilde belgelemelidir (Alinak Bozkurt, 2018; Brunzell, 2012; NRC, 2012; Hynes vd., 2011).

2.5. Fen Bilimlerinde Akademik Başarı

Eğitim niteliğinin artırılması için çeşitli program geliştirme araştırmaları, okullarda öğrenme ortamlarını daha etkili hale getirme, eğitim sistemlerinin geliştirilmesi gibi çalışmalar yapılmaktadır. Bunların yanı sıra eğitim niteliğini belirleyen en önemli unsurlardan biri bireylerin akademik başarısıdır. Çünkü ekonomik ve teknolojik olarak gelişen toplumların temelinde yüksek akademik başarılı bireyler vardır (Hauser, Tsai ve Sewell, 1983; Teachman, 1997; Pianta, Belsky, Houts ve Morrison 2007).

Akademik başarı; akademik etkinlikler sonucunda bireylerin bu etkinliklerden yararlanma düzeylerinin göstergesi olarak düşünülmektedir (Özgüven, 1998). Başarı, hedefe ulaşmadaki bir ölçüttür. Bireyler başarılı olabilmek için kendilerine bir hedef belirlemelidir ve bu doğrultuda belirlenen kurallar dahilinde ilerlemelidir. Eğer eğitimde başarı hedefleniyorsa ilk olarak bireylerin farklılıkları göz önünde tutulmalıdır. Eğitim sistemimiz, araştıran ve sorgulayan bireylerin fikirlerini özgürce dile getirebildikleri kendi yorumlarını katarak kavrama kapasitelerini geliştirebildiği bir temelde ilerlemelidir (Şanal, 2016). Sosyo-ekonomik gelişme sürecinde akademik başarının artması, eğitim sistemimizin etkinliğinin ve verimliliğinin göstergesidir. Etkili ve verimli okul araştırmaları dahilinde geliştirilen eğitim modelleri, akademik başarının en önemli ölçütlerindendir (Harris, 2000).

Son yıllardaki PISA ve TIMSS sınavlarına bakıldığında ülkemizin fen bilimleri alanındaki akademik başarısının birçok ülkeye göre daha düşük olduğu aşıkardır (Pekbay, 2017). Bu sınavlardan elde edilen sonuçlar FeTeMM alanlarına yönelik eğitimin önemini göstermektedir. FeTeMM eğitimi üzerine uygulanan çalışmalarda öğrencilerin akademik başarısı ve motivasyonlarının arttığı, fen bilimleri dersine karşı olumlu tutumlar geliştirildiği görülmektedir (Furner ve Kumar, 2007; Stinson, Harkness, Meyer ve Stallworth, 2009; Riskovski, 2009; Marulcu, 2010; Yıldırım ve Altun, 2015; Guzey, 2016; Alinak Bozkurt, 2018; Yıldız, 2019).

2.6. Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon

Literatürde öğrencilerin başarı elde etmelerinin tutum, öz-yeterlik, ilgi, kaygı, motivasyon gibi duyuşsal faktörlere bağlı olduğu görülmektedir (Duit ve Treagust, 2003; Tuan, Chin ve Shieh, 2005; Furner ve Kumar, 2007; Dede ve Yaman, 2008; Riskovski, 2009; Guzey 2016). Başarılarını devam ettirebilen öğrencilerin önemli duyuşsal faktörlerinden bir

tanesi de motivasyondur (Lee & Brophy, 1996; Freedman, 1997; Wolters, 1999; Kuyper, van der Werf & Lubbers, 2000; Glynn, Aultman ve Owens, 2005; Guay, Chanal, Ratelle, Marsh, Larose ve Boivin, 2010).

Motivasyon, bireylerin davranışlarının ortaya çıkması, sürdürülmesi ve bunun kontrolünü etkileyen koşullardır (Martin ve Briggs, 1986). Bu nedenle motivasyon öznedir. Başta psikoloji olmak üzere birçok disiplinde bireyler ortaya çıkardığı davranışlarını kendileri kontrol edip, yönlendirir (Aydın, 2007). Öğrenmeye yönelik motivasyon ise bireylerin dikkatini çeken alanlara yönelik araştırma yaparak bilgi toplayabilme becerisidir. Bireyler kendilerini motive ederek tatmin ettikleri için motive oldukları derse karşı sevgi beslerler (Lemmer ve Schulze, 2017).

Fen bilimlerine yönelik motivasyonda, bireylerden kendilerini motive etmelerine ek olarak öğretim programları, öğretim yöntemleri, öğretmen özellikleri gibi birleşenlerin bulunması beklenmektedir (Lee ve Brophy, 1996). Motivasyonu yüksek olan bireylerin akademik çalışmalarına bakıldığında daha başarılı, sabırlı ve kararlı, ayrıca motivasyonu düşük olan bireylere göre daha çalışkan oldukları görülmektedir (Odabaş, 2010). Bireylerin derse karşı motivasyonunu arttırmak için günlük hayattan da faydalanan, yaparak yaşayarak öğrenme gibi öğrenci merkezli yaklaşımların tercih edilmesi gerekmektedir (Saydam, Telli ve Yenice, 2012). Sonuç olarak fen bilimleri derslerinde tasarım temelli öğrenmeyle FeTeMM etkinliklerinin öğrenci motivasyonu üzerinde olumlu olarak etki ettiği görülmektedir (Kızılkuş Bulut, 2019).

2.7. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgi

İlgi, bir kavram öğretimine karşı olumlu tepki, öğrenmeye istekli olmaktır (Swarat, 2009). İlgi, bireylerde zamanla gelişim göstermektedir. Bireylerin kendini gerçekleştirebilmelerinin yanı sıra kişilik özelliklerini, bilişsel ve duyuşsal süreçlerini de etkiler (Wild, Krapp, Schreyer & Lewalter, 1998). İlginin, duyuşsal olarak olumlu güdülenmek öğrenme üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Bu doğrultuda ilginin, motivasyonun öcüsü olduğu yönünde araştırmacılar tarafından bir uzlaşma vardır (Krapp, 1999). Eğitimde ilgi kavramını ilk olarak Herbart'ın kullandığı bilinmektedir. Herbart, 19. yüzyılın başlarında eğitimin başlıca amaçları arasında bir şeye karşı ilgi uyandırmak olduğunu söylemiştir. Bu yüzden de eğitim-öğretim süreci boyunca öğrenci ilgilerinin dikkate alınması gerektiğini savunmuştur Krapp, 1992).

İlgi, akademik motivasyonun da destekleyicisidir (Wigfield ve Eccles, 2000). Bireylerin herhangi bir disipline karşı duydukları ilgi, o disipline karşı akademik başarıyı da beraberinde getirecektir. Akademik başarı, bireylerin meslek seçimini etkilemektedir. Bireylerin FeTeMM alanlarına karşı ilgilerinin yüksek olması, bu alanlardaki meslek gruplarına karşı yönlendiricidir (Buxton, 2001). Türkiye’de FeTeMM alanlarında yapılan araştırmalarda, bu alanlara yönelen bireylerin FeTeMM alanlarına yönelik tutum, ilgi, motivasyon gibi duyuşsal özelliklerine olumlu yönde etki ettiği görülmektedir (Elmalı ve Balkan Kıyıcı, 2017).

Bir ülkenin geleceğinin şekillenmesinde, FeTeMM alanlarındaki disiplinlere yönelimin artması olumlu etkilenmektedir. FeTeMM alanlarına dahil olan meslekler ülke ekonomisine doğrudan katkı sağlayabilir. Ülkemizde üniversite eğitimi alan bireylerin tercihleri göz önünde tutulduğunda FeTeMM alanlarına ilginin azaldığı dikkat çekmektedir. Bu nedenle bireylerin FeTeMM alanlarına yönelik ilgilerini olumlu yönde etkileyecek çalışmaların yapılması gerekmektedir (Akgündüz vd., 2015).

BÖLÜM III

3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

3.1. İlgili Araştırmalar

İlgili literatür incelendiğinde, öğretmenlerin kaynaştırma eğitime karşı tutum ve görüşlerine odaklanan nicel, nitel ve karma desenli çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Çalışmayla ilgili olduğu düşünülen yurtiçinde ve yurtdışında yapılmış bazı çalışmalar aşağıda yer almaktadır.

3.1.1. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar

Yaşar, Baker, Robinson-Kurpius ve Roberts (2006), çalışmalarında tasarım, teknoloji ve mühendislik terimlerine yönelik öğretmenlerin algılarını ve öğretmenlerin bu kavramları nasıl anladıklarını araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma grubu 98 öğretmenden oluşmaktadır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen ölçme aracı ile çalışmanın verileri toplanmıştır. Mühendislerin özellikleri, mühendislerin en bilinen özellikleri, tasarım, mühendislik ve teknoloji kavramlarının önemi ve benzerliği olmak üzere dört boyuttan oluşan bir ölçme aracı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, bazı öğretmenlerin tasarım, teknoloji ve mühendislik kavramları arasında güçlü bir bağ kuramamıştır. Mühendislik mesleğinin erkeler için daha uygun olduğu görüşüne sahiptir. Araştırmacılar bu çalışmada hizmet öncesi eğitimde tasarım, teknoloji ve mühendislik kavramlarını kapsayan öğretim programları ile düzenlenmesini önermektedir.

Marulcu (2010), Basit Makineler ünitesinde 5. sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Ünite için özel hazırlanmış olan Legoları materyal olarak kullandığı bilimsel araştırma temelli öğretim süreci ile yürütülmüştür. Verilen eğitim sürecinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sürecinde öğrencilerin büyük tasarım görevlerini gerçekleştirmeleri için mini araştırmalara ve mini tasarım görevlerine yer verilmiştir. Çalışmanın verileri, araştırmacının geliştirdiği akademik başarı testi ve basit makineler ile ilgili öğrenci mülakatları ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda iki ayrı öğretim modelinin de öğrencilerin akademik başarılarına katkıda bulunduğu görülmüştür.

Bozkurt (2014), fen bilimleri öğretmen adayları ile çalışmıştır. Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve süreçle yönelik algılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 3. Sınıfa devam eden 36 öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmada araştırma modeli olarak karma yöntemler kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, fen bilimleri öğretmen adaylarının karar verme becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile geliştiği görülmüştür.

Ercan ve Şahin (2015), çalışmalarını fen bilimleri dersinde tasarım temelli eğitim uygulamaları ile yürütmüşlerdir. 7. sınıf öğrencileri ile yürütülen çalışma “Kuvvet ve Hareket” ünitesi üzerinde uygulanmıştır. 30 öğrencinin katıldığı çalışmada, karma yöntem kullanılmıştır. Elde edilen verilere öğrencilerin akademik başarıları gelişimine göre tasarım temelli fen eğitiminin katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Hacıoğlu, Yamak ve Kavak (2016), çalışmalarında öğretmen görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, öğretmenlerin tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarına karşı olumsuz düşüncelerin yanı sıra olumlu görüş bildiren öğretmenlerin sayısı çoğunluktadır. Öğretmenler, uygulamadaki olumsuzluklara rağmen fen bilimleri derslerini tasarım temelli fen eğitimi yaklaşımına göre yürütmeyi hedeflediklerini dile getirmişlerdir. Araştırmacılar, öğretmenlerin bu yöndeki tereddütlerini aza indirebilmek için hizmet içi eğitimlerin tasarım temelli fen eğitime yönelik verilmesini önermiştir.

Yasak (2017), çalışmasında FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubu orta okul son sınıfta öğrenim gören 46 öğrenciden oluşmaktadır. Karma yöntem ile yürütülen bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarıları ve tutumları son testleri ön test sonuçlarına göre olumlu yönde anlamlı bir fark ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerde, yapılan etkinlikler sayesinde derslerin daha eğlenceli, etkili ve kalıcı öğrenme sağladığı belirtilmiştir.

Yılmaz, Gülgün ve Çağlar (2017), çalışmalarında tasarım temelli fen eğitimi ile 7. Sınıf öğrencilerine etkin bir eğitim verilmesini amaçlamışlardır. Örnek olay ve tasarıma dayalı öğrenme süreçlerini takip ederek yapılan çalışmada, 7. Sınıf öğrencilerinin akademik olarak başarılarında ve fen bilimleri derslerine yönelik tutumlarında olumlu gelişmeler olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının artmasında çalışma sürecinde uygulanan STEM etkinliklerinin önemli rol oynadığı sonucuna varılmıştır.

Karakaya, Avgın ve Yılmaz (2018), çalışmalarında öğrencilerin çeşitli değişkenlere göre FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 611 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Çalışmada, ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre; FeTeMM alanlarına yönelik mesleklere karşı ilgileri akademik başarı, teknoloji kullanım sıklığı ve cinsiyete göre anlamlı farka sahipken, yaşanan yerdeki uzun süreli bulunmalarına göre anlamlı fark olmadığı ortaya çıkmıştır.

Aydın ve Karslı (2019), çalışmalarında STEM eğitiminde uygulanabilecek bir yöntem olan mühendislik tasarım sürecini “Karışımların Ayırıştırılması” konusunda uygulamıştır. Yapılan etkinliklerin ardından öğrenci görüşleri alınmıştır. Durum çalışması olan bu uygulama sonrasında veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrenci görüşlerine göre problem çözme, eleştirel düşünme, iş birliği, yaratıcılık, özgüven... vb. bilişsel becerilere olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür. Uygulama esnasında karşılaşılan zorlukları daha aza indirebilmek için öğretmenlere mühendislik tasarım sürecine göre derslerin nasıl işleneceği konusunda hizmet içi eğitimler verilmesi önerilmiştir.

Kızılkıuş Bulut (2019), çalışmasında mühendis tasarım temelli fen öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, motivasyonları ve öz yeterlik inançlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya 34 öğrenci katılmıştır. Deneysel desen modeli ile yürütülen araştırma sonucunda, çalışmaya katılan 7. Sınıf öğrencilerinin tasarım temelli fen öğretimi ile fen bilimleri dersindeki başarılarına, motivasyonlarına ve öz yeterlik inançlarına olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

3.1.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Sadler, Coyle ve Schwartz (2000), çalışmalarında öğrencilerin kendilerine sunulan prototipleri iyileştirmelerini amaçlamışlardır. Çalışma grubu, 17 altıncı sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışma, altı öğretim modülü kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin prototipi iyileştirme sürecinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve öğrencilerin bilişsel çabalarıyla fen bilimleri prensiplerini keşfettiklerini ortaya konmuştur.

Fortus, Dershimer, Krajcik, Marx ve Mamlok Naaman (2004), çalışmalarında tasarım temelli öğrenme yaklaşımı ile yürüttükleri üç ünite ile öğrencilerin öğrenme düzeylerindeki farklılıkları tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubu, 10. ve 11. sınıflarda öğrenim gören

92 öğrenciden oluşmaktadır. Deneysel desenin kullanıldığı çalışmada kullanılan veri toplama araçları ön test - son test yöntemi ile uygulanmıştır. Kontrol grubunun bulunmadığı çalışmanın sonucunda, tasarım temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme düzeylerini olumlu yönde değiştirdiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, günlük hayat ile fen bilimleri ilişkileştirmenin olumlu sonuçlandığını, fen öğretim programlarının tasarım temelli öğrenme yaklaşımına göre yeniden yapılandırılmasını desteklemektedir.

Apedoe, Reynolds, Ellefson ve Schunn (2008), çalışmalarında zor kimya kavramlarının öğretimi ve mühendislik mesleğine yönelik ilgiyi arttırmak amacıyla tasarım temelli öğrenmeyi fen konularına entegre ederek yeni bir klavuz oluşturmayı amaçlamışlardır. Isınma – Soğuma Sistemleri ünitesini 8 hafta boyunca mühendislik tasarım temelli öğrenme ile ele almışlardır. Çalışma grubu 1400 lise öğrencisi ve öğretmenlerinden oluşmaktadır. Çalışmanın verilerini, sınıf gözlemleri ve toplanan öğretmen raporları oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda, tasarım temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin konuyu öğrenmelerinde olumlu yönde etkili olduğu ve öğrencilerin mühendislik mesleğine yönelik ilgilerinin arttığını tespit etmişlerdir.

Doppelt, Mehalik, Schunn, Silk ve Krynski (2008), çalışmalarında 8. Sınıf öğrencilerin yürüttükleri bir araştırmada öğrencilerin akademik başarılarına tasarım temelli fen eğitiminin nasıl etkilediği incelemiştir. Çalışma grubunu 38 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere akademik başarı testi yapılmış ve öğrencilerin ürün dosyaları incelenmiştir. Tasarımların sunumlarına göre öğretmen ve akran değerlendirmeleri yapılmıştır. Çalışma sonunda, tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Wendell (2008), çalışmasında tasarım temelli fen eğitiminin gerekliliklerini, diğer eğitim yaklaşımları ile ilişkisini ve sınıf içi uygulamalarda tasarım temelli fen eğitiminin kullanılmasına yönelik yaklaşımlarla ilgili teorik bilgileri birleştirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada, fen bilimleri derslerinde tasarım temelli fen eğitimi ve araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımları arasındaki ilişkiyi modellemiştir.

Cuijick, Keulen ve Jochems (2009), çalışmalarında İlkokul Teknoloji Eğitimi'ni Yaygınlaştırma Projesi'nin yapıldığı okullarda tasarım temelli öğrenme ve araştırmaya dayalı öğrenmeyi fen bilimleri dersleri ile entegre etme konusunda öğretmenlerin görüşlerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubunu 19 öğretmen oluşturmaktadır. Çalışmanın

sonucunda, tasarım temelli ve araştırmaya dayalı öğrenme fen bilimlerinde ilgi çekici ve öğrencileri derse hayran bırakıcı olduğunu tespit etmişlerdir.

Felix (2010), çalışmasında fen bilimleri dersinde bir üniteyi kullanarak tasarım temelli öğrenme yaklaşımı ile fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki gelişimini ve FeTeMM alanlarına yönelik öğrenci kazanımlarını geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmacı, çalıştığı ünite de asit kaya drenajının suya nasıl etki ettiğini ve buna nasıl çözüm bulunacağına dair bir sistem tasarlamıştır. Bu konu ile fen bilimlerinde kavramların uygulaması ve öğrenmesi, matematikte problem çözme becerisi, mühendislikte tasarım süreci ve teknoloji de veri toplama, analiz etme gibi süreçleri ele almıştır. Çalışmanın sonucunda, ön test son test sonuçları karşılaştırması ile öğretmenlerin alan bilgilerinin ve öğrencilerin fen bilimleri dersi başarılarının öğretim yılı boyunca arttığı görülmüştür.

Hsu, Purzer ve Cardella (2011), çalışmalarında FeTeMM disiplinlerine yönelik ilkökul öğretmenlerinin algılarını araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma grubu 192 ilkökul öğretmeninden oluşmaktadır. Tarama modelindeki çalışmanın verileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen anket ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin tasarım, mühendislik ve teknoloji kavramlarına inandıkları fakat bu kavramlar hakkında kendilerini yeterli hissetmedikleri tespit edilmiştir. Araştırmacılar, öğretmenlerin tasarım, mühendislik ve teknoloji kavramlarına yönelik bilgi birikiminin artırılmasına yönelik profesyonel programların yapılmasını ve fen bilimlerinin günlük yaşam ile ilişkilendirilerek derslerde kullanılmasını önermektedir.

Moore, Stohlmann, Wang, Tank ve Roehrig (2014), çalışmalarında FeTeMM alanlarında mühendislik kavramının önemini ve fen sınıflarında uygulanması ile ilgili örnekleri ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmacılar bu çalışmayı teorik olarak gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, mühendislik kavramının FeTeMM alanlarında birleştirici rolü olduğunu ve bu alandaki uygulamaların fen bilimleri dersleri için öğrencilerin ilgisini olumlu yönde çekebilecek araç olduğu vurgulanmıştır.

Popa ve Ciascai (2017), çalışmalarında FeTeMM alanlarına yönelik öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Romanya’da eğitim görmekte olan 110 üniversite öğrencisi ile görüşülmüştür. Çalışmaya katılanlara yapılan görüşmeler sonucunda ortaokul ve liseden itibaren Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik alanları ile ilgilendikleri ve bu alanlara yönelik mesleklere yöneldikleri ortaya çıkmıştır.

Havice, Havice, Waugaman ve Walker (2018), çalışmalarında öğretmenlerle çalışıp STEM eğitimi ile proje temelli eğitimi birleştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin bu etkinliklerle derslerini yürütmeye olumlu baktığı fakat bu eğitimleri nasıl uygulayacaklarına dair yardıma ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir.

English ve King (2019), çalışmalarında 6. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin FeTeMM alanlarına yönelik uygulamalarını incelemişlerdir. Öğrencilerin tasarımlarına göre çalışmanın sonucunda öğrencilerin tasarımları oluştururken FeTeMM alanları bilgilerini kullandıkları ve temel mühendislik alanına yönelik ilkeleri anladıkları görülmektedir.



BÖLÜM IV

4. YÖNTEM

4.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma ortaokul 5. sınıf düzeyinde tasarım temelli fen öğretiminin öğrencilerin fen öğretimine yönelik motivasyonlarına, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ilgisine ve akademik başarılarının etkisine bakmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda araştırmanın problem durumunu neticelendirmek üzere nicel teknikler kullanılmıştır.

Nicel araştırma modellerinden Ön test – Son test Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Yarı DeneySEL Desen (quasi-experimental) Yöntemi kullanılmıştır. Çalışma yapılan grupların tarafsız olarak belirlenmiş ve eşitlenmeleri için özel bir çalışma yapılmamıştır. Ancak grupların benzer nitelikler taşımasına mümkün olduğunca dikkat edilmektedir (Karasar, 1998). Bu yöntemde çalışma yapılan deney ve kontrol grupları tam anlamıyla rastgele ayrılarak yerleştirilmiş diyemeyiz. Bunun için bilimsel olarak tam deneySEL desenden hemen sonra gelmektedir (Çepni, 2010). Eşitlenmemiş kontrol gruplu yöntem çok kullanılan bir yarı deneySEL modeldir. Deney grubuna ve Kontrol grubuna ön test – son test uygulanmaktadır (Balcı, 2006). Bu araştırma ortaokul 5. sınıf düzeyinde tasarım temelli fen öğretiminin öğrencilerin fen öğretimine yönelik motivasyonlarına, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ilgisini ve akademik başarılarının etkisinin incelendiği iki gruptan tarafsız bir şekilde deney grubu ve kontrol grubu seçilir. Deney ve kontrol gruplarında uygulanan farklı öğretim yöntemleri uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra ayrı ayrı ölçümler yapılır.

Araştırmada incelenecek olan değişkenler hakkında veriler toplamak için; Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği, FeTeMM Alanlarına İlgi Ölçeği ile “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi konuları ve kazanımlarına yönelik hazırlanan Akademik Başarı Testi kullanılmıştır. Araştırmanın deneySEL deseni Tablo 4.1.1’de özetlenmiştir

.

Tablo 4.1.1. Araştırmanın DeneySEL Deseni

Gruplar	Ön Testler	Kullanılan Öğretim Yöntemi	Son Testler
5A	1) Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği, 2) Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgi Ölçeği, 3) Akademik Başarı Testi	Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile Hazırlanmış Ders Planları kullanılarak tamamlanan öğretim süreci	1) Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği, 2) Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgi Ölçeği, 3) Akademik Başarı Testi
5B	1) Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği, 2) Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgi Ölçeği, 3) Akademik Başarı Testi	Mevcut Öğretim Programı ile Hazırlanmış Ders Planları kullanılarak tamamlanan öğretim süreci	1) Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği, 2) Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgi Ölçeği, 3) Akademik Başarı Testi

Araştırma, deney ve kontrol grupları oluşturulduktan sonra 7 hafta sürmüştür. Araştırmanın başında ve sonunda her iki gruba da Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği, FeTeMM Alanlarına İlgi Ölçeği ve “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi kazanımlarına

göre hazırlanan Akademik Başarı Testi uygulanmıştır. Araştırma sürecinde deney grubu Tasarım Temelli Fen Öğretimi esas alınarak Hazırlanmış Ders Planları ile tamamlanan öğretim süreci ile yürütülürken, kontrol grubu Mevcut Öğretim Programı ile Hazırlanmış Ders Planları ile tamamlanan öğretim süreci ile yürütülmüştür.

4.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini 2019 – 2020 eğitim öğretim yılında Antalya ili Konyaaltı ilçesinde bulunan bir ortaokulun 5. Sınıf kademesinde öğrenim görmekte olan 77 öğrenci oluşturmaktadır. Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izinler (EK 12) alınarak, 2019-2020 eğitim öğretim yılı birinci döneminde çalışma uygulanmıştır. Araştırmada örnekleme yöntemi olarak basit olasılıklı (rastgele) örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya seçilen katılımcıların evrenden rasgele yöntemle seçildiği örneklemdir. Katılımcılar araştırmaya dahil edilirken eşit şansa sahiptir (Ekiz, 2017). Deney ve kontrol gruplarındaki uygulamalar araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini iki şubeden oluşmaktadır. Bu şubelerden birinin mevcut durumu 39 öğrenci, diğer şubenin mevcut durumu ise 38 öğrencidir. Örnekleme katılan öğrenciler arasından 42’si erkek, 35’ü kızdır (Tablo 4.2.1).

Tablo 4.2.1. Araştırmanın Çalışma Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Deney Grubu	18	46,15	21	53,85	39	100
Kontrol Grubu	17	44,74	21	55,26	38	100

4.2.1. Deney Grubu

Deney grubu olarak belirtilen 5/A grubunun ders planları ve öğretim materyalleri Wendell ve diğerleri (2010) Tasarım Temelli Fen Eğitimi modeli çerçevesinde hazırlanmıştır. Deney grubunda yürütülen öğretim süreci, öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkartılması yönünde etkinlikler yapılarak başlanmıştır.

Öğrenciler belirlenen süreler boyunca kendi tasarımlarıyla modellerini hazırlamışlardır. Sonrasında hazırladıkları modelleri sunmuşlardır. Bireysel ve ortak modeller oluşturulmuştur. Oluşturulan modellerden yararlanarak yeni problem durumları açıklanmaya çalışılmıştır. Öğrencilere tasarımları için fikir vermek ve yardımcı olmak amacı ile ders kitapları kullanılmıştır.

4.2.2. Kontrol Grubu

Kontrol grubu olarak belirtilen 5/B grubunun ders planları, “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinin 7 hafta boyunca 2019-2020 eğitim-öğretim yılı içerisinde uygulanan mevcut fen öğretimi programlarına uygun bir şekilde hazırlanmıştır. Derslerde mevcut fen öğretimi programı uygulanmıştır. MEB’in 5. Sınıf Fen Bilimleri Öğretimi kitabı ders kaynağı olarak kullanılmıştır.

4.3. Veri Toplama Araçları ve Süreci

4.3.1. Veri Toplama Araçları

Nicel yöntemler araştırması ile gerçekleştirilen bu çalışmada üç tane veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlardan birincisi; Tuan, Chin ve Shieh (2005)’nin, ilköğretim öğrencilerin fen öğretimine yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla geliştirdiği, Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş (2007) Türkçe’ye uyarladığı Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği’dir. İkincisi; Kier, Blanchard, Osborne ve Albert (2013) tarafından ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini belirlemek amacıyla geliştirdiği, Koyunlu Unlu, Dokme ve Unlu (2016) Türkçe’ye uyarladığı FeTeMM Alanlarına İlgi Ölçeği’dir. Son olarak; araştırmacının geliştirdiği “Dünya, Güneş ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi’dir.

4.3.1.1. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği

Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş (2007) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Ölçek 33 maddeden oluşmaktadır. 2., 4., 5., 6., 7., 20., 21. ve 22. maddeler ölecekte bulunan ters maddelerdir. Ölçeğin her bir faktör için hesaplanan güvenirlik katsayıları 0.54 ile 0.85 arasında değişmektedir. Ölçeğin ilk faktörü; “Özyeterlilik”dir. Bu faktörde 7 madde vardır. Bu maddelerin en düşük ile en yüksek faktör yükleri 0.64 - 0.83 arasında ve değişkendir. Ölçeğin ikinci faktörü “Aktif Öğrenme Stratejileri”dir. Bu faktörde 7 madde vardır. Bu maddelerin en düşük ile en yüksek faktör yükleri 0.50 - 0.64 arasında ve değişkendir. Ölçeğin üçüncü faktörü “Fen Öğrenmenin Değeri”dir. Bu faktörde 4 madde vardır. Bu maddelerin en düşük ile en yüksek faktör yükleri 0.43 - 0.73 arasında ve değişkendir. Ölçeğin dördüncü faktörü “Performans Amacı”dır. Bu

faktörde 3 madde vardır. Bu maddelerin en düşük ile en yüksek faktör yükleri 0.63 - 0.83 arasında ve değişkendir. Ölçeğin beşinci faktörü “Başarı Amacı”dır. Bu faktörde 5 madde vardır. Bu maddelerin en düşük ile en yüksek faktör yükleri 0.45 ile 0.73 arasında değişmektedir. Ölçeğin son faktörü; “Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik”dir. Bu faktörde 6 madde vardır. Bu maddelerin en düşük ile en yüksek faktör yükleri 0.41 - 0.74 arasında ve değişmektedir.

4.3.1.2. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği (FeTeMM-AİÖ)

FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi ölçeği; FeTeMM alt boyutlarına ait 40 maddeden oluşmaktadır. Her alt boyut 10 maddeden oluşmaktadır. FeTeMM Alanlarına İlgili Ölçeği, Bandura’nın sosyal bilişsel öğrenme teorisi temelinde oluşturulmuştur. Ölçek 5’li likert tipindedir. Koyunlu Unlu, Dokme ve Unlu (2016)’nın Türkçe’ye uyarladığı FeTeMM Alanlarına İlgili Ölçeği’nin geçerliğini sağlayabilmek için ölçekte bulunan maddeler, İngilizce ve Türkçe alan uzmanları tarafından incelenip uygun görülen düzeltmeler yapılmıştır. FeTeMM Alanlarına İlgili Ölçeği’nin ölçüm güvenirliği 0.93’tür. Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde, Fen boyutu 0,86, teknoloji boyutu 0,88, mühendislik boyutu 0,94, matematik boyutu 0,90 olarak hesaplanmıştır.

4.3.1.3. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi

Fen Bilimleri dersi başarı testi, 5. Sınıf “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi konuları ile ilgili olarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik başarı testinin geliştirilmesi sürecinde öncelikle, amacı öğrencilerin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki başarılarını ölçmek olan bu testin ölçmesi hedeflenen özellikler MEB (2019) Fen Bilimleri dersi öğretim programı dikkate alınmıştır (Tablo 4.3.2.1).

Bu testi geliştirmek için öncelikle, Ortaokul Fen Bilimleri Öğretim Programı (MEB 2019) temel alınarak 5. Sınıf “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi ile ilgili tüm kazanımlar belirlenmiştir. Tüm kazanımlar için belirtke tablosu hazırlanmıştır. Hazırlanan tabloya göre bütün kazanımlar için soru maddeleri yazılmıştır. Toplamda 42 soru içeren bu başarı testinin

ilk formu, hedef kazanımları ölçebilme niteliği ve başarı testindeki maddelerin bilimsellik ve dil bilgisi kriterlerini değerlendirmek için uzmanlar tarafından incelenmiştir. Bu doğrultuda, Akademik Başarı Testi, Yüksek Lisans Tez aşamasında bulunan 2 Fen Eğitimcisi, MEB’de görev yapmakta olan 1 Fen Bilimleri ve 1 Türkçe dersi öğretmenleri tarafından incelenip ölçülmüştür. Hazırlanan test, uygulama yapılmadan önce 6. Sınıfta öğrenim görmekte olan 25 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucu öğrencilerin test sorularını cevaplama süreleri değerlendirilerek uygulama süresinin 40 dakika (1 ders saati) uygulamasına karar verilmiştir. Uzman görüşleri ve öğrencilerin dönütleri değerlendirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Yapılan düzenlemeler ile birlikte, 2018 – 2019 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Antalya ili Kaş ilçesinde bir okulda 6. Sınıfta eğitim görmekte olan 230 öğrenciye pilot çalışma olarak uygulanmıştır.

Öğrencilerin cevapları “1” ve “0” olarak kodlanıp, toplam puanları hesaplanmıştır. Maddelerin güçlük indeksleri ve ayırtıcılık gücü indeksleri hesaplanırken Microsoft Excel programından faydalanılmıştır. Maddeler arasında seçim yapılırken orta güçlükteki maddelerin ve ayırt edicilik değeri 0.20’den yüksek olan maddelerin seçimine dikkat edilmiştir (Tekin, 1993). Kazanımlar açısından ulaşılabilirlik incelenirken, testlere verilen doğru cevap yüzdeleri ve frekans değerleri %70 kritik değeri ile karşılaştırılmıştır (Büyüköztürk, 2010). Testin güvenirlik katsayısı .74 olarak hesaplanmıştır.

4.3.2.Verilerin Toplanma Süreci

Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Uygulanması

Uygulama, araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde araştırmacı tarafından, öğrencilerin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi konuları ile ilgili olarak Tablo 4.3.2.1’de görülen kazanımlar gözden geçirilmiştir.

Tablo 4.3.2.1. MEB (2019) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

	KAZANIMLAR
F.5.1.1. Güneş’in Yapısı ve Özellikleri Önerilen Süre: 6 ders saati Konu / Kavramlar: Güneş’in yapısı ve dönme hareketi	F.5.1.1.1. Güneş’in özelliklerini açıklar. a. Güneş’in geometrik şekline değinilir. b. Güneş’in de Dünya gibi katmanlardan oluştuğuna değinilir ancak katmanların yapısından bahsedilmez. c. Güneş’in dönme hareketi yaptığı belirtilir. F.5.1.1.2. Güneş’in büyüklüğünü Dünya’nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.
F.5.1.2. Ay’ın Yapısı ve Özellikleri Önerilen Süre: 4 ders saati Konu / Kavramlar: Ay’ın yapısı	F.5.1.2.1. Ay’ın özelliklerini açıklar. a. Ay’ın büyüklüğü belirtilir. b. Ay’ın geometrik şekline değinilir. c. Ay’ın yüzey yapısı hakkında bilgi verilir. ç. Ay’ın atmosferinden bahsedilir. F.5.1.2.2. Ay’da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır.
F.5.1.3. Ay’ın Hareketleri ve Evreleri Önerilen Süre: 8 ders saati Konu / Kavramlar: Dönme hareketleri ve sonuçları, dolanma hareketleri ve	F.5.1.3.1. Ay’ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar. a. Ay’ın dönme hareketi yaptığı belirtilir. b. Ay’ın dolanma hareketi yaptığı belirtilir. c. Zaman dilimi olarak ay kavramına değinilir. F.5.1.3.2. Ay’ın evreleri ile Ay’ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.

sonuçları, Ay'ın evreleri	a. Ay'ın ana ve ara evreleri arasındaki farkı / farkları belirtilir. b. Evrelerin oluş sırasına bağlı olarak isimleri belirtilir. c. Ay'ın iki ana evresi arasında geçen sürenin bir hafta olduğu belirtilir.
F.5.1.4. Güneş, Dünya ve Ay Önerilen Süre: 6 ders saati Konu / Kavramlar: Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri	F.5.1.4.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar. a. Ay'ın Dünya etrafında dolanma yönü belirtilir. b. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma yönü belirtilir. c. Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görüldüğü belirtilir.

Bu kazanımlar dikkate alınarak araştırmacı tarafından Tasarım Temelli Fen Öğretimi'ne uygun ders planları hazırlanmıştır (EK 6 Deney Grubu İlgili Ünitenin Ders Planı Örneği).

Okulda “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinin anlatılacağı ilk hafta, deney ve kontrol grupları şubelerine, “Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği (FeTeMM-AİÖ)” ve “5. Sınıf Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi” ölçekleri uygulandı. Bir sonraki derste kontrol grubu öğrencilerine mevcut müfredata uygun hazırlanan ders planları eşliğinde ünite anlatılmaya başlandı. Deney grubu öğrencilerine ise; “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinin önemi ve günlük hayattaki yeri hakkında bilgi verilip hatırlatmalar yapıldı. Sonrasında öğrencilere bir tasarım görevi ile beraber bir problem durumu ile tartışma ortamı yaratıldı. Öğrenciler tartışma ortamının sağlanması ile ön bilgilerini ortaya çıkarttı.

Tasarım sürecinin gerçekleşmesi:

Araştırma kapsamındaki ortaokul 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinden yola çıkarak Tasarım Temelli Fen Öğretimi tekniğinin uygulandığı 5. Sınıf öğrencileri her biri 5 ile 6 öğrenciden oluşan 7 gruba ayrılmıştır. Gruplar oluşturulurken öğrencilerin cinsiyet, akademik düzey gibi değişkenler çerçevesinde birbirleriyle denk, aynı zamanda heterojen olan gruplar oluşturmalarına dikkat edilmiştir.

1. Aşama: PROBLEMİN TANIMLANMASI

- Öğretmen elinde bir Güneş Sistemi modeli ile öğrencilere hangi gezegenleri bildiğini, Güneş’in ne olduğunu, bu sistemin içerisinde gezegenlerden başka hangi gök cisimlerinin olup hangi gök cisimlerinin olamayacağını sorar. Ayrıca öğrencilere daha önce buna benzer bir model yapıp yapmadıkları sorulur.
- Öğretmen öğrencilere tasarım sürecinde yapacaklarını anlatır. Burada tasarım takımları oluşturacaklarını, günlük hayatımızı etkileyen bir problem belirleyeceklerini, Güneş, Dünya ve Ay ünitesinde bilgi edinmesi, araştırma yapılırken ön taslağın oluşturulması, sonunda bir ürünün oluşturulması ve oluşturulan ürünün sunulması gerektiği anlatılır.
- Öğrencilerle birlikte Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin günlük hayatta kullanımını sağlayacak bir problem durumu belirlenir. Problem durumu belirlenirken günlük hayatımızı da etkileyen hangi ihtiyaca karşılık olduğu, kimlere fayda sağlayacağı, bu problemin çözmenin neden önemli olduğu gibi önemli noktalara değinilir. Sınıfın ortak kararı ile bir problem belirlenir.
- Belirlenen problem durumu ile ilgili tasarım takımları belirlenir ve iş paylaşımı yapılır.

2. Aşama: PROBLEME YÖNELİK İHTİYAÇLARIN BELİRLENMESİ

- Belirlenen tasarım takımları tasarım çalışmaları ile ilgili internet, kütüphane... vb. kaynaklardan faydalanıp araştırmalar yaparak bilgi toplar ve not alır. Bu notlar diğer derse kadar toplamaları ve öğrencilerin yanında olması istenir.

3. Aşama: GEREKSİNİMLERİ BELİRLEME

- Tasarım oluşturması için belirlenen takımlar, topladıkları bilgileri ve yaptıkları araştırmaları kendi takım arkadaşları ve diğer takımlarla paylaşır.
- Takımlar, hazırlayacakları tasarımlar için gereken bilgileri listelerler.

- Takımlar, verilen problem durumu için çözümlerini üretirler. Neler yapabileceklerini ve olası çözüm yollarının neler olabileceğini tartışır.
- Öğrencilere Güneş Sistemi, Güneş-Ay Tutulmaları, Dünya'nın oluşumu, Güneş-Dünya-Ay ile ilgili videolar izletilir ve görseller incelenir.
- Öğrenciler kendi tasarım takımları ile video ve görseller hakkındaki yorumlarını paylaşır. Kullanılabilecek malzemeleri, maliyetleri ve zaman çizelgelerini tasarlamaya başlar.
- Öğrencilere bu süreçte öğretmen rehberlik ederek çalışmalarını yönlendirmeleri konusunda yardımcı olur.

4. Aşama: OLASI ÇÖZÜMLER GELİŞTİRİLMESİ

- Tasarım takımları çizmiş oldukları ön taslakları değerlendirir. Kendi aralarında taslaklarını test ederek gerekirse yeni taslaklar oluştururlar.
- Takımlar, hazırlayacakları prototipte kullanacakları malzemeleri belirlerler. Belirledikleri malzemelerin tedariklerini sağlarlar.

5. Aşama: EN İYİ ÇÖZÜMÜ SEÇİLMESİ

- Takımlar, ürettikleri çözümlerin maddi boyutunu, zaman ve malzeme kriterlerini değerlendirirler. Kendilerine en uygun çözümü belirlerler.

6. Aşama: PROTOTİP OLUŞTURMA / TEST ETME

- Tasarım takımları belirlemiş olduğu en iyi çözüm dahilinde prototiplerini oluştururlar.
- Prototiplerini test ederek oluşturdukları prototiplerindeki eksiklikleri ve hataları düzeltirler.

7. Aşama: ÇÖZÜMLERİ TEST ETME VE DEĞERLENDİRME

- Tasarım takımları oluşturdukları tasarımlarını; işlevsellik, zaman, maliyet, görev paylaşımı, grup içerisindeki iletişim açısından değerlendirir.
- Bu değerlendirmeler sonucunda tasarım takımları oluşturdukları ürünlerin eksikliklerini gidererek tasarımlarını oluştururlar.

8. Aşama: ÇÖZÜMÜNÜN SUNULMASI

- Tasarım takımları tasarımları ile ilgili sunum, poster vb. hazırlarlar.
- Tasarım takımları aralarında seçtikleri sözcü ile sınıfa tasarımlarını sunarlar.
- Sunumlardan sonra öğrenciler ve öğretmen tarafından yorumlar yapılır.

4.4. Verilerin Analizi

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön test ve son testlerle veriler elde edilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubuna ait puanların ortalamaları arasındaki farkların anlamlı olup olmadığı, t-Testi ve tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile test edilmiştir.

Tek faktörlü kovaryans analizin (ANCOVA) amacı, yapılan araştırmada etkisi test edilen faktör ya da faktörlerden hariç, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişken ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrolünü sağlamaktır (Büyüköztürk, 2008).



BÖLÜM V

5. BULGULAR

5.1. Birinci Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci problemi “1. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası ortalama puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ön test, son test ortalama puanları arasında manidar bir ilişkinin olup olmadığını tayin edebilmek için t-testi yapılmış ve tüm varsayımları kontrol edilmiştir.

5.1.1. Birinci Problemin Alt Problemlerine Ait Bulgular

Tablo 5.1.1.1. Deney Grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesindeki Uygulama Öncesi ve Sonrası “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi Ortalama Puanların t-testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	T	df	p
Başarı Ön Test	38	20,4211	8,18579	-13,403	37	,000*
Başarı Son Test	38	39,6316	2,53005			

*p < .05

Deney grubu öğrencilerinin Tasarım Temelli Fen Öğretimi çalışması sonrasında akademik başarılarında anlamlı bir artma olduğu bulunmuştur, $t(37) = -13,403$, $p < .05$. Öğrencilerin uygulama öncesi akademik başarı puanlarının ortalaması 20,4211 iken, grupla Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulamaları sonrasında akademik başarı puanlarının ortalaması 39,6316 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu, Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulamasının, öğrencilerin akademik başarılarının arttırmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu gösterir.

Tablo 5.1.1.2. Deney Grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerinin Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ortalama puanlarının t-Testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Motivasyon Ön Test	38	125,9474	17,37962	-2,342	37	,025*
Motivasyon Son Test	38	133,7895	16,52052			

p< .05

Deney grubu öğrencilerinin Tasarım Temelli Fen Öğretimi çalışması sonrasında motivasyonlarında anlamlı bir artma olduğu bulunmuştur, $t(37) = -2,342$, $p < .05$. Öğrencilerin uygulama öncesi motivasyon puanlarının ortalaması 125,9474 iken, grupla Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulamaları sonrasında motivasyon puanlarının ortalaması 133,7895 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu, Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulamasının, öğrencilerin motivasyonlarının arttırmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu gösterir.

Tablo 5.1.1.3. Deney Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği Ortalama Puanların t-testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	Df	P
FeTeMM Ön Test	38	127,3158	25,90639	-3,473	37	,001*
FeTeMM Son Test	38	142,9211	25,42969			

*p< .05

Deney grubu öğrencilerinin Tasarım Temelli Fen Öğretimi çalışması sonrasında FeTeMM puanlarında anlamlı bir artma olduğu bulunmuştur, $t(37) = -3,473$, $p < .05$. Öğrencilerin uygulama öncesi FeTeMM puanlarının ortalaması 127,3158 iken, grupla Tasarım Temelli Fen

Öğretimi uygulamaları sonrasında FeTeMM puanlarının ortalaması 142,9211 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu, Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulamasının, öğrencilerin FeTeMM puanlarının arttırmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu gösterir.

5.2. İkinci Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci problemi “Fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası ortalama puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test ortalama puanları arasında manidar bir ilişkinin olup olmadığını tayin edebilmek için t-Testi yapılmış ve tüm varsayımları kontrol edilmiştir.

5.2.1. İkinci Problemin Alt Problemlerine Ait Bulgular

Tablo 5.2.1.1. Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Başarı Ön Test	38	20,6216	6,89344	-5,772	36	,000*
Başarı Son Test	38	30,8378	11,00887			

*p< .05

Mevcut öğretim programıyla fen öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarında anlamlı bir artma olduğu bulunmuştur, $t(36) = -5,772$, $p < .05$. Öğrencilerin uygulama öncesi akademik başarı puanlarının ortalaması 20,6216 iken, grupla mevcut öğretim programı uygulamaları sonrasında akademik başarı puanlarının ortalaması 30,8378 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu, mevcut öğretim programı uygulamasının, öğrencilerin akademik başarılarının arttırmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu gösterir.

Tablo 5.2.1.2 Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Motivasyon Ön Test	38	118,4595	16,64097	-1,168	36	,250*
Motivasyon Son Test	38	122,3514	16,22963			

*p > .05

Mevcut öğretim programıyla fen öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin motivasyonlarında anlamlı bir artma yoktur, $t(36) = -1,168$, $p > .05$. Öğrencilerin uygulama öncesi motivasyon puanlarının ortalaması 118,459 iken, grupla mevcut öğretim uygulamaları sonrasında motivasyon puanlarının ortalaması 122,3514 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu sonucunda, mevcut öğretim programı uygulamasının, öğrencilerin motivasyon puanları arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Tablo 5.2.1.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgi Ölçeği Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	Df	p
FeTeMM Ön Test	38	128,0541	19,56605	-1,168	36	,250*
FeTeMM Son Test	38	133,0541	28,58122			

*p > .05

Mevcut öğretim programıyla fen öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin FeTeMM puanlarında anlamlı bir artma yoktur, $t(36) = -1,168$, $p > .05$. Öğrencilerin uygulama öncesi

motivasyon puanlarının ortalaması 128,0541 iken, grupla mevcut öğretim uygulamaları sonrasında FeTeMM puanlarının ortalaması 128,0541 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu sonucunda, mevcut öğretim programı uygulamasının, öğrencilerin FeTeMM puanları arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

5.3. Üçüncü Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü problemi “Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test ortalama puanları arasında manidar bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için tek faktörlü kovaryans analizi yani ANCOVA yapılmıştır. Bu analiz ile tüm varsayımlar kontrol edilmiştir.

5.3.1. Üçüncü Problemin Alt Problemlerine Ait Bulgular

Tablo 5.3.1.1. Deney ve Kontrol Grupları “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Son Testi Betimsel İstatistikleri

GRUP	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	38	39,6316	39,652
Kontrol	37	30,8378	30,817

Tablo 5.3.1.1. incelendiğinde düzeltilmiş “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı son test ortalamasının deney grubu için 39,6316 ve kontrol grubu için 30,8378 olduğu görülmektedir. Grupların düzeltilmiş puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 5.3.1.2.’de verilmiştir.

Tablo 5.3.1.2. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları

Grup	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Akademik Başarı Ön Testi	178,420	1	178,420	2,905	.093
Grup (Deney-Kontrol)	1463,092	1	1463,092	23,825	.000
Hata	4421,449	72	61,409		
Toplam	6049,547	74			

ANCOVA sonuçlarına göre, akademik başarı testi ölçeği ön test puanları düzeltilmiştir. Deney ve Kontrol Grupları arasındaki son test puanları, anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. $F(1,72) = 23,825$, $p < .05$. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin 5. Sınıf Fen Bilimleri Testi puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı bir şekilde farklılaştığını gösterir. Buna bağlı olarak yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerin akademik puanları ortalaması ($X=39,652$) kontrol grubu öğrencilerinin puanlarının ($X=30,817$) ortalamasından daha yüksektir.

Tablo 5.3.1.3. Deney ve Kontrol Grupları Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son Testi Betimsel İstatistikleri

GRUP	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	39	133,7895	132,900
Kontrol	38	122,3514	123,265

Tablo 5.3.1.3. incelendiğinde düzeltilmiş Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği son test ortalamasının deney grubu için 133,7895 ve kontrol grubu için 122,3514 olduğu görülmektedir. Grupların düzeltilmiş puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 5.3.1.4.’de verilmiştir.

Tablo 5.3.1.4. Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları

Grup	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Motivasyon Ön Testi	1225,064	1	1225,064	4,805	.032
Grup (Deney-Kontrol)	1658,172	1	1658,172	6,504	.013
Hata	18355,684	72	254,940		
Toplam	22033,387	74			

ANCOVA sonuçlarına göre, fen öğretimine yönelik motivasyon ölçeği ön test puanları düzeltilmiştir. Deney ve Kontrol Grupları arasındaki son test puanları, anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. $F(1,72) = 6,504$, $p < .05$. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı bir şekilde farklılaştığını gösterir. Buna bağlı olarak yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerin akademik puanları ortalaması ($X=132,900$) kontrol grubu öğrencilerinin puanlarının ($X=123,265$) ortalamasından daha yüksektir.

Tablo 5.3.1.5. Deney ve Kontrol Grupları Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği Son Testi Betimsel İstatistikleri

GRUP	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	38	142,9211	143,106
Kontrol	37	133,0541	132,864

Tablo 5.3.1.5. incelendiğinde düzeltilmiş Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği son test ortalamasının deney grubu için 142,9211 ve kontrol grubu için 143,106 olduğu görülmektedir. Grupların düzeltilmiş puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 5.3.1.6’da verilmiştir.

Tablo 5.3.1.6. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları

Grup	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
FeTeMM Ön Test	9929,255	1	9929,255	16,470	.000
Grup (Deney- Kontrol)	1965,735	1	1965,735	3,261	.075
Hata	43405,400	72	602,853		
Toplam	55159,787	74			

ANCOVA sonuçlarına göre, FeTeMM ölçeği ön test puanları düzeltilmiştir. Deney ve Kontrol Grupları arasındaki son test puanları, anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. $F(1,72) = 3,261$, $p < .05$. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını gösterir. Buna bağlı olarak yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerin akademik puanları ortalaması ($X=143,106$) kontrol grubu öğrencilerinin puanlarının ($X=132,864$) ortalamasından daha düşüktür.

5.4. Dördüncü Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü problemi “Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki ön test ve son test toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır. Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test toplam puanları arasında manidar bir ilişkinin olup olmadığını tayin edebilmek için bağımsız örneklem t-testi yapılmış ve tüm varsayımları kontrol edilmiştir.

5.4.1. Dördüncü Problemin Alt Problemlerine Ait Bulgular

Tablo 5.4.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi Ortalama Puanların Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama	S	sd	t	P
Deney Grubu	39	39,6316	2,53005	73	4,796	,000*
Kontrol Grubu	38	30,8378	11,00887			
*p <.01						

Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası akademik başarıları arasında manidar bir farklılık bulunmuştur. $t(73)=4,796$, $p<.01$. Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası akademik başarıları ($X=39,6316$), kontrol grubu öğrencilerine ($X=30,8378$) göre daha olumludur.

Tablo 5.4.1.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ortalama Puanların Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama	S	sd	t	P
Deney Grubu	38	133,7895	16,52052	73	3,024	,501*
Kontrol Grubu	37	122,3514	16,22963			
*p >.05						

Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası motivasyonları arasında manidar bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 5.4.1.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgileri ölçüğü Ortalama Puanların Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama	S	sd	t	P
Deney Grubu	38	142,9211	25,42969	73	1,581	,796*
Kontrol Grubu	37	133,0541	28,58122			
*p >.05						

Tasarım Temelli Fen Öğretiminin uygulandığı deney grubu ve fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ‘Güneş Dünya ve Ay’ ünitesindeki uygulama öncesi ve sonrası Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgileri arasında manidar bir farklılık bulunmamaktadır.

BÖLÜM VI

6. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde fen bilimleri dersi “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinin Tasarım temelli fen öğretimi ile işlenmesinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin ilgileri, motivasyonları ve akademik başarılarına etkisini araştırıldığı çalışmanın sonucu değerlendirilmiştir. Çalışmanın bulguları doğrultusunda sonuç, tartışma ve öneriler ele alınmıştır.

6.1. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada Tasarım Temelli Fen Öğretimi dikkate alınarak öğretim gören ortaokul 5. sınıf öğrencileri ve mevcut öğretim programı dikkate alınarak öğrenim gören 5. Sınıf öğrencilerine uygulanan “5. Sınıf Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi”, “Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği” ve “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği”nden ulaşılan verilerin değerlendirilmesi ile ilgili aşağıdaki sonuçlar çıkartılmıştır.

Araştırmanın birinci probleminin birinci alt probleminde Fen Bilimleri dersinde kullanılan Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıfta öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin 5. Sınıf fen bilimleri akademik başarı ön test ortalama puanları ve son test ortalama puanları arasında manidar bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak, deney grubu öğrencilerinin Tasarım Temelli Fen Öğretimi çalışması sonrasında akademik başarılarında manidar bir artma olduğu bulunmuştur. Bu netice, Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulamasının, öğrencilerin akademik başarılarının arttırmasında önemli bir etkisinin olduğunu gösterir.

Araştırmanın ikinci probleminin birinci alt probleminde Fen Bilimleri dersinde kullanılan mevcut öğretim programının Ortaokul 5. Sınıfta öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin 5. Sınıf fen bilimleri akademik başarı ön test ortalama puanları ve son test ortalama puanları arasında manidar bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak, mevcut öğretim programıyla fen öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarında anlamlı bir artma olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, mevcut öğretim programı uygulamasının, öğrencilerin akademik başarılarının arttırmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu gösterir.

Araştırmanın üçüncü probleminin birinci alt probleminde Fen Bilimleri dersinde kullanılan Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıfta öğrenim göre deney grubu öğrencileri ile mevcut öğretim programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri ön test

ortalama puanları ve son test ortalama puanları arasında manidar bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak, ANCOVA sonuçlarına göre, akademik başarı testi ölçeği ön test puanları düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Sonuçlar deney grubu öğrencilerinin 5. Sınıf Fen Bilimleri Testi puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı bir şekilde farklılaştığını gösterir.

Çalışmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Ön Testi sonuçlarına göre puan ortalamaları birbirine yakın bulunmuştur. Bu durum, öğrencilerin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesine ait ön bilgilerinin hemen hemen aynı derecede olduğunu gösterebilir. Öğrencilerin üniteye karşı ön bilgilerinin aynı derecede olma sebepleri; sosyo-ekonomik düzeylerinin yakın olması ve aynı öğretim programından fen bilimleri konularını sarmal yapı ile öğrenmiş olmaları olabilir. Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile tasarlanan fen bilimleri ders planları ile öğretim sürecini tamamlayan öğrenciler ile mevcut programa uygun olarak hazırlanmış ders planları ile öğretim sürecini tamamlayan öğrencilerin akademik başarıları kendi içlerinde ön test ve son test puanları arasında fark anlamlı bulunmuştur. Bu anlamlılık değeri Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulamalarının her iki grubun da fen bilimleri akademik başarısı üzerinde benzer ve olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Alan yazında Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulanan diğer çalışmalarda da öğrencilerin fen bilimleri akademik başarılarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Fortus vd.,2004; Mehalık vd., 2008; Apedoe vd., 2008; Karaçalı, 2011; Ercan, 2014; Yasak, 2017; Korur vd., 2017; Alinak Bozkurt, 2018; Yıldız, 2019). Öğrencilerin gruplar halinde çalışarak aktif rol oynadığı öğrenim uygulamalarının yer aldığı benzer çalışmalarda da öğrencilerin akademik başarılarının olumlu etkilendiği görülmüştür (Ercan, 2014; Yılmaz, Çağlar ve Gülgün, 2017; Yıldırım ve Selvi, 2017; Kızılkuş Bulut, 2019). Bu çalışmada kullanılan “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi Güneş, Dünya ve Ay ünitesindeki hedef kazanımlara uygun olarak bilgi, kavrama, uygulama gibi alt düzey bilişsel becerileri test etmektedir. Buna bağlı olarak deney grubu ve kontrol grubunun akademik başarılarındaki artışın Güneş, Dünya ve Ay ünitesi için alt düzey bilişsel becerilerinde olduğu söylenebilir.

Araştırmanın birinci probleminin ikinci alt probleminde Fen Bilimleri dersinde kullanılan Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıfta öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ön test ortalama puanları ve son test ortalama puanları arasında manidar bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak, deney grubu öğrencilerinin Tasarım Temelli Fen Öğretimi çalışması sonrasında

motivasyonlarında anlamlı bir artma olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulamasının, öğrencilerin motivasyonlarının arttırmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu gösterir.

Araştırmanın ikinci probleminin ikinci alt probleminde Fen Bilimleri dersinde kullanılan mevcut öğretim programının Ortaokul 5. Sınıfta öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ön test ortalama puanları ve son test ortalama puanları arasında manidar bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak, mevcut öğretim programıyla fen öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin motivasyonlarında anlamlı bir artma yoktur. Bu bulgu sonucunda, mevcut öğretim programı uygulamasının, öğrencilerin motivasyon puanları arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Araştırmanın üçüncü probleminin ikinci alt probleminde Fen Bilimleri dersinde kullanılan Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıfta öğrenim göre deney grubu öğrencileri ile mevcut öğretim programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ön test ortalama puanları ve son test ortalama puanları arasında manidar bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak, ANCOVA sonuçlarına göre, fen öğretimine yönelik motivasyon ölçeği ön test puanları düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Sonuçlar deney grubu öğrencilerinin Fen Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı bir şekilde farklılaştığını gösterir.

Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile tasarlanan fen bilimleri ders planları ile öğretim sürecini tamamlayan öğrenciler ile mevcut programa uygun olarak hazırlanmış ders planları ile öğretim sürecini tamamlayan öğrencilerin fen öğretimine yönelik motivasyonlarına bakıldığında deney grubunda anlamlı bir farklılık görülürken, kontrol grubunda anlamlı bir fark yoktur. Alan yazında fen bilimleri dersinde FeTeMM, proje tabanlı öğretim, mühendislik tasarım temelli fen öğretimi gibi öğrencinin aktif olduğu öğretim yöntemlerini esas alan çalışmalarda öğrencilerin motivasyonlarının arttığı görülmüştür (Yılmaz ve Çavaş, 2007; Yenice, Saydam ve Telli 2012; Uzun ve Keleş, 2012; Aydın, Atalay ve Göksu, 2017; Kızılkıuş Bulut, 2019). Bu çalışmada elde edilen verilere bakıldığında tasarım temelli yaklaşımlarının öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği sonucu ile ilgili alan yazın ile uyumludur. Öğrenmeye yönelik hedefleri adına motive olan bireyler, olumlu dönütler aldığında ilgili derse karşı sevgileri de artar (Lemmer ve Schulze, 2017). Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile tasarlanan fen bilimleri ders planları ile öğretim sürecini tamamlayan

öğrencilerin bu etkinlikler ile fen öğretimine yönelik motivasyonlarında artış olmasının sebebi tasarımlarının günlük hayat ile ilişkilendirmeleri ve bu sebeple aktif olarak katıldıkları fen dersini sevmeleri olabilir. Ayrıca öğrencilerin gruplar halinde, diğer öğrencilerle işbirlikli olarak çalışması motivasyonlarının artmasında etkili olmuştur diyebiliriz. Özer (2005) de yaptığı çalışmada, öğrencilerin öğrenmeye karşı motivasyonlarının artmasında grup çalışmalarının etkili olduğu sonucuna varmıştır. Alan yazında mühendislik tasarım temelli fen öğretimi, STEM uygulamaları gibi öğrencilerin aktif olarak katıldığı öğretim yöntemlerinin uygulandığı çalışmaların sonucunda, öğrencilerin dışsal motivasyonlarında değişme olmadığı görülmüştür (Yıldırım ve Selvi, 2017; Kızılkuş Bulut, 2019). Bu tür uygulamaların her öğrenciye yapılamayacağı sonucuna varılabilir. Öğretim programlarına tasarım temelli fen öğretimi, STEM uygulamaları gibi öğretim yöntemleri dahil edilse de bütün öğrenciler bu uygulamalarda motive olmayabilir. Bu nedenle eğitim programlarında yapılacak yeniliklerin birçok uygulamadan ve daha detaylı araştırmalardan geçmesi gerekmektedir.

Araştırmanın birinci probleminin üçüncü alt probleminde Fen Bilimleri dersinde kullanılan Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıfta öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgi Ölçeği ön test ortalama puanları ve son test ortalama puanları arasında manidar bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak, deney grubu öğrencilerinin Tasarım Temelli Fen Öğretimi çalışması sonrasında FeTeMM puanlarında anlamlı bir artma olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulamasının, öğrencilerin FeTeMM puanlarının arttırmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu gösterir.

Araştırmanın ikinci probleminin üçüncü alt probleminde Fen Bilimleri dersinde kullanılan mevcut öğretim programının Ortaokul 5. Sınıfta öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgi Ölçeği ön test ortalama puanları ve son test ortalama puanları arasında manidar bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak, Mevcut öğretim programıyla fen öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin FeTeMM puanlarında anlamlı bir artma yoktur. Bu bulgu sonucunda, mevcut öğretim programı uygulamasının, öğrencilerin FeTeMM puanları arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Araştırmanın üçüncü probleminin üçüncü alt probleminde Fen Bilimleri dersinde kullanılan Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıfta öğrenim göre deney grubu öğrencileri ile mevcut öğretim programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri Fen,

Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği ön test ortalama puanları ve son test ortalama puanları arasında manidar bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak, ANCOVA sonuçlarına göre, FeTeMM ölçeği ön test puanları düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sonuçlar deney grubu öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını gösterir.

Tasarım Temelli Fen Öğretimine uygun olarak tasarlanan ders planları ile öğretim sürecini tamamlayan öğrenciler ve mevcut programa uygun olarak tasarlanan ders planları ile öğretim sürecini tamamlayan öğrencilerin FeTeMM alanlarına ilgi düzeyine bakıldığında deney grubunda manidar bir farklılık görülürken, kontrol grubunda manidar bir fark yoktur. Ayrıca Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği ön test, son test ortalama puanları arasında yine anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu çalışmanın aksine alan yazında Tasarım Temelli Fen Öğretiminin FeTeMM alanlarına yönelik ilgiyi, olumlu olarak etkilediği görülmektedir (Epstein ve Miller, 2011; Moore ve Richards, 2012; Gencer, 2015; Koç, 2019). Bireylerin FeTeMM alanlarına yönelik kariyer planlarının arttığına ve öğrencilerin FeTeMM alanlarına yönelik ilgilerin gelecekte fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında seçecekleri meslekler için önemli olduğu görülmektedir (Knezek vd., 2013). Bireylerin kariyer seçimlerindeki tercihlerin doğru bir rehberin eşlik etmesiyle mümkün olacağı, bunun da ortaokul düzeyindeki öğrencilere önceden FeTeMM alanları ile ilgili bilgi verilmesiyle sağlanacağı belirtilmiştir (Wyss vd., 2012). Bu bağlamda; Kong vd. (2014) çalışmalarında ortaokul öğrencilerine 2 yıl süre ile FeTeMM etkinliklerin yapıldığı yaz kampında eğitim gören ve görmeyen öğrencilerin mühendislik alanına yönelik meslekleri tercih ettiklerini karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda da FeTeMM etkinliklerinin yapıldığı yaz kampında eğitim gören öğrencilerin mühendislik ve fen alanlarına yönelik meslekleri daha fazla tercih ettiği görülmüştür. Bütün bu çalışmalar göz önünde tutulduğunda öğrencilerin FeTeMM alanlarına yönelik ilgilerin ön test, son test arasında anlamlı bir farklılığın olmamasının sebebi olarak uygulanan programın süresinin kısıtlı olup sadece bir ünite üzerinde uygulanması olabileceği düşünülmektedir.

6.2. ÖNERİLER

6.2.1.Öğretmenlere Öneriler

Fen bilimleri öğretmenlerine Tasarım Temelli Fen Eğitimi yaklaşımı uygularken, bu uygulamada öğretim sürecinin verimliliğini arttırmaları yönünde önerilerde bulunulmuştur.

1. Öğretmenlerin uygun yöntem ve teknikler kullanarak günlük hayat ile ilişki kurmasının öğrenmenin kalıcılığını arttıracacağı düşünülmektedir.
2. Öğretim sürecinde öğrenciler ile yapılan etkinliklerin daha verimli olması için etkinliklerin açık anlaşılır ve öğrencilerin aktif katılımının sağlanması önerilmektedir.
3. Öğretmenler, bu uygulamaları yaptıkları sınıf ortamlarındaki öğrencilerin hedefledikleri kariyerleri göz önünde bulundurarak, öğrencilerin ilgileri doğrultusunda uygun öğretim yöntemleri belirlemelidir.

6.2.2.Araştırmacılara Öneriler

Fen bilimleri öğretmenlerine bu bölümde Tasarım Temelli Fen Eğitimi yaklaşımı kapsamında yapılacak araştırmaların, araştırmacılara kolaylık sağlaması için önerilerde bulunulmuştur.

1. Tasarım Temelli Fen Öğretimi yaklaşımı araştırmaları farklı seviyede öğrenim gören öğrencilere farklı ünitelerde uygulanabilir.
2. Tasarım Temelli Fen Öğretimi yaklaşımı uygulamak isteyen araştırmalar, verilen öğretim sürecinin ardından üst biliş becerileri, fen kaygısı, öz-yeterlik, problem çözme becerileri vb. değişkenleri ölçebilir.

KAYNAKÇA

- Alinak Bozkurt, H. (2018). *Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 7.sınıf öğrencilerinin fen başarıları, STEM alanlarına yönelik tutumları ve STEM kariyerlerine yönelik algıları üzerine etkisi*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Altan, B. E. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, ve matematik (FeTeMM-STEM) eğitimi. H. G. Hastürk (Ed), *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi* (s. 354 - 388). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Sencer Çorlu, M., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu “Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?”, 11. *İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi*.
- Akgündüz, D. (2018). STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi. D. Akgündüz (Ed.). *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* (s. 19-49). Ankara: Anı
- Atman, C., Adams, R., Cardella, M., Turns, J., Mosborg, S. and Saleem, J. (2007). Engineering design processes: a comparison of students and expert practitioners. *Journal of Engineering Education*, 96(4), 359-379.
- Apedoe, X. S., Reynolds, B., Ellefson, M. R., Schunn, C. D. (2008). Bringing Engineering Design Into High School Science Classrooms: The Heating/Cooling Unit. *Journal of Science Education and Technology*, 17(5), 454-465.
- Ayaz, E. (2019). *Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Karar Verme, Bilimsel Yaratıcılık ve Tasarım Becerilerine Etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aydın, B. (2007). *Fen bilgisi dersinde içsel ve dışsal motivasyonun önemi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aydın, S., Atalay, T. D., ve Göksu, V. (2017). Proje tabanlı öğrenme sürecinin ortaokul öğrencilerinin akademik öz-yeterlikleri ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 676-688.
- Aydın, E., Karslı, F. (2019). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin STEM Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri: Karışımların Ayırıştırılması Örneği. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(1), 35-52.
- Bağcı Kılıç, G., Haymana, F. ve Bozyılmaz, B. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın Bilim Okuryazarlığı ve Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 33(150), 52-63.

- Balcı, A. 2006. Sosyal Bilimlerde Araştırma Teknikleri. *Ankara: Pegem A Yayıncılık.*
- Banks, F.ve Barlex, D. (2014). *Teaching STEM in the Secondary School: helping teachers meet the challenge.* Abingdon: Routledge.
- Barnett, M. Connolly, K. G., Jarvin, L., Marulcu, I. Rogers, C., Wendell, K. B., & Wright, C. G. (2008). *Science through LEGO engineering design a people mover: simple machines.*
http://www.legoengineering.com/wpcontent/uploads/2013/05/LEcom_Compiled_Pacet_Machines_LowRes sayfasından 21 Aralık 2019 tarihinde erişilmiştir.
- Beane, J. (1991). The middle school: the natural home of the integrated curriculum. *Educational Leaders* , 49, 9-13.
- Beca, J. (2007). *The need for improvement in innovativeness development and entrepreneurship training in high school and university science education.* University of Toronto Mississauga.
- Bicer, A., Navruz, B., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). STEM schools vs. Non-STEM schools: Comparing students' mathematics state based test performance. *International Journal of Global Education*, 3(3), 8-18.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karar Verme Becerisi, Bilimsel Süreç Becerileri Ve Sürece Yönelik Algılarına Etkisi.* Doktora Tezi. Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Brunsell, E. (2012). The engienering desing process. E. Brunsell (Ed.) Integrating engienering-science in your classroom. *Arlington, Virginia: National Science Teacher Association Press.*
- Business-Higher Education Forum. (2005). *Buil ding a nation of learners: The need for changes in teaching and learning to meet global challenges.*
- Buxton, C. A. (2001). Modeling science teaching on science practice? Painting a more accurate picture through an ethnographiclab study. *Journal of Research in ScienceTeaching*, 38(4), 387-407.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. *Ankara: Pegem A Yayıncılık.*
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2011). "Scientific And Engineering Practices İn K-12 Classrooms: Understanding "A Framework For K-12 Science Education". *Science and Children*, 49(4), 10-16.

- Cantrell, P. Pekcan, G., Itani, A. and Velasquez-Bryant, N. (2006). The effects of engineering modules on student learning in middle school science classrooms. *Journal of Engineering Education*, 95(4), 301-309.
- Cuijck, L. V., Keulen, H. V., & Jochems, W. (2009). *Are primary school teachers ready for inquiry and design based technology education?* <http://www.iteaconnect.org/Conference/PATT/PATT22/Cuijck.pdf> sayfasından 15 Aralık 2019 tarihinde erişilmiştir.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: İlimin doğasını anlama. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (29),57-74.
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Çepni, S. (2005). Kuramadan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi, *Pegem A Yayıncılık*, s. 1-18.
- Çepni, S., Ayvaci, H., S. ve Bacanak, A. (2006). Fen eğitiminde yeni bir bakış: Fen-teknoloji-toplum. *Trabzon: Pegem Yayıncılık*.
- Çepni, S. (Ed) (2008). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. *Pegem A Yayıncılık, Ankara*, 2-11.
- Çepni, S. (2009). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi (s. 2-12). *Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık*.
- Çepni, S. (2010). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, 5. Baskı, Trabzon. *Bacanak, Degirmenci & Karamustafaoglu*.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. & Özel, S. (2012). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildirisi, Niğde.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Hazari, Z. (2012). Out-of-school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 2(1), 63-79.

- Dede, Y. ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E. & 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.* Web: <http://www.iteaconnect.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf> adresinde 11 Aralık 2019 tarihinde erişilmiştir.
- Duit, R. & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal Of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Dym C.L. (1994). Engineering: a synthesis of views. *New York: Cambridge University Press.*
- Ekiz, D. (2017). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. *Anı Yayıncılık, Ankara.*
- Elmalı, Ş., ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). Türkiye’de yayınlanmış FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmaların incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696.
- Englih, L. D. Ve King, D. (2019). STEM integration in sixth grade: desligning and constructing paper bridges. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(5), 863-884.
- Epstein, D. ve Miller, R. T. (2011). Elementary school teachers and the crisis in STEM education. *The Education Digest*, 77(1), 4-10.
- Ercan, S. (2013). *Mühendisliğin fen eğitime entegrasyonu: Mü(fen)dislik.* Uluslararası Eğitimde Değişim ve Yeni Yönelimler Sempozyumu’nda sunulmuş bildiri, Konya.
- Ercan, S., & Bozkurt, E. (2013). *Expectations from engineering applications in science education: decision-making skill.* IOSTE Eurasian Regional Symposium & Brojerage event Horizon 2020, Antalya.
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitimi* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ercan, S., Şahin, F. (2015). Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 128-164.

- Eş, H., Sarıkaya, M. (2010). İlköğretim 6.sınıf fen ve teknoloji dersi “yaşamımızdaki elektrik” ünitesi kazanımları ile ilgili öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *EJournal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 6(1), 32-45.
- Felix, A. L. (2010). *Design-based science for STEM Student recruitment and teacher professional development*. Mid-Atlantic ASEE Conference, Villanova University.
- Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 343-357.
- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Fortus, D., Krajcik, J. S, Dershimer, R. C., Marx, R. W & Mamlok, R. (2005). Desing-based science and real-world problem-solving. *International Journal of Science Education* 27(7), 855-879.
- Furner, J. M., & Kumar, D. D. (2007). The Mathematics and Science Integration Argument: A Stand for Teacher Education. *Eurasia journal of mathematics, science & technology education*, 3(3), 185-189.
- Gencer, A. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(1), 1-19.
- Genç, A. (2004). Türkiye’de ilk ve ortaöğretim okullarında yabancı dil öğretimi. *Kırgızistan-Manas Sosyal Bilimler Dergisi*, 10, 107-111.
- Glynn, S. M., Aultman, L. P. & Owens, A. M. (2005). Motivation to learn in general education programs. *The Journal of General Education*, 54(2), 150-170.
- Guay, F., Chanal, J., Ratelle, C. F., Marsh, H. W., Larose, S. & Boivin, M. (2010). Intrinsic, identified, and controlled types of motivation for school subjects in young elementary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 80(4), 711-735.
- Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., & Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *J Sci Educ Technol*, 25(4), 550-560.
- Guzey, S.S., Tank, K., Wang, H., Roehrig, G. and Moore, T. (2014). A High-quality Professional development forte achers of grades 3–6 for implementing engineering into classrooms. *School Science and Mathematics*, 114(3), 139-149.
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-Bilimsel Konularda Bilimsel Tartışmanın 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı, Bilimsel Tartışmaya Eğilim, Karar Verme Becerileri ve Bilim-Toplum Sorunlarına Duyarlılıklarına Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gürdal, A. (1988). Fen öğretimi. *Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları*, 21, 34-49.

- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. ve Kavak, N. (2016). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili Öğretmen Görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830.
- Havice, W., Havice, P., Waugaman, C., ve Walker, K. (2018). Evaluating the effectiveness of integrative STEM education: Teacher and administrator Professional development. *Journal of Technology Education*, 29(2), 73-90.
- Hauser, R., Tsai, S. ve Sewell, W. (1983). A Model of Stratification with Response Error in Social and Psychological Variables. *Sociology of Education*, 56(1), 20- 46.
- Harris, A. (2000). What Works in School improvement? Lessons from the Field and Future Directions. *Educational Research*, 42(1), 1-11.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.) (2014). STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research. *Washington D.C.: The National Academies Press*.
- Hsu, M-C., Purzer S. & Cardella M.E., (2011). Elementary teachers' views about teaching design, engineering and technology. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 31-39.
- Hurd, P. D. (2000). *Transforming Middle school Science Education: Teacher College Press*, New York.
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D., & Carberry, A. (2011). *Infusing engineering design into high school STEM courses*.
- Işık Terzi, C. (2008). *İlköğretim I. Kademedeki Fen ve Teknoloji Dersini Yürüten Sınıf Öğretmenleri ile II. Kademedeki Fen ve Teknoloji Dersini Yürüten Fen Bilgisi (Fen ve Teknoloji) Öğretmenlerinin Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi ve Sonuçların Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Karaçallı, S. (2011). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yönteminin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisi*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Burdur.
- Karakaya, F., Avgın, S. S. ve Yılmaz, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (FeTeMM) Mesleklerine Olan İlgileri. *IHEAD (İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi)*.
- Karasar N. 1998. Bilimsel Araştırma Yöntemi. *Ankara: Nobel Yayın Dağıtım*. 102.
- Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M. (2009). Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects. *Washington DC: National Academy Press*.

- Kızılkuş Bulut, E. (2019). *Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Mühendislik Kariyer Tercihlerine Göre 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Motivasyonları ve Öz-Yeterlik İnançları Üzerinde Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Kars.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W. & Albert, J. L. (2013). The Development of the STEM Career Interest Survey (STEM-CIS). *Research in Science Education* volume 44, 461–481.
- Knezek, G., Christensen, R., Wood, T.T. ve Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24 (1), 98-123.
- Koç, N. (2019). *Tasarım Temelli Fen Eğitiminde BiLTeMM Uygulamalarının Bilimsel Süreç Becerilerine, FeTeMM Meslek İlgilerine ve STEM Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Kolodner, J. L. (2002). Facilitating the learning of design practices: lessons learned from an inquiry into science education. *Journal of Industrial Teacher Education*, 39(3), 9-40.
- Kong, X., Dabney, K. P., & Tai, R. H. (2014). The association between science summer camps and career interest in science and Engineering. *International Journal of Science Education*, 4(1), 54-65.
- Korur, F., Efe, G., Erdoğan & F. Tunç, B. (2017). *Effects of toy crane design-based learning on simple machines*. Ministry of Science and Technology. Taiwan.
- Koyunlu Unlu, Z., Dokme, İ., Unlu, V. (2016). Adaptation of the Science, Technology, Engineering, and Mathematics Career Interest Survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*. 63(16), 21-26.
- Krapp, A. (1992). Interesse, Lernen und Leistung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 38(5), 747-770.
- Krapp, A. (1999). Interest, motivation and learning: An educational-psychological perspective. *European Journal of Psychology of Education*, XIV(1), 23-40.
- Kuyper, H., van der Werf, M. P. C., & Lubbers, M. J. (2000). Motivation, meta-cognition and self-regulation as predictors of long term educational attainment. *Educational Research and Evaluation*, 6(3), 181–201.
- Lee, O., & Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 585-610.
- Lemmer & Schulze, (2017). Family experiences, the motivation for science learning and science achievement of different learner groups. *South African Journal of Education*, 37(1).

- Leonard, M. J. (2004). Toward epistemologically authentic engineering design activities in the science classroom. *National Association for Research in Science Teaching, Vancouver, B.C.*
- Martin, B.L., & Briggs, L.J. (1986). The affective and cognitive domains: Integration for instruction and research. *Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.*
- Marulcu, I. (2010). *Incorporating engineering design into elementary school science curricula. Paper presented at the Annual Meeting of American Society for Engineering Education.* Singapore.
- Marulcu, İ. (2010). *Investigating the impact of a lego-based, engineering-oriented curriculum compared to an inquiry-based curriculum on fifth graders' content learning of simple machines.* Doctoral dissertation, Lynch School of Education, Boston College.
- Marulcu, İ. & Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12 (2012), 13-23.
- Marulcu, İ. (2014). Teaching habitat and animal classification to fourth graders using an engineering-designing model. *Research in Science, Technological Education*, 32(2), 135-161.
- Mehalik, M., Doppelt, Y. & Schunn, C. D. (2008). Middle school science through design based learning versus scripted inquiry: better overall science concept learning and equity gap reduction. *Journal of Engineering Education*. 71-86.
- Mentzer, N. (2011). High school engineering and technology education integration through designing challenges. *Journal of STEM Teacher Education*, 48(2), 103- 136.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2005). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2006). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2019). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınevi.
- Moore T. & Richards L. G. (2012). P-12 engineering education research and practice. *Introduction to a Special Issue of Advances in Engineering Education*, 3(2), 1-9.

- Moore, T.J., Stohlmann, M.S., Wang, H.-H., Tank, K.M., & Roehrig, G.H. (2014-in press). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In J. Strobel, S. Purzer, & M. Cardella (Edt.), *Engineering in precollege settings: Research into practice*. Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM). Baltimore, MD: TIES.
- Myers, A. ve Berkowicz, J. (2015). The STEM shift: A guide for school leaders. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- National Academy of Engineering [NAE], & National Research Council [NRC] (2009). *Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects*. Edt. Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M. Washington, DC: National Academies Press.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- National Science And Technology Council [NST], (May 2013). *The federal science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education 5-year strategic plan*. Committee on STEM Education National Science and Technology Council. https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_stratplan_2013.pdf sayfasından 8 Mayıs 2020 tarihinde erişilmiştir.
- Popa, R. A. ve Ciascai, L. (2017). Students' Attitude towards STEM Education. *Acta Didactica Napocensia*, 10(4), 55-62.
- Odabaş, S. (2010). *Öğretmen adaylarının KPSS sınavına ilişkin görüşleri (Ankara örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adapazarı.
- Özer, M. A. (2005). Etkin öğrenmede yeni arayışlar işbirliğine dayalı öğrenme ve buluş yoluyla öğrenme. *Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, (35), 105-131.
- Özgüven, İ. (1998). Bireyi Tanıma Teknikleri, Ankara: Pdrem Yayınları.
- Özmen, H., 2004. “Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(14), 100-111.
- Pekbay, C. (2017). *Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Pianta, R., Belsky, J., Houts, R. ve Morrison., F. (2007). Opportunities to Learn in America's Elementary Classrooms. *Science*, 315, 1795-1796.

- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M. & Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering module in an eighth grade science course. *International Journal of Engineering Education*, 25(1), 181- 195
- Sadler, P. M., Coyle, H. P. & Schwartz, M. (2000). Engineering competitions in the middle school classroom: Key elements in developing effective design challenges. *The Journal of the Learning Sciences*, 9, 299–327.
- Stinson, K., Harkness, S. S., Meyer, H., & Stallworth, J. (2009). Mathematics and science integration: Models and characterizations. *School Science and Mathematics*, 109(3), 153-161.
- Swarat, S. L. (2009). *What Makes Science Interesting? Investigating middle school students' interest in school science*. Northwestern University.
- Şahin, A., Ayar, M.C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1).
- Şanal, Ö. (2016). *Eğitimde başarı nedir?* <http://blog.milliyet.com.tr/egitimde-basarinedir/Blog/?BlogNo=542134> sayfasından 10 Nisan 2020 tarihinde erişilmiştir.
- Tavşancıl, E. (2002). Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi. *Ankara: Nobel Yayın Dağıtım*
- Teachman, J. (1997). Gender of Siblings, Cognitive Achievement, and Academic Performance: Familial and Nonfamilial Influences on Children. *Journal of Marriage and Family*, 59(2), 363-374.
- Thomasian, J. (2011). *Building a science, technology, engineering, and math education agenda*. Washington, DC: National Governors Association Center for Best Practices. <https://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/1112> sayfasından 15 Şubat 2020 tarihinde erişilmiştir.
- Timur, S., Karatay, R., & Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15), 233-264.
- Tuan, H. L., Chin, C. C. & Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
- Uzun, N., & Keleş, Ö. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Düzeylerinin Değerlendirilmesi/Evaluation Of Primary School Students' Motivation Levels For Science Learning. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 313-327.

- Yasak, M. T. (2017). *Tasarım Temelli Fen Eğitiminde, Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik Uygulamaları: Basınç Konusu Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Sivas.
- Yasar, S., Baker, D., Robinson-Kurpius, S., & Roberts, C. (2006). Development of a survey to assess K-12 teachers' perceptions of engineers and familiarity with teaching design, engineering, and technology. *Journal of Engineering Education*, 205-216.
- Yenice, N., Saydam, G. ve Telli, S. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*. 13(2), 231-247.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2014). *STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulamaları*. (05-08 Haziran) VI. International Congress of Educational Research, Ankara.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B., ve Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.
- Yıldırım, B. (2018). *Teoriden Pratiğe Stem Eğitimi Uygulama Kitabı*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık
- Yıldız, E. (2019). *Tasarım Temelli Fen Öğretiminin 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi: Basit Elektrik Devreleri Ünitesi*. Yüksek Lisans Tezi. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Temel Eğitim Anabilim Dalı. Burdur.
- Yılmaz, A., Gülgün, C., & Çağlar, A. (2017). Teaching with STEM applications for 7th class students unit of "Force and Energy": Let's make a parachute, water jet, catapult, intelligent curtain and hydraulic work machine (bucket machine) activities. *Journal of Current Researches on Education Studies*, 7(1), 97-116.
- Yılmaz, H., ve Çavaş, P. H. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim online*, 6(3), 430-440.
- Wang, H. H. (2011). *A New Era of Science Education: Science Teachers Perception and Classroom Practices of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Integration*. Doctoral Thesis, The Faculty of The Graduate School, The University of Minnesota.
- Wendell, K. B. (2008). *The theoretical and empirical basis for design-based science instruction for children*. Qualifying Paper, Tufts University.

- Wendell, K. B., Connolly, K. G., Wright, C. G., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M., & Marulcu, I. (2010). *Incorporating engineering design into elementary school science curricula*. American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Louisville, KY.
- White House, (2016). *The Administration is working to expand STEM education and employment opportunities to all students*. Web: <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/02/11/stem-all> adresinde 25 Şubat 2020 tarihinde erişilmiştir.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 68-81.
- Wild, K.P., Krapp, A., Schreyer, I. & Lewalter, D. (1998). *The development of interest and motivational orientations: Gender differences in vocational education*. In L. Hoffmann, A. Krapp, A. Renninger & J. Baumert (Eds.). *Interest and Learning*. Proceedings of the Seeon-Conference on Interest and Gender (pp. 441-454).
- Wolters, C. A. (1999). The relation between high school students' motivational regulation and their use of learning strategies, effort, and classroom performance. *Learning and Individual Differences*, 11(3), 281–300.
- Wyss, V.L., Heulskamp, D. ve Siebert, C.J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 501-522.

EK 1: Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği

	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1.Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğime eminim.					
2. Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim.					
3.Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.					
4.Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum.					
5.Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.					
6.Fenle ilgili etkinlikleri yaparken cevapları kendim bulmaya çalışmaktansa başkalarına sormayı tercih ederim.					
7.Fen dersinin konuları bana zor geldiğinde, bu konuları öğrenmek için uğraşmam.					
8. Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunları anlamak için çaba gösteririm.					
9.Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunlarla daha önceki deneyimlerim arasında bağlantılar kurarım.					
10.Bir fen kavramını anlamadığımda bana yardımcı olacak uygun kaynaklar bulurum.					
11.Bir fen kavramını anlamadığımda, bu kavramı anlayabilmek için öğretmenimle ya da diğer öğrencilerle tartışırım.					
12.Öğrenme süreci boyunca, öğrendiğim kavramlar arasında bağlantılar kurmaya çalışırım.					
13.Bir hata yaptığımda, niçin hata yaptığımı bulmaya çalışırım.					
14.Anlamadığım fen kavramlarıyla karşılaştığımda, yine de bunları anlamak için çaba gösteririm.					
15.Günlük hayatımda kullanabileceğim için fen öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
16. Fen beni düşünmeye yönelttiği için, fenin önemli olduğunu düşünüyorum.					

17. Fende problem çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
18.Fende araştırmaya yönelik etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum.					
19. Fen konularını öğrenirken merakımı giderecek fırsatların olması önemlidir.					
20. Fen derslerine diğer öğrencilerden daha iyi olmak için katılım gösteririm.					
21. Fen derslerinde derse katkıda bulunmamın amacı, diğer öğrencilerin zeki olduğumu düşünmelerini sağlamaktır.					
22. Fen derslerine öğretmenimin dikkatini çekebilmek için katılım gösteririm.					
23. Fen dersinde bir sınavdan iyi bir not aldığımda kendimi başarılı hissederim.					
24. Fen dersinin konularında kendime güvendiğimde kendimi iyi hissederim.					
25. Fen dersinde zor bir problemi çözebildiğimde kendimi başarılı hissederim.					
26. Fen dersinde, öğretmen fikirlerimi kabul ettiğinde kendimi iyi hissederim.					
27. Fen dersinde diğer öğrenciler fikirlerimi kabul ettiğinde kendimi iyi hissederim.					
28. Fen dersinin konuları heyecan verici ve çeşitli konulardan oluştuğu için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
29. Öğretmenim farklı öğretim yöntemleri kullandığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
30. Öğretmenim üzerimde çok fazla baskı oluşturmadığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
31. Öğretmen bana ilgi gösterdiği için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
32. Fen dersi beni düşünmeye zorladığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
33. Öğrenciler konuları tartışabildikleri için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					

EK 2: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği (FeTeMM-AİÖ)

Kesinlikle Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4), Kesinlikle Katılıyorum (5)

		1	2	3	4	5
1	Fen Bilimleri dersinden iyi not alabilirim.					
2	Fen Bilimleri ödevlerimi yapabilirim.					
3	Gelecekteki Fen Bilimleri alanındaki bilgileri kullanmayı planlıyorum.					
4	Fen Bilimleri derslerime çok çalışacağım.					
5	Fen Bilimleri derslerinde başarılı olmam gelecekteki mesleğimde bana yardımcı olacaktır.					
6	Ailem Fen Bilimleri ile ilgili bir meslek seçmemden mutlu olur.					
7	Fen Bilimleri ile ilgili mesleklere ilgim var.					
8	Fen Bilimleri dersini seviyorum.					
9	Fen Bilimleri ile ilgili mesleklerde çalışan insanlarla konuşurken kendimi rahat hissederim.					
10	Matematik dersinden iyi not alabilirim.					
11	Matematik ödevlerimi yapabilirim.					
12	Gelecekteki Matematik alanındaki bilgileri kullanmayı planlıyorum.					
13	Matematik derslerime çok çalışacağım.					
14	Matematik derslerinde başarılı olmam gelecekteki mesleğimde bana yardımcı olacaktır.					
15	Ailem Matematik ile ilgili bir meslek seçmemden mutlu olur.					
16	Matematik ile ilgili mesleklere ilgim var.					
17	Matematik dersini seviyorum.					
18	Matematik ile ilgili mesleklerde çalışan insanlarla konuşurken kendimi rahat hissederim.					
19	Teknolojinin kullanıldığı etkinliklerde iyiyimdir.					
20	Teknolojideki yenilikleri öğrenebilirim.					
21	Gelecekteki mesleğimde teknolojiyi kullanmayı planlıyorum.					
22	Teknolojideki yenilikleri öğrenmem derslerimde bana yardımcı olacaktır.					
23	Eğer teknoloji hakkında çok şey öğrenirsem farklı mesleklerde çalışabilirim.					
24	Ailem teknoloji ile ilgili bir meslek seçmemden mutlu olur.					
25	Derslerimde teknoloji kullanmayı severim.					
26	Teknoloji ile ilgili mesleklere ilgim var.					
27	Teknoloji ile ilgili mesleklerde çalışan insanlarla konuşurken kendimi rahat hissederim.					
28	Mühendislik ile ilgili etkinliklerde iyiyimdir.					
29	Mühendislik ile ilgili etkinlikleri yapabilirim.					
30	Gelecekteki mesleğimde mühendislik alanındaki bilgileri kullanmayı planlıyorum.					
31	Okulda mühendislik alanındaki bilgilerin kullanıldığı etkinliklerde çok çalışacağım.					
32	Eğer mühendislik bilgileri hakkında çok şey öğrenirsem farklı mesleklerde çalışabilirim.					
33	Ailem mühendislik mesleğini seçmemden mutlu olur.					
34	Mühendislik ile ilgili mesleklere ilgim var.					
35	Mühendislik bilgisinin kullanıldığı etkinlikleri severim.					
36	Mühendislerle konuşurken kendimi rahat hissederim.					

EK 3 : “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Akademik Başarı Testi

1. I.Merkezinde çekirdek bulunur.

II.Çekirdeğinde güneş lekeleri gözlenir.

III.Merkezden dışarıya doğru sıcaklığı azalır.

Güneş’in katmanları ile yukarıda verilen ifadelerden hangi ya da hangileri doğrudur?

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

2.Yıldızımız Güneş’in yaptığı hareketlerle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

A)Ay etrafında dolanma ve Dünya etrafında dolanma

B)Kendi ekseninde dönme ve Dünya etrafında dolanma

C)Kendi ekseninde dönme ve Ay etrafında dolanma

D)Kendi ekseninde dönme ve Gök adanın sarmal kolunda dolanma

3.Dünya’dan gökyüzüne baktığımızda Ay’ı diğer gök cisimlerinden daha büyükmüş gibi görmemizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A)Güneş’in şeklinin küresel olması

B)Ay’ın daha parlak olması

C)Güneş’in ışığının Ay’a ulaşması

D)Dünya’nın Ay’a daha yakın olması

4.Aşağıdakilerden hangisi Ay’ın şekli için doğrudur?

A)Ay’ın şekli karedir.

B)Ay’ın şekli küreseldir

C)Ay’ın şekli üçgendir.

D)Ay’ın şekli düzdür.

5.Ay'ın yüzeyinde bulunan ve Ay yüzeyine çarpan gök taşlarının oluşturduğu büyük çukurlara denir.

Yukarıdaki tanımda boş bırakılan yere aşağıdaki kavramlardan hangisi getirilmelidir?

A)Kuyu B)Leke C)Krater D)Meteor

6.Ay'ın yüzeyine ilk ayak basan astronotun ayak izlerinin hala ilk günkü gibi durmasının nedeni aşağıda verilenlerden hangisidir?

A)Ayak izi koruma altına alınmıştır.

B)Ayak izi üzerine alçı dökülmüştür.

C)Ay'ın yüzeyindeki kum yapısından kaynaklanır.

D)Atmosferi olmadığı için hava olayları gözlenmez.

7. I. Kendi eksenindeki dönüşünü 27,3 günde tamamlar.

II. Dünya etrafındaki dolanımını 35 günde tamamlar.

III.Güneş etrafındaki dolanımını yaklaşık 365 günde tamamlar.

Ay'ın hareketleri ile ilgili yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

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

8.Güneş, Dünya ve Ay'ın hakkında verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

A)Güneş'in dönme hareketi yoktur.

B)Dünya, dönme hareketini 1 ayda tamamlar.

C)Ay'ın dolanma hareketi 27,3 gün sürer.

D)Dünya, Güneş etrafında dönerken, kendi eksenini etrafında dolar.

9. I.Ay'ın Dünya etrafında dolanması

II.Ay'ın kendi etrafında dönüşü

III.Dünya'nın kendi etrafında dönüşü

Yukarıda verilen hareketlerin hangilerinde “bir tam tur” için geçen süre birbirine eşittir?

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

10. Ay'ın Yeni Ay evresi ve Dolunay evresi arasında kaç gün vardır?

A) 7 B) 10 C) 14 D) 20

11. Çin, Ay'ın karanlık tarafına robot gönderdi. Bugüne dek uzay araçları dünyadan görülmediği için sıklıkla “Ay'ın karanlık yüzü” olarak tanımlanan bu bölgenin fotoğraflarını çekse de Çang-ı 4'e kadar hiçbir uzay aracı buraya iniş yapmamıştı.

Verilen haber metninde belirtilen Ay'ın karanlık yüzünün Dünya'dan gözlenememesinin nedeni nedir?

A)Ay'ın Dünya etrafında dolanma süresi ile kendi eksen etrafında dönme süresinin eşit olması

B)Dünya'dan gündüzleri Ay'ın görülmemesi

C)Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketinin çok hızlı olması

D)Ay'dan yansıyan ışınların Dünya'ya çok geç ulaşması

12.I. Kendi ekseninde saat yönünün tersine döner.

II. Dünya'nın çevresinde Saat yönünün tersine dolanır.

III. Güneş'in etrafında saat yönünün tersine dolanır.

Ay'ın hareketleriyle ilgili hangileri söylenebilir?

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

13. I. Ay, Dünya ile Güneş'in arasındadır.

II. Yeni ay evresinden çeyrek tur sonra gerçekleşir.

III.Dünya'dan tamamen aydınlık görünür.

Ay'ın evrelerinin verilen özellikleri, isimleri ile aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A)	Yeni ay	Son dördün	Dolunay
B)	Dolunay	Son dördün	Yeni ay
C)	Yeni ay	İlk dördün	Dolunay
D)	Dolunay	İlk dördün	Yeni ay

14. Gezegenimiz ile ilgili verilenlerden hangisi doğrudur?

A)Ay'ın etrafında saatin tersi yönünde dolanır.

B)Güneş'in etrafında saatin tersi yönüne dolanır.

C)Ay'ın etrafında saat yönüne dolanır.

D)Güneş'in etrafında saat yönüne dolanır.

15. I.Güneş'in de Dünya gibi katmanları vardır.

II.Güneş'in katmanlarının sıcaklıkları farklıdır.

III.Güneş'in yüzeyi merkezinden daha sıcaktır.

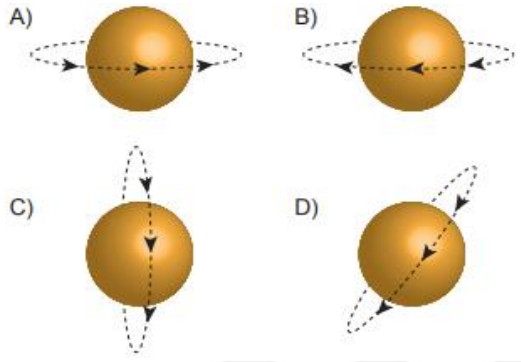
Güneş'in katmanları ile ilgili verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

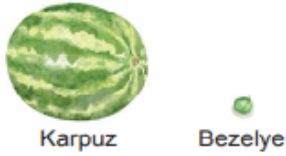
16. Gökyüzünde Ay ve Güneş'in yaklaşık olarak aynı büyüklükte görünmelerinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ay'ın bizden çok uzak olması
- B) Güneş'in bize yakın olması
- C) Güneş'in Ay'dan daha uzakta olması
- D) Güneş'in Ay'dan daha yakın olması

17. Aşağıda verilenler şekillerde hangisinde Güneş'in dönme yönü doğru verilmiştir?



18.



Yiyeceklerin büyüklükleri ilişkisine göre bir model oluşturulmak istendiğinde, yiyeceklerin modelleyeceği gök cisimleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Bezelye Dünya, karpuz Ay
- B) Bezelye Dünya, karpuz Güneş
- C) Bezelye Güneş, karpuz Dünya
- D) Bezelye Güneş, karpuz Ay

19. Ay'ın yüzeyindeki şekillerin, özellikleri ile doğru eşleştirilmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- I. Parlak görünen, yükseltili bölgelerdir. a. Dağlar
II. Hızla çarpan gök cisimleri sayesinde oluşurlar. b. Denizler
III. Volkanik taş düzlükleridir. c. Kraterler
- A) I-c B) I-a C) I-a D) I-c
II-a II-b II-c II-b
III-b III-c III-b III-a

20. Aşağıdakilerden hangisi Ay'da atmosfer olmamasının sonuçlarından biri değildir?

- A) Canlılar Ay'da yaşayamaz.
B) Çok sayıda göktaşı çarpar.
C) Ay, çok sıcaktır.
D) Günlük sıcaklık farkı çok fazladır.

21. I. Vücutlarını dışarıdan gelen darbelere karşı koruması

II. Vücut sıcaklıklarını dengede tutması

III. Rahat nefes almalarını sağlaması

Hangileri Ay'a çıkan astronotların özel tasarlanmış giysiler giymesinin nedenlerindendir?

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

22. Güneş, Dünya ve Ay'ın dönme yönleri için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Dünya, Güneş ve Ay aynı yöne döner.
B) Dünya ve Ay aynı yöne döner, Güneş ters yöne döner.
C) Güneş ve Dünya aynı yöne döner, Ay ters yöne döner.
D) Ay ve Güneş aynı yöne döner, Dünya ters yöne döner.

23. Ay'ın evreleriyle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Ay'ın 4 ana, 2 ara evresi vardır.
- B) Ay'ın ana evreleri yeni ay, hilal, dolunay, şişkin aydır.
- C) Ay'ın ara evreleri hilal ve şişkin aydır.
- D) Ay'ın evreleri her zaman aynı sırayı izler.

24. Bilim insanları, Dünya'dan Ay'ın düzenli olarak fotoğraflarını çekerek incelemektedirler. Bunun sonucunda ise Dünya'dan bakıldığında Ay'ın değişik şekillerde görüldüğünü ve bu görüntülerin aynı sürelerde tekrar ettiğini tespit ediyorlar.

Bilim insanlarına göre bu durumun nedenlerinden biri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Ay'ın kendi etrafında dönmesi
- B) Ay'ın Dünya'ya yakın olması
- C) Ay'ın Dünya etrafında dolanması
- D) Ay'ın Dünya'dan küçük olması

25. Ali, fen bilimleri projesi için her hafta Ay'ı gözlemleyerek defterine görüntüsü ve ismini kaydedecektir.

İlk yaptığı kayıt ilk dördün evresi olduğuna göre, sonraki üç kaydı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Yeni ay – Son dördün – Dolunay
- B) Dolunay – Yeni ay – Son dördün
- C) Dolunay – Son dördün – Yeni ay
- D) Son dördün – Dolunay – Yeni ay

26. Ay'ın ilk dördün evresi aşağıdaki evrelerden hangisinden 1 hafta önce gözlemlenir?



27. Dünya kendi etrafında hareketi yaparken aynı zamanda da Güneş etrafında saatin ter yönünde dolanır.

Yukarıda verilen cümlede boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

A) dolanma B) dönme C) titreşim D) öteleme

28. I. Güneş'in şekli küreseldir.

II. Güneş'in şekli karedir.

III. Güneş'in şekli dairedir.

Güneş'in şekli ile ilgili verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

29. Aşağıdakilerden hangisi Güneş'in katmanlarından biri değildir?

A) Işık küre B) Renk küre C) Ses küre D) Taç küre

30. Güneş'in hareketleriyle ilgili aşağıdaki verilenlerden hangisi doğrudur?

A) Güneş, Samanyolu galaksisi etrafındaki dolanma hareketini 365 günde tamamlar.

B) Güneş, hem kendi eksenini etrafında döner hem de Dünya'nın etrafında dolanır.

C) Güneş, kendi eksenini etrafında batıdan doğuya döner.

D) Güneş, patlamalarında enerji yayılmaz.

31.Güneş'in çapı Dünya'nın 109 katıdır. Bu büyüklük karşılaştırılması göz önüne alınarak bir model hazırlanmak isteniyor.

Buna göre Güneş ve Dünya'yı temsil eden modeller ne olabilir?

A)Dünya bir futbol topu, Güneş bir pinpon topu olabilir.

B)Güneş bir fındık, Dünya bir ceviz olabilir.

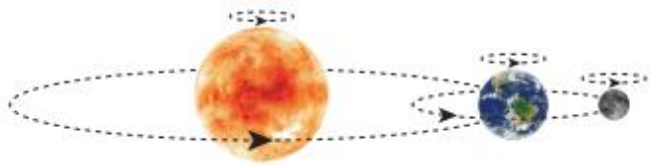
C)Güneş bir domates, Dünya bir elma olabilir.

D)Dünya bir leblebi, Güneş bir portakal olabilir.

32. Ay'ın aşağıdaki evrelerinden hangisi ilk dördün evresinden 2 hafta sonra gözlemlenir?



33.



Yukarıdaki çizime bakıldığında;

I.Güneş etrafında Ay, Ay'ın etrafında ise Dünya döner.

II.Ay, Dünya etrafında saat yönünün tersine dolanır.

III.Güneş, Dünya ve Ay'ın kendi eksenleri etrafında dönme yönleri aynıdır.

Verilen sonuçlardan hangilerine ulaşılır?

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

34. Ay'ın yüzeyi ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ay'ın yüzeyi pürüzsüzdür.
- B) Ay yüzeyinde vadiler ve yüksek dağlar bulunur.
- C) Yüzeyinde derin çukurlar bulunur.
- D) Ay'ın çapı Dünya'nın çapının dörtte biri kadardır.

35. I. Hava olaylarının gerçekleşmemesi

II. Gece ve gündüz sıcaklık farkının yüksek olması

III. Çekim kuvvetinin zayıflaması

Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri Ay'da atmosferin bulunmamasının sonucudur?

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

36. Öğretmen, öğrencilerine “Ay'da yaşasaydık hayatımız nasıl olurdu?” sorusunu sorar. Öğrenciler, öğretmene aşağıdaki cevaplardan hangisini vermiş olamaz?

- A) Kemik ve kas kütlelerimizi korumak için saatlerce spor yapardık.
- B) Hava sandığımızdan daha soğuk olduğu için üşürdük.
- C) Ay'daki topraklarda farklı farklı çiçekler yetiştirebilirdik.
- D) Yerçekimi Dünya'dakinden daha az olduğu için sağlığımız bozulabilirdi.

37. Ay'ın çapının büyüklüğü ile ilgili verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Ay'ın çapı Dünya'nın çapının dörtte biri kadardır.
- B) Ay'ın çapı Güneş'in çapının dörtte biri kadardır.
- C) Ay'ın çapı Güneş'in çapının dört katı kadardır.
- D) Ay'ın çapı Dünya'nın çapının dört katı kadardır.

38.



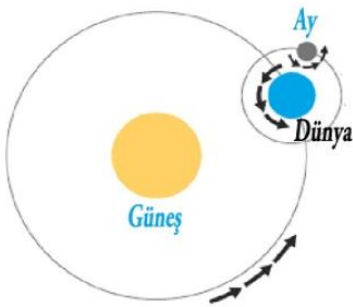
Yukarıda verilen görsele göre, Ay'ın kendi ekseninde dönme ve Dünya etrafında dolanma hareketlerinin yönü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	<u>Kendi ekseninde dönme</u>	<u>Dünya etrafında dolanma</u>
A)	2	4
B)	1	3
C)	2	3
D)	1	4

39.Ay'ın Dünya'yı en fazla aydınlattığı evre aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yeni ay B) Dolunay C) İlk dördün D) Son dördün

40.



Yukarıda verilen şekle bakıldığında aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A)Dünya'nın Güneş etrafında dolanma yönü saat yönünün tersidir.
B)Dünya'nın kendi ekseninde dönüşü saat yönünün tersidir.
C)Ay, Güneş etrafında Dünya'mız ile birlikte saat yönünün tersi yönünde dolanmaktadır.
D)Ay, kendi ekseninde dönüşü saat yönündedir.

41. Eren öğretmen, öğrencilerinden 30 gün boyunca Ay'ı gözlemlmelerini istemiştir. Öğrencilerinden Azra, Ay'ın hep aynı yüzünü gördüğünü farketmiş ve bunun sebebini merak etmiştir.

Eren öğretmen, öğrencisi Azra'ya hangi cevabı vermelidir?

A) Ay, bir gezegen olmadığı için.

B) Ay, kendi ekseninde dönüşünü ve Güneş'in etrafında dolanmasını aynı sürede tamamladığı için.

C) Ay, kendi ekseninde dönüşünü ve Dünya'nın etrafında dolanmasını aynı sürede tamamladığı için.

D) Ay, Güneş'ten küçük olduğu için.

EK 4 : Deney Grubu İlgili Ünitenin Çalışma Takvimi

“Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi için Çalışma Takvimi

Tarih (24 ders saati)	Yapılacak Etkinlik	Kullanılan Dökümanlar ve Veri Toplama Aracı
10.09.2020 (2 ders saati) 1.Ders planı	Öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay ünitesine yönelik akademik başarı, fen öğrenimine yönelik motivasyon, FeTeMM alanlarına ilgi ölçeklerinin ön test olarak uygulanması	• Sınıf Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi • Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği • Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği (FeTeMM-AİÖ)
12.09.2020 (2 ders saati) 2.Ders planı	Güneş Sistemi modelinin tanıtılması Öğrencilerle soru cevap yöntemi kullanılarak tasarım süreçleri hakkında bilgi edinilmesi	• Güneş Sistemi Modeli
17.09.2020 (2 ders saati) 3.Ders planı	Tasarım takımlarının oluşturulması Öğrencilerle birlikte Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin günlük hayatta kullanımını sağlayacak bir problem durumu belirlenmesi İş paylaşımının yapılması	• Öğrenci Kontrol Listesi
	Tasarım takımlarının tasarım çalışmaları	• İnternet,

19.09.2020 (2 ders saati) 4.Ders planı	ile ilgili araştırmalar yaparak bilgi toplaması ve not alması	kütüphane...vb. • Öğrenci Gözlem Notları
24.09.2020 (2 ders saati) 5.Ders planı	Araştırmaların paylaşılması Tasarım takımlarının problem durumuna yönelik çözüm yolları üretmesi Gereksinimlerin belirlenmesi	• Öğrenci Gözlem Notları
26.09.2020 (2 ders saati) 6.Ders planı	Güneş Sistemi, Güneş-Ay Tutulmaları, Dünya'nın oluşumu, Güneş-Dünya-Ay ile ilgili videolar izletilmesi Kullanılabilecek malzemelerin maliyet ve zaman çizelgelerinin oluşturulması	• Videolar • Öğrenci Gözlem Notları
1.10.2020 (2 ders saati) 7.Ders planı	Tasarım için ön taslakların oluşturulması Prototip için malzemelerin tedarik edilmesi	• Öğrenci Gözlem Notları
3.10.2020 (2 ders saati) 8.Ders planı	Çözüm önerilerinin maliyet, zaman, malzeme... kriterlerine göre değerlendirilerek en iyi çözümün seçilmesi	• Öğrenci Gözlem Notları
8.10.2020 (2 ders saati)	Tasarım takımlarının prototipleri oluşturması	• Öğrenci Gözlem

9.Ders planı	Prototiplerin hatalarının düzeltilmesi	Notları
10.10.2020 (2 ders saati) 10.Ders planı	Tasarımların oluşturulması	Öğrenci Gözlem Notları
15.10.2020 (2 ders saati) 11.Ders planı	Çözüme yönelik düzeltmelerin yapılması Tasarımların sunulması	- Öğrenci Gözlem Notları - Öğrencilerin Sunuları
17.10.2020 (2 ders saati) 12.Ders planı	Son testlerin uygulanması	- Sınıf Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi - Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği - Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği (FeTeMM-AİÖ)

EK 5 : Deney Grubu İlgili Ünitelerin Ders Planı Örneği

3. Ders Planı (17.09.2020)

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	5
Ünitenin Adı / No	Güneş, Dünya ve Ay / 1. Ünite
Süre	40'+40'
Öğrenci kazanımları / Hedef ve Davranışlar	Tasarım Temelli Fen ile İlgili; 1. Günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlar. 2. Alternatif çözüm yollarını karşılaştırır. 3. Grup çalışması gerçekleştirir.

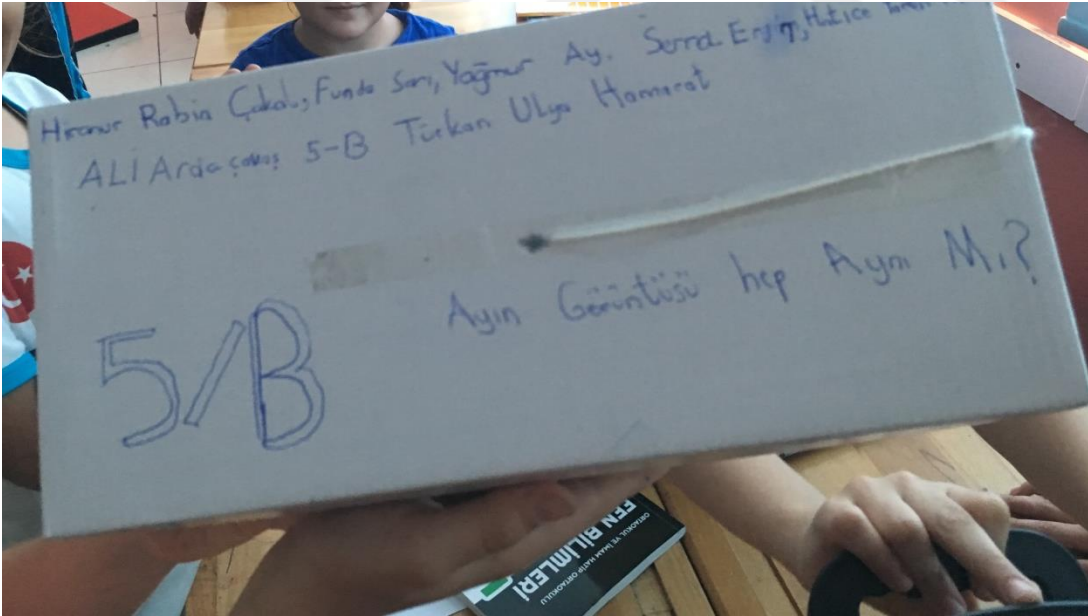
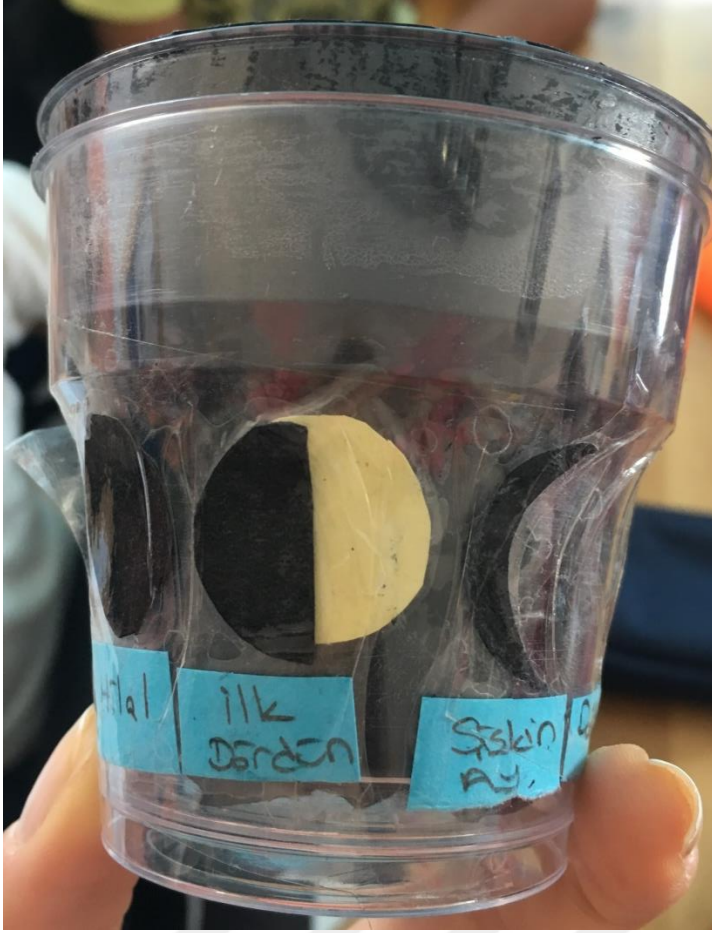
BÖLÜM II

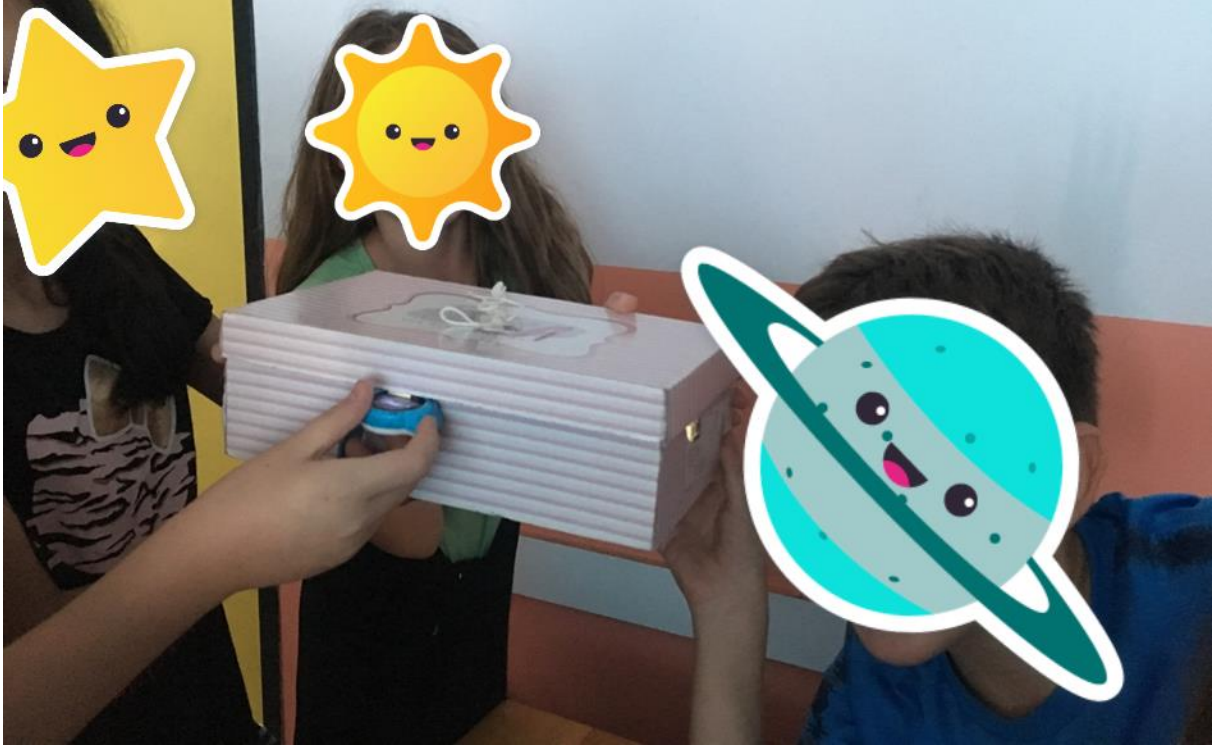
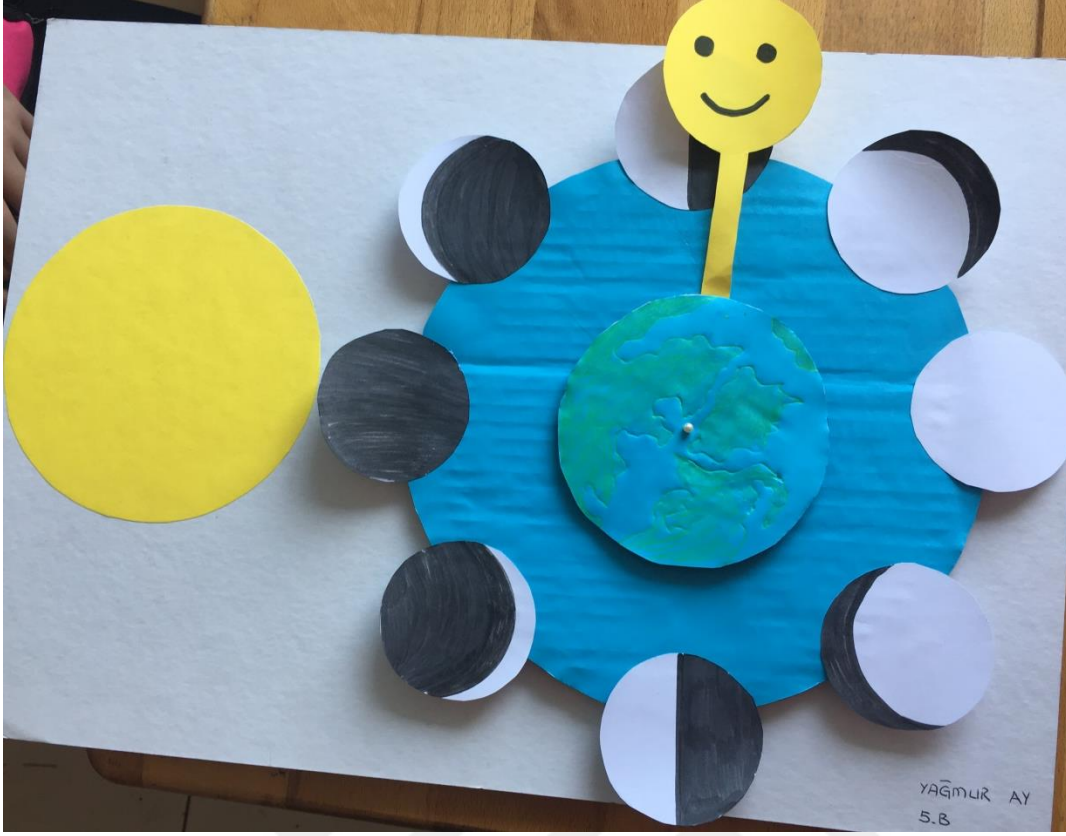
GİRİŞ	Derse ilk girişte öğrencilere bir önceki ders neler yapıldığıyla ilgili sorular sorularak hatırlatmalar yapılır. Sorular şu şekildedir; • Tasarım sürecini nasıl yönetmemiz gerekiyordu? • Tasarımımız için problemlerimiz neydi? Öğrencilerden alınan cevaplardan sonra bu süreçte bir sonraki aşamanın ne olduğu sorulur. Öğrencilerden alınan cevaplardan bir sonraki aşamanın “Probleme Yönelik İhtiyaçların Belirlenmesi” olduğu söylenir. Öğrencilere önceki derste doldurmaya başladıkları öğrenci kontrol listeleri tekrar dağıtılır.
--------------	--

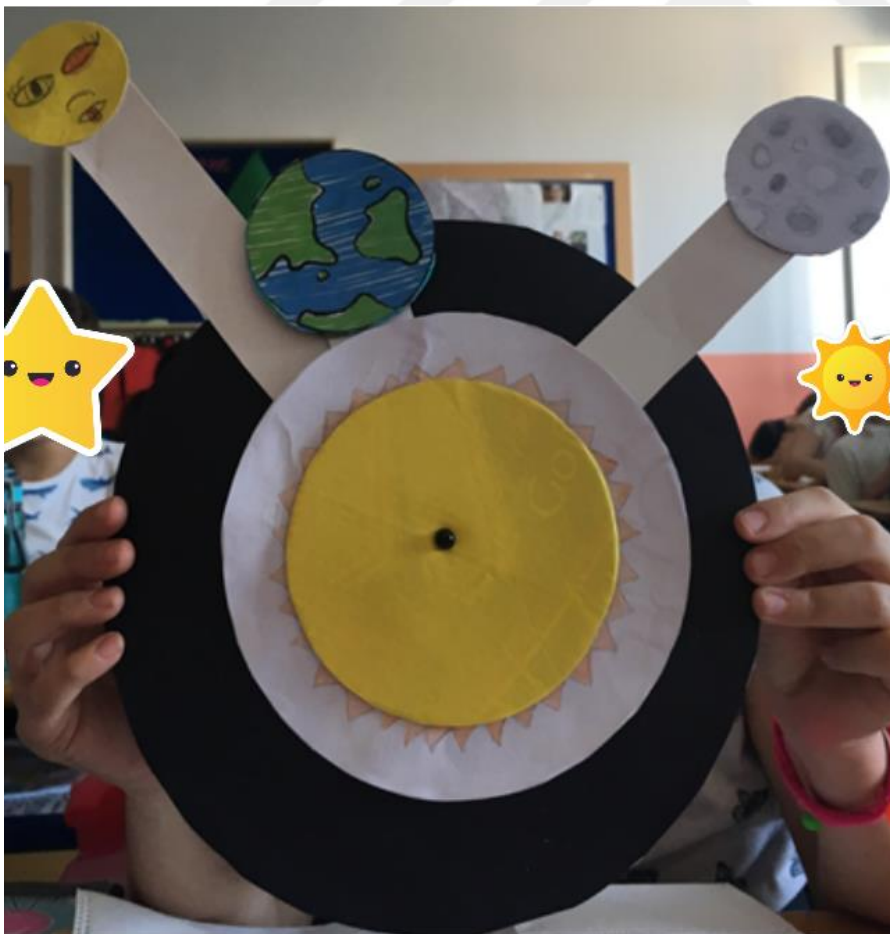
GELİŞME	Öğrencilerle probleme en uygun çözümün belirlenmesi aşamasında neler yaptıkları sorulur. Öğrencilerin yanıtları birer birer dinlenir ve dönütler verilir. Öğrencilerin çözüm yollarına dönütler verildikten sonra bugünkü derste Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin günlük hayatta kullanımını sağlayacak bir problem durumunu belirledikten sonra tekrar probleme uygun çözüm bulmaları ve bunu resmetmeleri istenir. Problem durumu belirlenirken günlük hayatımızı da etkileyen hangi ihtiyaca karşılık olduğu, kimlere fayda sağlayacağı, bu problemin çözmenin neden önemli olduğu gibi önemli noktalara değinilir. Sınıfın ortak kararı ile bir problem belirlenir. Belirlenen problem durumu ile ilgili tasarım takımları belirlenir ve iş paylaşımı yapılır. Takımlarda yer alan öğrenciler kendi çizimlerini oluşturduktan sonra, her biri bir araya gelerek birbirlerinin etkinliklerini incelerler.
DEĞERLENDİRME	Bu aşamada öğrenciler birbirleri ile iş birliği yaparak en uygun çözümü belirler. Daha sonra uygun buldukları çözümün çizimini yaparlar.

EK 6 : Deney Grubu İlgili Ünitelerin Öğrenci Çalışmaları









EK 7 : Kontrol Grubu İlgili Ünitenin Çalışma Takvimi**“Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi için Çalışma Takvimi**

Tarih (24 ders saati)	Yapılacak Etkinlik	Anlatılan Yöntem ve Teknikler
10.09.2020 (2 ders saati) 1.Ders planı	Öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay ünitesine yönelik akademik başarı, fen öğrenimine yönelik motivasyon, FeTeMM alanlarına ilgi ölçeklerinin ön test olarak uygulanması	• 5. Sınıf Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi • Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği • Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği (FeTeMM-AİÖ)
12.09.2020 (2 ders saati) 2.Ders planı	Güneş’in geometrik şekline değinilir. Güneş’in de Dünya gibi katmanlardan oluştuğuna değinilir ancak katmanların yapısından bahsedilmez. Güneş’in dönme hareketi yaptığı belirtilir.	• Anlatım • Soru Cevap
17.09.2020 (2 ders saati) 3.Ders planı	MEB Kitabında yer alan “Güneş ve Dünya Modeli Yapalım” etkinliği	• Anlatım • Modelleme
19.09.2020 (2 ders saati) 4.Ders planı	Ay’ın büyüklüğü belirtilir. Ay’ın geometrik şekline değinilir. Ay’ın yüzey yapısı hakkında bilgi verilir.	• Anlatım • Soru Cevap

24.09.2020 (2 ders saati) 5.Ders planı	Ay'ın atmosferinden bahsedilir. “Ay'ın Yüzeyini Keşfedelim” etkinliği	• Anlatım • Tartışma
26.09.2020 (2 ders saati) 6.Ders planı	Ay'ın dönme hareketi yaptığı belirtilir. Ay'ın dolanma hareketi yaptığı belirtilir.	• Anlatım
1.10.2020 (2 ders saati) 7.Ders planı	“Ay'ın Görüntüsü Hep Aynı mı?” etkinliği	• Deney
3.10.2020 (2 ders saati) 8.Ders planı	Ay'ın ana ve ara evreleri arasındaki farkı / farkları belirtilir. Evrelerin oluş sırasına bağlı olarak isimleri belirtilir.	• Anlatım
8.10.2020 (2 ders saati) 9.Ders planı	Ay'ın iki ana evresi arasında geçen sürenin bir hafta olduğu belirtilir.	• Anlatım

10.10.2020 (2 ders saati) 10.Ders planı	Ay'ın Dünya etrafında dolanma yönü belirtilir. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma yönü belirtilir.	• Anlatım • Soru Cevap
15.10.2020 (2 ders saati) 11.Ders planı	Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görüldüğü belirtilir.	• Anlatım • Soru Cevap
17.10.2020 (2 ders saati) 12.Ders planı	Son testlerin uygulanması	• 5. Sınıf Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi • Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği • Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına İlgili Ölçeği (FeTeMM-AİÖ)

EK 8 : Kontrol Grubu İlgili Ünite Ders Planı Örneği

3. Ders Planı (17.09.2020)

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	5
Ünitenin Adı / No	Güneş, Dünya ve Ay / 1. Ünite
Konu	Güneş'in Özellikleri
Süre	40'+40'
Öğrenci kazanımları / Hedef ve Davranışlar	F.5.1.1.2. Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.

BÖLÜM II

Ünite Kavramları ve Sembolleri	Güneş Güneş'in özellikleri Güneş'in yapısı Güneş'in katmanları
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler	Anlatım, Soru Cevap, Modelleme
Kullanılacak Araç – Gereçler	Güneş ve Dünya Modeli Yapalım Etkinliği için uygun malzemeler ve araç-gereçler
Açıklamalar	a. Güneş' in geometrik şekline değinilir. b. Güneş' in de Dünya gibi katmanlardan oluştuğuna değinilir ancak katmanların yapısından bahsedilmez. c. Güneş' in dönme hareketi yaptığını belirtilir.
Yapılacak Etkinlikler	Güneş ve Dünya Modeli Yapalım
Özet	



BİRLİKTE YAPALIM

Güneş ve Dünya Modeli Yapalım

Yapıştırıcı
Makas
Çeşitli renklerde jelatin ya da eliş kâğıdı
İki farklı renkte oyun hamuru
Büyük bir lastik top

! GÜVENLİ ÇALIŞALIM
Makas kullanırken dikkatli olalım.

GEREKLİ MALZEMELER

NASIL YAPALIM?

- Farklı renklerde jelatin veya eliş kâğıdı parçalarını buruşturup lastik topun etrafına yapıştıralım. Bu şekilde lastik topun her tarafını kaplayalım.
- Oyun hamurlarından mercimek büyüklüğünde ufak parçalar koparalım.
- İki farklı renkteki hamuru birlikte yuvarlayarak küre şekli oluşturalım.

■ Aşağıdaki boşluğa yaptığımız modelin resmini çizelim.

BÖLÜM III

Ölçme ve Değerlendirme	Ölçme ve değerlendirme için projeler, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, altı şapka tekniği, bulmaca, çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılacaktır.
-------------------------------	--

EK 9 : Ölçek 1 İzin Yazısı

ceren satar

5 Haz 2019 Çar 14:00



Alıcı: hulya.yilmaz ▼

Hocam merhaba,

Ben Akdeniz Üniversitesi Fen Eğitimi'nde Doç. Dr. Mustafa DOĞRU'nun Yüksek Lisans öğrencisi Ceren SATAR. " Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması " adlı çalışmanızda bulunan "Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği"ni tezimde kullanmak için izninizi istiyorum. İlginiz için şimdiden teşekkürler...

Mutlu bayramlar dilerim...

İyi günler, iyi çalışmalar...

Türkçe'ye uyarlamış olduğumuz Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği'ni çalışmanızda kullanabilirsiniz.

İyi çalışmalar.

Doç. Dr. Pınar ÇAVAŞ
Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi ABD
Bornova-İZMİR

EK 10 : Ölçek 2 İzin Yazısı

Zeynep ÜNLÜ

18 Haz 2019 Sal 09:07



Alıcı: ben ▼

İyi çalışmalar, kolaylıklar dilerim.
zeynep.

ceren satar

17 Haz 2019 Pzt, 22:06 tarihinde şunu yazdı:

...

Hocam merhaba,

Ben Akdeniz Üniversitesi Fen Eğitimi'nde Doç. Dr. Mustafa DOĞRU'nun Yüksek Lisans öğrencisi Ceren SATAR. "Adaptation of the Science, Technology, Engineering, and Mathematics Career Interest Survey (STEM-CIS) into Turkish" adlı çalışmanızda bulunan "FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi ölçeği"ni tezimde kullanmak için izninizi istiyorum. İlginiz için şimdiden teşekkürler...

İyi çalışmalar...

EK 11 : MEB Araştırma İzin Yazısı

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Ceren SATAR
Kurumu / Üniversitesi	Akdeniz Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Antalya
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	İlimiz Konyaaltı İlçesi Ayten Çağırın Ortaokulu
	"Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin İlgileri, Motivasyonları ve Akademik Başarılarına Etkisi:Güneş, Dünya ve Ay"
Üniversite / Kurum onayı	Var /
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	
Veri toplama araçları	1. Ölçek
Görüş istenilecek Birim/Birimler	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İl Milli Eğitim Müdürlüğü Komisyonu tarafından "Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinlerine Yönelik 2017/25 No'lu Genelgesi" esaslarına uygun olduğu tespit edilmiş olup, Komisyonumuzca, "Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin İlgileri, Motivasyonları ve Akademik Başarılarına Etkisi:Güneş, Dünya ve Ay" başlıklı araştırmasını, yukarıda yazılı veri toplama araçlarını kullanarak, İlimiz Konyaaltı İlçesi Ayten Çağırın Ortaokulunda eğitim gören öğrencilere, Okul Müdürlüğünün bilgisi dahilinde, ilgili Genelgeye göre, çalışma takvimi doğrultusunda eğitim-öğretimi aksatmadan yapılması uygun görülmüştür.	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhalef üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi;
.....	



T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 98057890-20-E.17015245

13.09.2019

Konu : Anket Uygulaması

İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
ANTALYA

Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Ceren SATAR' ın **“Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin İlgileri, Motivasyonları ve Akademik Başarılarına Etkisi: Güneş, Dünya ve Ay”** adlı araştırmasını, İlimiz Konyaaltı İlçesi Ayten Çağırır Ortaokulunda uygulama isteği ile ilgili 05/02/2019 tarih ve 25489 sayılı yazısı, İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma Değerlendirme ve İnceleme komisyonumuz tarafından, 12/09/2019 tarihinde incelenerek **“Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İznilerine Yönelik İzni ve Uygulama Genelgesi”** esaslarına uygun olduğu tespit edilmiştir.

Komisyonumuzca **“Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin İlgileri, Motivasyonları ve Akademik Başarılarına Etkisi: Güneş, Dünya ve Ay”** isimli araştırmasını, İlimiz Konyaaltı İlçesi Ayten Çağırır Ortaokulunda eğitim gören öğrencilere, Okul Müdürünün bilgisi dahilinde, bahse konu Genelge ve çalışma takvimi doğrultusunda, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmaksızın yapılması,

Söz konusu araştırmanın bitimine müteakip; sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosuna gönderilmesi kaydıyla uygulanması, Komisyonca uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Valilik Makamının 02/04/2019 tarih ve 12935 sayılı yetki devrine göre olurlarınıza arz ederim.

Mehmet KARAKAŞ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR
13.09.2019

Yüksel ARSLAN
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdürü

EK 12 : Bildirim Sayfası

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

☒ Tezim/Raporum sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir. Tezimin/Raporumun 2 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

01.02.2021

Ceren SATAR

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ceren SATAR

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : 2010-2014 Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : 2018-2020 Akdeniz Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri : **27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi, 2018, Antalya. Katılımcı.**

Değişen Dünya’da Eğitim ICES-UEBK.

X. International Congrese Of Educational Research, 2018, Nevşehir, 2018. Katılımcı.

Searching for Excellence in STEM Education.

International Symposium on Contemporary Education and Social Sciences (ISCESS’18)

Doğru, M., Güzeller, C. O., **Satar, C.**, Gencosman T., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomiye İlişkin İlgilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi, Kasım, 2018, Ankara.

Doğru, M., Güzeller, C. O., **Satar, C.**, Gencosman T., Investigation Of The Pre-Service Science Teachers’ Interest Towards Astronomy In Terms Of Some Variables, November, 2018, Ankara.

Eurasion Conference on Language & Social Sciences (ECLSS 2019)

Doğru, M., Çelik, M., **Satar, C.**, Pedagojik Alan Bilgisi Konusundaki Bilimsel Çalışmaların Bibliyometrik Profili, Nisan, 2019, Antalya.

**ASEAD 5. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu
Ejser 5th International Symposium On Social Sciences
2019**

Doğru, M., Satar, C., Çelik, M., Astronomi Eğitiminde Yapılan Çalışmaların Analizi, Nisan, 2019, Antalya.

**Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi
(ASEAD) Eurasian Journal of Researches in Social and
Economics (EJRSE)**

Doğru, M., Satar, C., Çelik, M., Astronomi Eğitiminde Yapılan Çalışmaların Analizi, 7(6), 2019, 235-251.

**International Conference on Science, Mathematics,
Entrepreneurship and Technology Education Fen,
Matematik, Uluslararası Girişimcilik ve Teknoloji
Eğitimi Kongresi (FMGT 2019)**

Doğru, M., Güzeller, C. O., **Satar, C.**, Astronomi Eğitimi Alanında Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi, Nisan, 2019, İzmir.

**Vytautas Magnus University Socialinės klasterizacijos
prielaidos. Assumptions of Social Clustering
(SOCIALINIS UGDYMAS)**

Doğru, M., Çelik, M., Satar, C., Bibliometric Profile of Scientific Studies on Pedagogical Content Knowledge, 2019, Litvanya.

**I.Ulusal Çevrimiçi Disiplinlerarası Fen Eğitimi
Öğretmenler Konferansı (DİFEÖK 2020)**

Satar, C., İnce M., Doğru, M., Ortaokul Öğrencilerinin Teknoloji ile İlgili Metaforlarının İncelenmesi, Nisan, 2020, Ankara.

Doğru, M., **Satar, C.**, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Okul Dışı Öğrenme Ortamlarına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi, Nisan, 2020, Ankara.

İş Deneyimi

Stajlar	: 2013-2014 Aydın İmam-Hatip Ortaokulu 2019-2014 Aydın Avukat Cevat Aldemir Ortaokulu
Projeler	: 2010-2012 TGEV – Gönüllü Eğitimci 2017 SEMEP UNESCO - Eğitimci
Çalıştığı Kurumlar	: 2014-2015 Kaplan Etüt Merkezi – Fen Bilimleri Öğretmeni 2016-2017 İstanbul Üniversitesi Vakfı Adıgüzel Okulları/Ataşehir – Fen Bilimleri Öğretmeni 2019-2020 Antalya Özel Simge Koleji – Fen Bilimleri Öğretmeni 2020- Antalya Akın Dil Eğitim Merkezi – Kurum Müdürü

Tarih : 01.02.2021

İNTİHAL RAPORU

Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin İlgileri, Motivasyonları ve Akademik Başarılarına Etkisi: Güneş, Dünya ve Ay

ORIJINALLIK RAPORU

%16

BENZERLİK ENDEKSİ

%13

İNTERNET
KAYNAKLARI

%9

YAYINLAR

%9

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ