



GİRESUN  
ÜNİVERSİTESİ



# FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS KİTABINDA YER  
ALAN FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK  
UYGULAMALARI KISMININ İNCELENMESİ**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Hacer OK**

**182105022**

**2022**

GİRESUN

T.C.  
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS KİTABINDA YER  
ALAN FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK  
UYGULAMALARI KISMININ İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Öğrencinin Adı SOYADI : Hacer OK**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :**

**Enstitü Anabilim Dalı : Fen Bilgisi Eğitimi**

**Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Şerif Ali DEĞİRMENÇAY**

**Ağustos 2022  
GİRESUN**

T.C.  
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS KİTABINDA YER  
ALAN FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK  
UYGULAMALARI KISMININ İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hacer OK**

**Enstitü Anabilim Dalı : Fen Bilgisi Eğitimi**

**Bu tez 10/08/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.**

**Prof. Dr.  
Mustafa UZOĞLU**  
.....  
**Üye**

**Dr. Öğr. Üyesi  
Şerif Ali  
DEĞİRMENÇAY**  
**Üye**

**Dr. Öğr. Üyesi  
Sinan ÇINAR**  
.....  
**Üye**

**Prof. Dr. Bahadır KOZ**  
**Enstitü Müdürü**

## **BEYAN**

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Hacer OK  
10/08/2022

## TEŞEKKÜR

Süreç boyunca ciddi bir emek ve özveri ile hazırladığım yüksek lisans tezimi tamamlamamın heyecanını ve gururunu yaşıyorum. Bu bölümü bana yardımlarını esirgememiş ve teşvik etmiş insanlara teşekkür etmek için bir fırsat olarak kullanacağım.

Öncelikle yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgilerini ve desteklerini esirgmeden paylaşan, eleştirel bakış açısıyla doğruyu bulmamda yardımcı olan değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Şerif Ali DEĞİRMENÇAY' a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimimde babacan yaklaşımlarıyla hep destek olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Mustafa UZOĞLU' na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezi yazmamda beni cesaretlendiren, yapabileceğime inanan ve güvenini bana veren, sabrını ve anlayışını gösteren, beni her konuda destekleyen, yardımcı olan eşim Sayın Hasan Yavuz OK' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazım aşamasında beni yüreklendiren, desteklerini hiçbir zaman esirmeyen, saatlerce birlikte çalışma yaptığım değerli kardeşlerim, dostlarım Şevki BEYAZ' a, Rabia OK' a ve Elvan OK 'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Son olarak yüksek lisans eğitimime başlamama vesile olan, cesaretlendiren, desteğini hiç esirgemeyen başta kıymetli annem Hatun GEDÜK' e, babam Hacı GEDÜK' e, ablam Zeynep ARSLAN 'a ve kardeşim Sümeyye GEDÜK' e teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER .....	II
KISALTMALAR LİSTESİ.....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	V
TABLolar LİSTESİ.....	VI
ÖZET.....	VII
SUMMARY .....	VIII
BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı .....	3
1.2. Araştırmanın Önemi.....	4
1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi.....	5
1.4. Alt Problemler .....	5
1.5. Sınırlılıklar .....	6
BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	7
2.1. İlgili Çalışmalar.....	7
BÖLÜM 3. TANIMLAR .....	16
3.1. Fen Bilimleri Eğitimi .....	16
3.2. Ders Kitapları .....	19
3.2.1. Eğitimde Ders Kitabının Yeri ve Önemi.....	21
3.3. STEM.....	23
3.4. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik .....	27
BÖLÜM 4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	31

4.1. Materyal .....	31
4.1.1. İzlenen Yol .....	31
4.2. Yöntem.....	32
4.2.1. Araştırmanın Modeli .....	32
4.2.2. Veri Kaynağı ve Analizi.....	32
BÖLÜM 5. BULGULAR .....	41
BÖLÜM 6. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....	49
6.1. Sonuç ve Tartışma.....	49
6.2. Öneriler .....	53
KAYNAKLAR .....	54
ÖZGEÇMİŞ .....	58

## KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BTMM	: Bilim, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
FATİH	: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
FEMÜĞİ	: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
MTS	: Mühendislik Tasarım Süreci
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
vb.	: Ve Benzeri
YÖK	: Yükseköğretim Kurulu

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. STEM eğitimi öğrenme döngüsü (MEB, 2016).....	27
Şekil 3.2. FEMÜĞİ ilişkisi (Kayacan ve Özlülecı, 2021). ....	28
Şekil 3.3. FEMÜĞİ (FEMÜĞİ) uygulama basamakları (Kayacan ve Özlülecı, 2021).....	29
Şekil 5.1. 1. ünite, 1. proje: güneş sistemi ve tutulmalar .....	41
Şekil 5.2. 1. ünite, 2. proje: güneş sistemi ve tutulmalar .....	43
Şekil 5.3. 4. ünite, 3. proje: madde ve ısı.....	44
Şekil 5.4. 5. ünite, 4. proje: ses ve özellikleri .....	46

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.1. 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan deneyerek öğrenelim ve fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları sayıları.....	33
Tablo 4.2. Kayacan ve Özlülecı (2021) tarafından belirlenen FEMÜĞİ uygulamaları değerlendirme ölçütleri .....	34
Tablo 4.3. 6.sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan bilimsel yöntem basamakları.....	35
Tablo 4.4. 6.sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan tasarım projeleri basamakları.....	37
Tablo 4.5. 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan proje örneği.....	38
Tablo 4.6. Mühendislik tasarım süreci.....	38
Tablo 4.7. 4 projeye ait mühendislik, girişimcilik ve FEMÜĞİ değerlendirme ölçütlerine ait ortak bulgular .....	38
Tablo 5.1. 1. ünite: güneş sistemi ve tutulmalara ait bulgular .....	42
Tablo 5.2. 1. ünite, 2. proje: güneş sistemi ve tutulmalara ait bulgular .....	43
Tablo 5.3. Madde ve ısıya ait bulgular.....	45
Tablo 5.4. Ses ve özelliklerine ait bulgular.....	47

## 6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS KİTABINDA YER ALAN FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI KISMININ İNCELENMESİ

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 6.sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamaları (FEMÜĞİ) projelerinin belirlenen değerlendirme ölçütlerine göre analiz edilmesidir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın veri kaynağını 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan 4 FEMÜĞİ uygulamaları oluşturmaktadır. Bu çalışmada doküman analizinin kullanılmasının nedeni; doküman analizinin, incelenmesi amaçlanan olgu veya olgular hakkında veri toplanabilecek yazılı kaynakların analizini kapsamasıdır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre; fen bilimleri ders kitabında yer alan her üniteye FEMÜĞİ uygulamalarına yer verilmediği, malzeme, zaman ve maliyet kriterlerine göre incelendiğin de bazı bölümlerde yer verildiği saptanmıştır. İlgili öğretim programında belirtilen kazanımlar ile FEMÜĞİ uygulamalarındaki proje konularının uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda Millî Eğitim Bakanlığına, hazırlanan ders kitaplarının içeriğinde FEMÜĞİ uygulama sayısının artırılmasına yönelik düzenlemelerin yapılması önerilmiş olup araştırmacılara da diğer sınıflara yönelik ders kitaplarını inceleme çalışmalarının yapılması önerilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Fen bilimleri, fen, mühendislik ve girişimcilik (FEMÜĞİ) uygulamaları, altıncı sınıf ders kitabı

# **THE EXAMINATION OF THE SECTION OF SCIENCE, ENGINEERING AND ENTREPRENEURSHIP APPLICATIONS IN THE 6<sup>th</sup> GRADE SCIENCE TEXTBOOK**

## **SUMMARY**

The aim of this study is to analyze the Science, Engineering and Entrepreneurship applications projects in the 6th grade Science textbook according to the determined evaluation criteria. In the study, the document analysis method, which is one of the qualitative research methods, was used. The data source of the research consists of four of Science, Engineering and Entrepreneurship applications in the 6th grade Science textbook. The reason for using document analysis in this study is that document analysis includes the analysis of written sources from which data can be collected about the phenomenon or phenomena that are intended to be examined. According to the findings obtained in the research, it has been indicated that Science, Engineering and Entrepreneurship applications are not included in each unit in the Science textbook, and they are included in some sections when examined in terms of material, time and cost criteria. It has been ascertained that the achievements specified in the referred curriculum and the project subjects in Science, Engineering and Entrepreneurship applications are compatible. Within this scope, it has been suggested to the Ministry of National Education to make arrangements to increase the number of Science, Engineering and Entrepreneurship applications in the content of the prepared textbooks, and also researchers have been proposed to carry out studies to examine the textbooks of other classes.

**Keywords:** Science, science, engineering and entrepreneurship applications, 6<sup>th</sup> grade textbook

## BÖLÜM 1. GİRİŞ

İnsanlık konar göçer hayattan yerleşik hayata geçerken tarım, beslenme ve geçim kaynağı olmuştur. Tarımın yaygınlaşması ile işlenebilen toprak değer kazanmış ve insanlar toprakları kadar güce sahip olmuşlardır. Bu durum bireysellikten topluma, toplumdandan da devlete bir sistem haline gelmiştir. 19. ve 20. Yüzyıllarda (Altunel, 2018) bu sistem devletlerin sahip oldukları sınır genişliği ile otoriteyi belirlenmesine sebep olmuşken yeni çağda bu gücü teknoloji devralmıştır. Dolayısıyla en çok toprağa sahip olan değil en iyi teknolojiyi üreten devlet otoriter güç olarak yerini almıştır. Sonuç olarak teknolojiyi üreten beyin gücü kas gücüne galip gelmiştir.

İnsanların var olduğu andan bu ana kadar bilgi arayışları, yeni olanları keşfetme, fitratlarının bir gereği olmuştur. Öğrendikleri bilgileri becerilerine yansıtma ileri zamanlarda ilerleyen endüstriyel gelişim bilgi arayışlarına olanak sağlamıştır. Şimdiki çağ, kişilerden üreten bir toplum olmasını beklemektedir. Kişilerin yaratıcılıklarını gün yüzüne çıkarabilmesi için ise, irdeleyen, eleştiren ve yeniliğe açık ve özendirici olan eğitim sisteminin hayata geçirilmesi gerekmektedir (Akgündüz ve ark., 2015). Bu sistemin böylesine değişmesi önem arz etmektedir (Çakıroğlu, 2016).

Bilimsel çalışmalar ışığında gelişen teknolojiyi günlük yaşamımızın tamamında görmek muhtemeldir. Teknolojinin hayatımıza girmesiyle birlikte planlayan, programlayan ve çeşitli çözüm yolları üretebilen kişiler yetiştirebilme ihtiyacı meydana gelmiştir. Gelişmiş ülkelerin, nitelikli kişileri keşfedip eğitim verebilmek adına eğitim uygulamalarını kesintisiz olarak her daim güncelledikleri görülmektedir (Akgündüz ve ark., 2015; Bybee, 2010; Sanders, 2009). Bu bağlamda öncelikle ABD ve refah seviyesi yüksek devletler, eğitim stratejilerine aynı açıdan yenilikler getirmişlerdir (National Academy of Engineering [NAE], 2010; NRC, 2011).

İçinde bulunduğumuz yeni çağda ortaya çıkan gelişmeler birçok devlet gibi ülkemizi de etkilemiş ve bu yeni çağa ayak uydurmak adına güncellemeler yapılmıştır. Bu değişikliklerin yansıması olarak ülkemizde de Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kavramlarının öncü harflerinden oluşturulup FeTeMM olarak adlandırılan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimi aracılığıyla öğrenciler zihinsel ve bedensel gelişimlerini desteklemektedir (Çorlu, 2016). Geliştirilen beceriler sayesinde de iş ortamına atılan birey daha rahat adapte olmakta (MEB, 2016) ve başarısını artırarak ilerleyebilmektedir. Böylelikle ilerleyen yaşlarda da değişen ortamlara uyumda problemler yaşamamaktadır. STEM eğitimi, bu gereksinimleri sağlayabildiği ve çok boyutlu bir bakışla problemlere çözüm önerileri sunduğundan dolayı adından çokça bahsettirmektedir (Bybee, 2011).

MEB'e (2016) göre dört disiplini birleştirip bütünleştiren (STEM) eğitimin gayelerinden biri, bireylerin dinamik hallerini, ilgi ile eğilimlerini insanların ihtiyaçlarına cevap verecek doğrultuda tutum sergilemek, öğrenmeye güdüleyecek merak ve sorunlarla yüz yüze getirmek, başka ortamlarda yer edinmesine imkanlar vermektir. Başka bir gayesi ise, bu dört disiplinin bir arada olup farklılıklarını ortadan kaldırmak, birbirlerine olan uyumlarını yakalayıp bütünleşmelerini sağlamak (Wang, 2012), okul öncesi dönemden yükseköğrenime kadar kazandırılacak bu eğitimle, irdeleyen ve yeni icatlar yapabilen bir dönemin eğitilmesidir. Buna ek olarak, STEM öğretimi ilköğretim döneminde öğrenim alan araştırmaya meyilli, muhakeme yapabilen öğrencilerin tespit edilmesini, yükseköğretimde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına yönelmesini amaçlamaktadır MEB (2016). STEM eğitime yönelik çalışmalar; Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik dalında metinsel bilgilerin ürün odaklı çalışmalara dönüştürülmesini sağlaması açısından yeterli öneme sahip olduğu sonucuna varılır (Çorlu, 2013; Erdoğan, 2013). Bu bağlamda da ülkemizde 2018 yılına kadar mevcutta bulunan öğretim izlencesi (hangi konuların ne kadar süreyle ve nasıl öğretileceği vb.) yeniden düzenlenerek değiştirilmiş Fen Bilimleri dersine "Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları" başlığı eklenmiştir (MEB, 2018).

## 1.1. Araştırmanın Amacı

FEMÜĞİ uygulamalarının, bu zamanın dünyasının özelliklerine göre kişilerin karşılaştıkları problemlerde nasıl bir yol izleyeceği, hangi yöntemleri kullanacağı ve bu yöntemleri kullanırken sonucunda ulaşabilecekleri tüm ihtimalleri ileri görüşlülük esasıyla tahmin edebilecek seviyeye gelmeleri ve bunların sorumluluğunu alabilecek düzeye ulaşmalarında etkisi azımsanmayacak şekilde çoktur. Mevcut zamanda kullanılan ve kişiler üzerinde olumlu etkilere sahip bu uygulamaların gelecek nesillere ışık olması yönüyle bir kalıcılık kazanması gerekmektedir. Yazının kalıcı etkisi göz önünde de bulundurularak uygulamalara ait tüm detayların anlaşılır bir ifadeyle yer aldığı ders kitapları mecburiyet haline gelmektedir. Dolayısıyla ders kitapları, hangi konuların ne kadar süreyle ve nasıl öğretileceği, sonucunda kalıcı olması hedeflenen davranışların neler olduğuna göre düzenlenmektedir (Atıcı, Keskin Samancı ve Özel, 2007).

*“Programda Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öncelikle öğrencilerden ünitelerde ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamaları beklenmektedir. Problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması istenir. Ayrıca problemler malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınmalıdır.*

*Problemin çözümünde, öğrenciler alternatif çözüm yollarını karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçerler. Seçilen çözüme yönelik planlama yaparak sonraki aşamada ürünü ortaya koymaları ve sunmaları beklenir. Ürünün tasarım ve üretim süreci okul ortamında gerçekleştirilir. Öğrencilerden, ürün geliştirme aşamasında deneme yapmaları, bu denemeler sonucunda elde ettikleri nitel ve nicel verileri, gözlemleri kaydetmeleri ve grafik okuma veya oluşturma becerileriyle değerlendirmeleri beklenmektedir.*

*Girişimcilik becerilerinin geliştirilmesi amacıyla ürünü pazarlamak için stratejiler oluşturmaları ve tanıtım araçlarını kullanmaları istenir. Örneğin öğrenciler tanıtım*

*amacıyla gazete, internet, televizyon reklamı hazırlayabilir veya kısa film çekebilirler.” (MEB, 2018: 10).*

MEB, 2018 yılında yapmış olduğu güncelleme ile FEMÜĞİ uygulamalarının üzerinde durmuş ve yukarıdaki açıklamaları yapmıştır. Bu açıklamalara göre öğrencilerden günlük hayatta karşılaşılan problemi tanımlamaları ve probleme yönelik çeşitli çözüm yollarını belirli kriterlere göre geliştirerek çözüm odaklı çalışmaları, ortaya bir ürün koymaları ve de sunmaları istenmektedir. Okul ortamında gerçekleşen bu süreç sonucunda ürünün pazarlanması ve çeşitli tanıtım araçlarını kullanmaları istenmektedir (MEB, 2018).

MEB, 2018 yılında fen programına da dahil ettiği FEMÜĞİ uygulamalarının üzerinde durmuş ve ders kitaplarında FEMÜĞİ uygulamaları adı altında projelere yer vermiştir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, 6.sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan FEMÜĞİ uygulamaları projelerinin belirlenen değerlendirme ölçütlerine (Fen değerlendirme ölçütü, Mühendislik değerlendirme ölçütü, Girişimcilik değerlendirme ölçütü ve FEMÜĞİ değerlendirme ölçütü) göre analiz edilmesidir.

## **1.2. Araştırmanın Önemi**

MEB'e (2018) göre, fen ve mühendislik uygulamaları ile ilgili başlıca bilgileri öğrencilere aktarmak, Fen bilimleri alanına yönelik geleceğe dönük planlama ve girişimciliğe yönelik yeterlilikleri artırmak tüm kişilerin fen okuryazarı yetiştirilmesini hedefleyen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın asıl amacıdır. Bu bağlamda, fen ve mühendislik uygulamalarına girişimcilik kavramı dahil edilerek “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” bünyesinde yeni başlık eklenmiş olup ünitelere yansıtılmıştır MEB, (2018). FEMÜĞİ uygulamaları ile öğrencilerden günlük yaşamda karşılaşılan bir probleme yönelik çözüm üretmek, ürün oluşturmaları istenmekte ve bu ürünü pazarlamaları beklenmektedir. Son yıllarda STEM eğitimi ile birlikte ülkemizde birçok çalışma yapılmış ve pozitif sonuçlar alınmıştır. Bunun sonucu olarak STEM eğitiminin öğretim programımıza bu şekilde entegre edilmesi beklenen ve yerinde bir durum olmuştur (Deveci, 2018).

Öğrenci ve öğretmenler için ilk başvurulan dokümanlar olan ders kitapları, eğitim sürecinde öğretmenin öğrencilere rehberlik etmesinde, konuların hedeflenen davranışlara yönelik öğretilmesinde ve düzenli bir şekilde öğrencilere aktarılmasında, öğrencilerden gerekli dönütleri alınabilmesinde kılavuz niteliğindedir (Turan, 2022). Ders kitaplarının bu kadar önemli olduğu durumda içeriklerinin uygun olarak hazırlanması, belirlenen kriterlere göre analizlerinin yapılması, yetersizliklerinin belirlenmesi (Koyunlu Ünlü ve Şen, 2018) açısından oldukça önemlidir. Ders kitaplarının incelenmesindeki asıl gaye kitapların başarılarını veya başarısızlıklarını ortaya koymak değil aksine sonradan yazılacak olan kitaplar için yol gösterici olması, örnek teşkil etmesi bakımından önemlidir. Dolayısıyla 2018 yılında hayatımıza giren FEMÜĞİ uygulamalarının ders kitabındaki durumu, öğretmenlere, ders kitabı yazarlarına ve araştırmacılara yol gösterici olacak ve güncellemelerin önünü açacaktır.

Yapılan literatür taraması sonucunda 6. sınıf seviyesinde ders kitaplarında yer alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kısımlarının incelenmesi adına herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

### **1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi**

MEB, 2018 yılında fen programına da dahil ettiği FEMÜĞİ uygulamalarının üzerinde durmuş ve ders kitaplarında FEMÜĞİ uygulamaları adı altında projelere yer vermiştir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, 6.sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan FEMÜĞİ uygulamaları projelerinin belirlenen değerlendirme ölçütlerine (Fen değerlendirme ölçütü, Mühendislik değerlendirme ölçütü, Girişimcilik değerlendirme ölçütü ve FEMÜĞİ değerlendirme ölçütü) göre analiz edilmesidir.

### **1.4. Alt Problemler**

- 1) Fen değerlendirme ölçütüne göre FEMÜĞİ uygulamalarına ne şekilde yer verilmiştir?

- 2) Mühendislik değerlendirme ölçütüne göre FEMÜĞİ uygulamalarına ne şekilde yer verilmiştir?
- 3) Girişimcilik değerlendirme ölçütüne göre FEMÜĞİ uygulamalarına ne şekilde yer verilmiştir?
- 4) Fen, Mühendislik ve Girişimcilik değerlendirme ölçütüne göre FEMÜĞİ uygulamalarına ne şekilde yer verilmiştir?

### **1.5. Sınırlılıklar**

Çalışmada MEB'in Anadol Yayıncılığa ait 2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süre ile okutulacak olan 6. sınıf Fen Bilimleri ders kitabı incelenmiştir.

## **BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI**

### **2.1. İlgili Çalışmalar**

Kayacan ve Özlüeci (2021) yapmış oldukları çalışmada, ortaokul 7. Sınıf fen bilimleri ders kitabının, 2018 yılında yenilenen öğretim programında, üzerinde durulan bir uygulama alanı olan fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları bakımından analiz etmişlerdir. Bu amaçla çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanmışlardır. Araştırmanın veri kaynağını 2018-2019 eğitim-öğretim yılında okutulmakta olan 7. Sınıf fen bilimleri ders kitabında bulunan 6 proje tasarlama uygulaması oluşturmaktadır. Analizler sonucunda, bazı ünitelerin öğretim programındaki kazanımları ile ders kitabındaki yönergeleri arasında koordinasyonun sağlanamadığı görülmüştür. Proje tasarlama bölümlerinde fen, mühendislik ve girişimcilik değerlendirme ölçütüne göre malzeme, zaman ve maliyet açısından eksikliklerin olduğu belirtilmiştir. Fen değerlendirme ölçütüne göre, bazı ünitelerde öğretim programı ile ders kitabı arasında bağlantının iyileştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Köken (2020) yüksek lisans tez çalışmasında, öğretmenlerin FeTeMM eğitimi kapsamında farkındalıklarını, girişimcilik düzeylerini belirlemek ve Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öğretmenlerin yeterliliklerini, görüşlerini, sorunlarını ve çözüm önerilerini tespit etmiştir.

Araştırmada, karma desen yöntemi kullanılmış, bu karma desen yönteminin türü olan sıralı açımlayıcı desen kullanmıştır. Çalışmanın nicel araştırma deseni betimsel yöntem, nitel araştırma ise fenomenoloji yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubunda 2019-2020 eğitim döneminde Şırnak İli, İdil İlçesinde farklı okullarda çalışan 34 Fen Bilimleri öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak, nicel verilerde Çevik (2017) tarafından geliştirilen “FeTeMM Farkındalık Ölçeği”, Deveci

ve Çepni (2015) tarafından geliştirilen “Girişimcilik Ölçeği” ve araştırmacı tarafından geliştirilen form kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucuna göre, fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeylerinin iyi düzeyde olduğu ve FeTeMM farkındalıklarının cinsiyet, mesleki kıdem durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Girişimcilik düzeyleri yönünden incelendiğinde öğretmenlerin kendilerini yeterli gördüğü, girişimciliğin cinsiyet ve mesleki kıdeme göre farklılaşmadığı görülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarında ise fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğu FeTeMM yaklaşımı kapsamında eğitim almadıklarını, eğitim alanlarında kendilerini yetersiz gördüğü, FeTeMM uygularken birçok sorun ile karşılaştıklarını ve imkânların, şartların ve bölgenin durumunun olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Öğretmenlerin bu durumlara önerilerinde ise en çok vurgu yapılan FeTeMM eğitimi alınması gerektiğidir. Ayrıca çalışmada ele alınan sorunların giderilmesi gerektiği, öğretmenlerin önerilerinden tespit edilmiştir

Özkan ve Akçay (2021) yapmış olduğu çalışmanın amacı fen bilimleri öğretim programına eklenen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (FMGU) hakkında sınıf öğretmenlerinin görüşlerini ortaya koymaktır. Çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılında Ağrı Milli Eğitim Müdürlüğü bünyesinde 4. sınıf kademesinde görev yapan 70 sınıf öğretmeni ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda sınıf öğretmenleri FMGU'nun öğrenciye girişimcilik, problem çözme becerisi, üretken, sorgulayan, yenilikçi, analitik düşünen, grupla çalışma becerisi ve alternatif çözüm yolları üretme becerisi kazandırdığını, sınıf öğretmenlerinin FMGU hakkında hizmet içi eğitim alması gerektiğini, çeşitli kaynaklardan faydalanılması, internet ortamında veya alanında uzman kişilerden bilgi alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

Yener ve ark. (2021) çalışmasında, bu araştırmanın amacı, TRT Çocuk kanalında yayınlanan Aslan çizgi filminin Fen-Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarıyla ve 2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımlarıyla ilişkilendirilmesidir. Araştırma genel tarama modelindedir. Araştırmanın verilerini, Aslan çizgi filminin 2017-2020 yılları arasında her yıla ait Youtube platformunda en çok izlenen dörder bölümü ve fen

bilimleri öğretim programı oluşturmaktadır. İçerik analizi sonucunda, incelenen bölümlerin Fen-Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları açısından uygun olduğu, ele alınan problem durumlarının kazanımlarla ilişkili olduğu söylenebilir. 2020 yılına ait bölümlerin Fen-Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları açısından uygun olmadığı, bir ürün geliştirme ve tanıtım sürecinin olmadığı ifade edilebilir. Ayrıca Aslan çizgi filminin logosu, 2018 yılı itibariyle Fen-Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarıyla ilişkili olabilecek nesnelere zenginleştirilerek güncelleştirilmiştir. Elde edilen bulgular eleştirel bir yaklaşımla tartışılmıştır. Aslan çizgi filminin fen eğitiminde kullanılabilmesi, Aslan çizgi filminin içeriğinin Fen-Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları ve 21. yüzyıl becerileri bağlamında zenginleştirilebileceği önerilmiştir.

Mazlum (2020) yüksek lisans tezinde bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin mühendislik, tasarım ve girişimcilik becerileri hakkında ki görüşleri ve uygulamalarını ortaya koyarak, bu uygulamaların fen bilimleri öğretim programının temel amacı olan fen okuyarları bireyler yetiştirme süreçlerine olan katkısının ve de Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın başarısının ortaya konulmasıdır. Bu çalışmada çoklu durum deseni kullanılmış olup 2019 Bahar ve 2019 Güz yarıyılarında bir devlet ortaokulunda görev yapmakta maksimum çeşitlilik yöntemine göre belirlenen üç fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda ortaya konulan bulgulara göre, araştırmaya katılan öğretmenlerin mühendislik, tasarım ve girişimcilik uygulamaları hakkındaki görüşlerinin olumlu olduğu anlaşılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin tasarım, mühendislik ve girişimcilik alanına dair görüşleri ile uygulamaları arasında farklılık olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca katılımcı öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında öğretim programında yer alan tasarım odaklı kazanımları mühendislik, tasarım ve girişimcilik öğelerinin alanının ötesinde bağımsız kazanımlar olarak uyguladıkları tespit edilmiştir. Bulgular ışığında uygulamaya ve araştırma yöntemlerine dair öneriler sunulmuştur.

Turan (2019) yüksek lisans tezinde çalışmanın amacı İlkokul 4. sınıf öğretmenlerinin Fen Bilimleri dersi öğretim programında STEM yaklaşımına dayalı yapılan değişiklikler ve uygulama süreci ile ilgili görüşlerini belirlemek ve ilkököl 4. Sınıf Fen

Bilimleri Öğretim Programında yer alan 'Kuvvet ve Hareket' ünitesine yönelik STEM yaklaşımına uygun rehber materyal geliştirmektir. Araştırmanın örneklemini 2018–2019 eğitim öğretim yılında Trabzon ili Of İlçesindeki farklı okullarda çalışan 9 sınıf öğretmeni ile Trabzon ili Of İlçesindeki 14 tane İlkokul 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. 4. sınıf Fen Bilimleri dersini okutan 9 Sınıf Öğretmeni ile Fen Bilimleri dersi öğretim programında STEM yaklaşımına dayalı yapılan değişiklikler ve uygulama süreci ile ilgili görüşlerini belirlemek için yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. İlkokul 4. Sınıfta okutulan fen bilimleri dersindeki 'Kuvvet Ve Hareket' ünitesine yönelik geliştirilen 8 derslik STEM etkinliği sınıf öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Sürecin akışını gözlemleyebilmek için araştırmacı, katılımcı gözlem gerçekleştirmiştir. Araştırmada; öğretmenlerin STEM yaklaşımına yönelik bilgi sahibi olmadıkları, hizmet içi eğitime ihtiyaç duydukları, mevcut okulların alt yapısının geliştirilmesi gerektiği, yaklaşıma uygun atölyelerin okullarda açılmasının faydalı olacağı, programın yoğun olması nedeniyle öğretmenlerin bu yaklaşıma uygun etkinliklere zaman bulamadıkları, programın yoğunluğunun azaltılarak uygulama ağırlıklı olması gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca geliştirilen STEM etkinliğinin öğrencilerin Fen Bilimlerine ilgisini arttırdığı, dersi sevmelerini sağladığı, sosyal/duyuşsal, bilişsel, devinimsel becerilerini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Sağlamyürek (2019) çalışmasında bu araştırmada; 'İnsan ve Çevre' ünitesi kapsamında, 5. sınıf öğrencilerinin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları ile ürün geliştirmelerini ve bilim şenliğinde sunmalarını sağlayarak, gerçekleştirilen bu sürecin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile çevresel tutum düzeyleri üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek ve süreç sonunda ortaya çıkan öğrenci ürünlerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Çanakkale ili Merkez ilçede bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 37 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma sonunda Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında bilim şenliği hazırlama ve gerçekleştirme sürecinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde anlamlı bir etkisinin olduğu, bu etkinin öğrencilerin cinsiyet durumlarına göre farklılık göstermediği ancak fen bilimleri akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin daha fazla gelişme gösterdiği saptanmıştır. Bununla birlikte gerçekleştirilen sürecin

öğrencilerin çevresel tutumlarının gelişiminde anlamlı bir etkisinin olduğu, bu etkinin öğrencilerin cinsiyet durumlarına ve fen bilimleri akademik başarılarına göre farklılık göstermediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları ile öğrencilerin bilim şenliğinde sundukları ürünler incelendiğinde ise öğrencilerin büyük bir bölümünün ürünlerini 'İnsan ve Çevre İlişkisi' konusuna yönelik hazırladıkları, 'Yıkıcı Doğa Olayları' konusunu tercih etmedikleri ve ürünlerinin genel temasının çevre kirliliği olduğu görülmüştür.

Sarı ve Katrancı (2020) çalışmasında, çalışmanın amacı ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamaları kapsamında gerçekleştirilen STEM etkinlikleri hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Araştırma, 2019-2020 öğretim yılında bir devlet ilkökulunun dördüncü sınıfında öğrenim gören 22 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yönteminin kullanıldığı çalışmada içerik analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin STEM etkinlikleri hakkında olumlu görüşlere sahip olduğu ve etkinliklerin fen bilimleri dersine ve beceri gelişimine önemli katkılar sağladığı belirlenmiştir. Öğrencilerin genel olarak etkinlikleri eğlenceli olarak değerlendirdiği; gerçekleştirilen etkinliklerin fen bilimleri dersine yönelik ilgi ve motivasyonu artırdığı tespit edilmiştir. Etkinliklerin öğrencilerde ekip çalışması ve işbirliği becerileri başta olmak üzere el becerileri ve düşünme becerileri gibi beceri gelişimlerine katkı sağladığı belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin tasarım ve ürün oluşturma, malzeme seçimi gibi süreçlerde zorlandıkları tespit edilmiştir.

Sarı ve Yazıcı (2019) çalışmasında, bu çalışmanın amacı, Fen ve Mühendislik Uygulamaları hakkında fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerini belirlemektir. Araştırmanın çalışma grubu Ankara'da farklı okullarda görev yapan 20 fen bilgisi öğretmeninden oluşmaktadır. Nitel araştırma olarak dizayn edilen bu çalışmada, veriler yarı yapılandırılmış görüş formu ile toplanmış, verilerin analizinde ise içerik analizinden yararlanılmıştır. Öğretmenler, fen ve mühendislik uygulamalarının problem çözebilen, yaratıcı ve üretken bireylerin yetiştirilmesinde etkili olacağı, disiplinlerarası yaklaşımın önemli kazanımlar sağlayacağı yönünde olumlu görüşlere

sahiptirler. Ancak bu alanda kendilerini yetersiz görmekte ve eğitime ihtiyaç duymaktadırlar.

Galata (2019), yüksek lisans tezinde amaç, Fen Bilimleri öğretmenlerinin öğretim programındaki Fen ve Mühendislik Uygulamaları konu alanıyla ilgili kendi yeterlilikleri ve bu konu alanının uygulanma süreciyle ilgili görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışmanın örneklemini, 2018-2019 eğitim öğretim yılında farklı illerde (Samsun ve Rize) görev yapan 40 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin genel olarak fen ve mühendislik uygulamalarına yönelik olumlu tutumlara sahip olmalarına rağmen, bu konu alanında kendilerini yeterli görmedikleri, Öğretim Programında yer alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamalarına dayalı etkinliklerin öğretim programında ve ders kitaplarında istenilen amaca ulaşmak için yeterli olmadığı belirlenmiştir. Çalışmaya öğretmenler için fen ve mühendislik uygulamalarına yönelik uygulamalı eğitimler verilmesi gerektiği gibi önerilerle son verilmiştir.

Bahar ve ark. (2018) çalışmasında araştırmanın amacı, i) 2017-2018 eğitim öğretim yılı başında 5. sınıfta pilot olarak uygulanan ve daha sonra güncellenerek 2018 Ocak ayında edilen 3-8. Sınıflar Fen Bilimleri öğretim programları arasındaki farkı STEM açısından ortaya koymak, ii) güncellenen 2018 fen bilimleri öğretim programında 2013 fen bilimleri öğretim programına kıyasla ünitelere ilişkin kazanımlar ve kazanımlar için ayrılan sürelerin ne şekilde değiştiğini belirlemek ve iii) 2018 fen bilimleri öğretim programında STEM'e ilişkin oluşturulduğu düşünülen konu/kazanımları ve süreleri tespit etmektir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Araştırma verilerinin analizi araştırılması amaçlanan olay ve olgulara ilişkin bilgi içeren yazılı kaynakların analizini kapsayan doküman inceleme yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda i) Pilot olarak 5. Sınıflarda uygulanan 2017 3-8 Sınıflar Fen Bilimleri Öğretim programı ile güncelleme sonrası 2018 Ocak ayında ilan edilen Fen Bilimleri öğretim programları arasında STEM açısından farklılıkların bulunduğu ii) 2018 fen bilimleri öğretim programında yer alan ünitelerin sırası, ünitelerdeki kazanım sayısı ve kazanımlar için ayrılan sürelerin 2013 fen bilimleri öğretim programına kıyasla farklılık gösterdiği, iii) 2013

fen bilimleri öğretim programında yer alan bazı ünitelerin sınıf düzeyinin 2018 fen bilimleri öğretim programında değiştiği veya programdan kaldırılarak yeni ünitelerin eklendiği iv) 2018 fen bilimleri öğretim programında 5. 7. ve 8. sınıf düzeylerinde kazanım sayılarının azaldığı fakat 3. ve 6. sınıf düzeyinde artış gösterdiği ve 4. sınıf düzeyinde değişmediği tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarının STEM eğitimi açısından önemi, programa yansıtılması ve uygulanmasındaki yeterlikler bağlamında tartışılmıştır.

Elmas (2020) çalışmasında STEM eğitim yaklaşımı ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı arasındaki ilişkinin STEM eğitim yaklaşımı bağlamında incelenmesi hedeflenmektedir. Bu çalışma bir doküman analizi çalışmasıdır ve bu kapsamda güncel fen bilimleri programı beş farklı boyutta incelenmiştir. Analiz birimi olarak güncel fen bilimleri programında yer alan kazanımlar, kazanımların içeriğindeki ifadeler kullanılmıştır. STEM eğitim yaklaşımının uygulanabilirliği açısından programın amaçları, öğretim yaklaşımı, kazanımları, öğretmenin ve öğrencinin rolleri değerlendirilmiştir. Ayrıca 2017 yılında yayınlanan programın yapısı ile 2018 yılında yapılan güncelleme de bu kapsamda ele alınmıştır. Yapılan doküman analizi sonucunda amaçları, desteklediği öğretim (öğrenme) yaklaşımları, öğretmenin ve öğrencinin rolleri açısından program değerlendirildiğinde; STEM eğitim yaklaşımı bu program kapsamında uygulanabilir bulunmuştur. Kazanımlar boyutuyla bakıldığında fen bilimleri öğretim programının, STEM eğitim yaklaşımının özellikle mühendislik tasarım sürecini belirli kazanımlar aracılığıyla ve özellikle “tasarlama” eylemi kullanılarak sunmaya çalıştığı sonucuna varılmıştır. Bu kapsamda; 2017 programındaki kazanımların mühendislik tasarım süreçlerinin bütün basamaklarını içerdiği, 2018’de güncellenen programda yer alan kazanımların ise mühendislik tasarım sürecinin bir basamağı olan “tasarım” boyutuna yönelik olduğu saptanmıştır. STEM eğitim yaklaşımı açısından ele alındığında, güncel programın mühendislik tasarım sürecindeki bütün aşamalara yönelik kazanımları içermemesi ve değinilen kazanımları uygun sırada sunmaması bir eksiklik olarak değerlendirilmiştir.

Tezcan (2018) yüksek lisans tezinde, 2018-2019 eğitim öğretim yılında okutulan ortaokul fen bilimleri beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf ders kitaplarında yer alan

etkinliklerin STEM yaklaşımına uygunluğunu incelemeyi ve bu konuda öğretmenlerin görüşünü almayı amaçlamıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin ders kitaplarındaki etkinlikleri STEM etkinliklerine uygunluğu hakkındaki görüşlerini almak için 63 katılımcı fen bilimleri öğretmenine `Açık Uçlu Anket Formu` uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, fen bilimleri ders kitapları öğretim programında yer alan değişikliklere rağmen etkinliklerde bu değişimler entegre edilememiştir. Bununla birlikte, disiplinler arası entegrasyonu sağlayabilen ve bilim temelli yaşam problemi içeren etkinlik sayısı azdır. Etkinliklerinin büyük oranda bilişsel alanın uygulama basamağında yer almasına rağmen 21.yy. becerilerinden; problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, girişimcilik ve üretkenlik gibi becerileri geliştirebilecek etkinlik sayısının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Etkinliklerde, genellikle deney yöntemi kullanılmaktadır fakat proje tabanlı öğrenme veya işbirlikli öğrenme gibi STEM eğitiminde sıklıkla kullanılan yöntemler tercih edilmemiştir. 2018 fen bilimleri öğretim programında özgün ürün geliştirmekten bahsedilmesine rağmen ders kitaplarında etkinliklerin sonunda genellikle bir ürün elde edilmemektedir. Çalışmanın bir başka bulgusu, etkinlik değerlendirme soruları incelendiğinde, soruların genel olarak sonuç değerlendirme odaklı bilgi ve anlama düzeyinde olduğu ve disiplinlerarası kavramsal entegrasyonun göz ardı edildiğidir. Ayrıca ölçme aracı olarak açık uçlu sorular kullanılmıştır. Öğretmenlerin bu temalar temelindeki görüşleri çalışmanın bulgularıyla büyük oranda tutarlıdır. Fen bilimleri öğretmenleri ders kitabı etkinliklerini; STEM etkinliklerine uygun olmadığını, etkinliklerin günlük yaşamla ilişkilendirilemediğini ve disiplinler arası kavramsal entegrasyonu sağlanamadığından bahsetmişlerdir. Dahası, onlar etkinlik değerlendirme sorularının kavramsal entegrasyon ölçebilme düzeyini yetersiz bulduklarını belirtmişlerdir.

Kızılay (2018) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının “mühendislik” kavramı ile ilgili bilişsel yapıları ortaya çıkarmaktır. Araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri, bir üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim görmekte olan gönüllü 34 öğretmen adayından elde edilmiştir. “Mühendislik” kavramı anahtar kelime olarak ifade edilmiştir. Öğretmen adayları “mühendislik” kavramı ile ilişkilendirdikleri kelimeleri yazmışlardır. Öğretmen adaylarının yazdıkları kelimeler ve frekansları belirlenmiş,

daha sonra bu kelimeler kavram ağı haline getirilmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının “mühendislik” kavramı ile ilgili 113 farklı kelime ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının “mühendislik” kavramı ile en çok mühendisliğin dallarını (inşaat, çevre, makine, kimya, bilgisayar vb.) ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca, öğretmen adaylarının “mühendislik” kavramı ile fen, teknoloji ve matematik disiplinlerini ilişkilendirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.



## **BÖLÜM 3. TANIMLAR**

### **3.1. Fen Bilimleri Eğitimi**

Fen bilimi, bilginin ana kaynağına inip nereden geldiğini, hangi aşamalardan geçtiğini irdeleyip, mevcutta bulunan bilgiyi zihinsel aşamalardan geçirip kavrama , keşfedilen bilgiyi ortaya çıkarma sürecidir (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Başka ifadeyle fen, tabiatta var olan canlı ve cansız varlıkların bilimidir. Bireylerin yaşam alanlarını gözlemleyip kendi zihinlerinde anlamlandırdıkları şekli ile yorumladıkları ve bu düzensiz çevrede bir düzen arama fikrini etkin hale getiren bilgi ve yeteneklerin temelidir.

Birçok özelliği bir arada bulduran ve bu özelliklerin tek bir kişide bulunduğu insan gücüne gereksinimin her an yükseldiği ülkemizde ilk ve ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin bulunduğu ve mecburi eğitim sürecini içeren okullarda fen bilimleri öğretiminin göz ardı edilemez önemi vardır (Korkmaz, 2002).

Fen bilimleri eğitimi, bireyin dünyaya geldiği, yaşamını devam ettirdiği ortamda farkına vardığı ve kendisini hayrete düşüren çeşitliliğin eğitimidir. Çocuğun bedensel olarak; gıda, su, hava gibi temel ihtiyaçlarından tutun çevresinde kullandığı araç ve gereçlerin çalışmasında gerekli olan elektriğin, ısı ve ışık kaynağı olan güneşin öğrenciye kazandırılmasıdır. Bu yönüyle fen bilgisi eğitimi; bireyin gelişimine katkı sağlayan, ilgisini çeken, ihtiyaçlarına cevap veren, gelişim düzeyini çevre imkanları dahilinde destekleyen, düzeyine yönelik tekniklerle yapılması uygun görülen, basit, edimsel bir eğitimidir (Gürdal, 1988).

Fen bilimleri eğitimi çocuğun özgüvenini geliştiren yaratıcı ve eleştirel düşünmesini destekler ve ona bu yönde beceriler kazandırır. Dünya'yı gözlemleyip araştırmasına,

yaşadığı çevreyi öğrenmesine ve sevmesine katkı sağlar. Çocuğun çevresindeki kişilerle etkili iletişim kurmasını sağlar. Fen eğitimi ile çocuğa kişilik gelişimi ve dili kullanma becerisi daha kolay kazandırılabilir. Çünkü çocuğun dili kullanma becerisi etkileşim kurduğu çevrede daha kolay yöntemlerle kazandırılabilir. Fen eğitimi ile çocuğun dili gelişimi, mantık yürütme becerisi, problemi çözme becerileri gelişir ve yaratıcılıkları da artar. Bu sayede günlük hayatta karşılarına çıkan problemleri çözmeye ve çevreleri ile iletişimlerinde kontrolün kendilerinde olduğu daha basit öğrenmeler gerçekleştirirler. Fen becerileri öğrencilerin pratik hayattaki becerilerini pozitif yönde geliştirir ve fen eğitiminin etkisi ile diğer farklı konuları da öğrenmeleri zor olmaktan çıkar.” Öğrenme” bu sayede çocuklar tarafından öğrenilir.

Çağımız bilgi ve teknoloji temelinde şekillenmiştir. Bu çağa ancak kendini yetiştiren bireylerin uyum sağlaması mümkündür. Dünya her an gelişen ve değişen bir hâl almıştır. Bu sayede teknoloji, gelişen ve hızla değişen bu bilgi toplumunun vazgeçilmez bir unsuru olmuştur. Teknoloji, doğruluğu test edilmiş bilgilerin uygulama alanı haline gelmiştir (Hançer ve ark., 2003).

Fen bilimleri, öğrencilere, teknoloji kullanım alanlarında pozitif yönde davranışlar kazandıran bir bilim alanıdır. Bu açıdan fen bilgisinin bir hedefi de sürekli farklılaşan, yenilenen ve gelişen bilim dünyasına adaptasyon sağlayacak, yeni geliştirilen icatlardan tümüyle faydalanabilecek, bu özelliklere sahip bireyler oluşturabilmek bilimin varlığının yadsınamaz bir gerekliliğidir (Hançer ve ark., 2003).

Çocuklarımızın kendi ihtiyaçlarını başkalarına gereksinim duymadan karşılayabilecekleri bilgileri öğrenmeleri ve bu konuda kendi yeterliliklerini sağlamaları için fen ve teknolojinin temel unsurlarını iyi öğrenmeleri, bunlardan faydalanma yöntemlerini keşfetmeleri beklenmektedir. Zira aklın kullanılması, pratikte uygulanabilir olanı bulması teknolojinin temel amacıdır (Hançer ve ark., 2003).

Kısaca, temel fen bilimleri, bu çağın insanının hayatındaki her evrede etkileşim halinde olduğu teknolojik gelişmeleri anlamlandırması için fen eğitiminden geçmesi

gerektiğini ifade etmektedir. Böylece bilimin değeri insanlar tarafından anlaşılır ve bilime yönelik artı yönde bir yöntem gelişmesini sağlar, teknolojinin toplumdaki yerini idrak eder ve toplum, bilim ve teknoloji arasındaki bağın önemini kavrar. Bunun yanında, teknolojinin anlaşılmasında ve uygulanmasında büyük öneme sahip fen bilimleri eğitimi alan bireyler fen bilimlerini öğrenmeyi öğrenme becerileri kazanırlar, öğrendiklerini pratiğe dönüştürerek sonuçlarını değerlendirebilirler. Bu beceriyi kazanan öğrenci, sorumluluklarının bilincinde ve öğrendiklerinin farkında olur. Bu öğrenmelerini de yaşamlarının her alanında kolaylaştırıcı ve destekleyici argümanları üretmekte kullanırlar (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Bilim çağı da denilen şimdiki zamanda daha çok bilgiyi keşfeden, aktif bireylere gereksinim vardır. Bilim ve teknolojideki sürekli hale gelen gelişmeler, bireylerin kazandıkları deneyimlerin ve bilgilerin yetersiz kalmasına yol açmaktadır. Fen bir sosyal tecrübedir. Gençleri meraklı ve araştırmacı bir istekle yetiştirmek, yaşadıkları coğrafyanın gelişmesinde ve kalkınmasında destek olacak donanımlı birey ihtiyacını karşılamakta önemli bir yere sahiptir (Hançer ve ark.,2003).

Bilinmelidir ki bilimsel olan her bilgi ortaya çıkan yeni fikirlerin denenmesi üzerine sürekli gelişebilir ve de değişebilir (Hançer ve ark., 2003).

Öğrencinin çevresine karşı iyi bir gözlemci olmasını, gözlemlediği her duruma karşı eleştirel yaklaşabilen ve bu yaklaşımlara bağlı olarak yeni ve açık fikirler üretebilen, bilimsel düşünebilen, bilim ve teknoloji ilişkisini kurabilen, bağımsız kararlar verirken sorumluluk alabilen bir birey olması istenmektedir. Toplumsal çevre ile uyum içerisinde olma, karşılaştığı problemlerde çözüm odaklı düşünerek fen okuryazarı bireyler yetiştirmek fen bilgisinin genel hedeflerindedir.

Bu hedeflerin yerine getirilmesinde çocukların gelişim evreleri ve aşamalarına önem verilerek eğitim- öğretim planı düzenlenmelidir (Hançer ve ark., 2003).

### 3.2. Ders Kitapları

Çocuklar için kullandıkları materyaller asli kaynak olarak söylenebilir. Ders kitapları, çocukların herhangi bir konuda, herhangi bir durumda o konu ile alakalı, öğreneceği tüm bilgilerin ilk basamağıdır. Bu materyaller eğitim öğretim sisteminde çocukların gördükleri bilgileri sistemli ve basit bir şekilde algılayabilmeleri için en temel kaynaktır. Bu sayede çocuklar bilgiye direkt ve en kolay yoldan ulaşabilmektedir. Yine bu dokümanlar, eğitim sürecinde öğretmenin öğrencilere rehberlik etmesinde, konuların hedeflenen davranışlara yönelik öğretilmesinde, konuların düzenli bir şekilde öğrencilere aktarılmasında, öğrencilerden gerekli dönütleri alınabilmesinde kılavuz niteliğindedir (Turan, 2022).

Bu bilgilerin, öğrenci düzeyine indirgenmesi, bilgilerin kullanılabilirlik açısından uygun hale getirilmesi, çocukların bireysel gelişimleri de dikkate alınarak hazırlanması önem arz etmektedir. Birçok alanında yetkin kişilerin onayladığı, özenli bir çalışma sonucu ortaya çıkarılan materyaller değeri yadsınamaz ürünlerdir (Güçlü ve ark., 2001).

Yine bu dokümanlar günümüz dünyasında böylesi gelişmelerinden her alanda olduğu gibi negatif yönde etkilenmiş olsa da öneminden hiçbir şey kaybetmemektedir. Ders kitapları bireyselleştirilmiş olması açısından çocukların hiçbir zorunluluğa bağlı kalmadan öğrenmesine katkıda bulunur. Eğitim-öğretimin en temel taşı olan ders kitapları buldukları coğrafyada insanlar üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Ataman ve ark., 2001).

Ders kitapları derslerin daha iyi işlenmesi ve öğretimin daha nitelikli olması açısından önemlidir. Bu açıdan bakıldığında yazılı kaynakların (ders araç gereçleri, notlar, kılavuz kaynaklar vb.) öğretime olan etkisi açısından kendini yenileyebilen, değiştiren durumlara gereksinim vardır. Bunlar:

- (1) Araç- gereçlerin anlaşılabilirlik seviyesi
- (2) Araç- gereçlerin konusu ve

(3) Araç- gereçlerin görünüşü ve düzeneği.

Yazılı ve basılı araç-gereçler, görüntü tasarımı itibarı ile incelendiğinde, verilmek istenen mesaj konuyla alakalı bütün yazılı kaynakların dizaynında da yer almaktadır (Yalın, 1999).

Okullarda okutulan bu kitaplar öğrencilere sunulmadan önce gerekli aşamalardan geçerek mevcut halini almıştır.

Turan (2022), yine bu kitapların incelenmesindeki temel gaye olumlu ya da olumsuz faydası değil aksine ileriki zamanlarda ortaya çıkacak olan kitaplara yol göstermesi bakımından önem arz etmektedir.

Okullarda okutulan kitapların incelenmesi bize şu sonuca göstermektedir; genel manada devletlerin kendi sosyal alt yapıları, insanların sosyal yaşamları, hayatın insanlara sunduğu bazı durumlar, sosyal statüler, demografik alt yapılar vb. gibi durumlar okullarda okutulan ders kitaplarının, her devletin kendine özgü bir kriter belirlemesini gerekli kıldığını bize göstermektedir (Turan, 2022).

Ders kitabının önemi Eğitim ve öğretimin her alanında azımsanmayacak ölçüde görülmektedir. Sınıf ortamında öğretmen ve öğrencinin en çok kullandığı materyallerden biri ders kitabıdır (Coşkun, 1996). Yalın'a (1996) göre öğretmen; ders kitabı, öğretmene sınıfta öğretme ve öğrenme konusunda destek olur. Yalın (1996), kullanılan materyallerin oluşturulmasındaki önem verilen kriterin, öğretilmek istenen kavramların / konuların öneminden bahsetmektedir. Bu materyalleri içeriklerin toparlandığı vasıta olmaktan çok öğrencilerin gereken kavramları almasında zorlaştırmayan bir yol olduğu söylenmektedir. Öğrencilerin öğrenme seviyesini daha da yükseltmek için kitabın; okunma seviyesi, taşıdığı anlam yükü, biçimi ve çocuğun güdülenmesi gibi durumlar etkisini arttırmaktadır.

Öğrencilerin düzeylerine uygun her açıdan onları geliştirici dokümanlar üretmek, öğretim alanı ile ilgili tüm yetkinliği içerisinde barındıran her türlü yeterliliğe sahip

içerikte bir kitap tasarlanması amaçlanmaktadır (Eşgi, 2013). Bu kitaplar çocuklar için bireysel gelişimlerini destekleyici ve ilerleyen teknolojiye uyumda problem yaşamayacakları düzeye getirilmeleri konusunda iyi bir araçtır. Bu aracın doğru kullanılması sonucu zaman, mekan fark etmeden amaçlanan şekilde yeniden gözden geçirme olanağına sahiptir. Özellikle öğrenme güçlüğü çeken veya yavaş öğrenen çocuklar bakımından bu materyaller sözlü öğrenmenin meydana getirdiği açıklığı kapatma fırsatı sağlama noktasında önem göstermektedir önem göstermektedir (Özyürek, 1983). Ders kitapları öğretim programlarının diğer araçlarına göre daha ön plandadır. Öğrenciye sunulan açıklamaları, kavramlar ve genellemeleri kendi başına irdelemesi, pekiştirmesi ve bilgileri kendine göre düzenlemesi açısından oldukça önemli bir yere sahiptir (Şahin, 2001).

### **3.2.1. Eğitimde Ders Kitabının Yeri ve Önemi**

Günümüz dünyasında toplumu oluşturan insanları sosyal hayata hazırlayan en önemli unsurlar aile ve okuldur. Teknolojinin gelişmesinde ve faaliyete geçmesinde okul en temel araçtır. Böylelikle okul, çocuğun yeni bilgiler öğrenmesinde, öğrendiği bilgileri yaparak ve yaşayarak test etmesinde, sonucunda elde ettiği ürünlerin faaliyete geçirilmesinde kullanılan gerekli zamanı bünyesinde barındıran bir sistem haline gelmiştir. İçerisinde yazılı bir kaynak barındırmayan bir okul yetersiz ve de vasıfsızdır. Belirli ölçülerde kullanılmak üzere materyalleri içerisinde bulundurmaktadır. Adı geçen materyaller ışığında yapılan eğitim ve öğretimden verim alınır. Bunun sonucunda çocukların kendini her anlamda (sosyal, kültürel, toplumsal olarak) hayata hazırlanmasında katkı sağlar. Bu anlamda bu saydığımız kriterlerin çocukta var olmasında en önemli etken ders kitaplarıdır. Bireylerin yaşam standartlarını daha yaşanılır hale getirir ve bireyleri daha olumlu düşüncelere sevk ederek tarzlarını değiştirir ve geliştirir (Turan, 2022).

İnsan yaratılışı açısından bir bilgiye ve yönlendirmeye merakını gidermeye muhtaçtır. Bu istekleri karşılanmadığında, sorularına cevap bulamadığında kişisel bunalımlara ve denge problemlerine sebep olmaktadır (Turan, 2022). Bu problemleri aşmak konusunda bazen şahsi bir tecrübeye bazen de bu tecrübelerin yer aldığı yazılı kaynağa

ihtiyaç duyar, işte bu kaynak kitaptır. Kişi kendisini geçmişten var olduğu ana kadar besleyen, manevi olarak ona anlam kazandıran öğeleri kendinden sonra gelen kişilere aktarması açısından kitap en kalıcı ve özgün araçtır (Toklucu, 2005). Ben merkezlikten, toplumsal faydacılığa, karamsarlıktan iyiliğe ve güzele dönüştürür. Kişinin hayatına anlam katar.

Kitap, kişinin ufkunu açar dünyaya bakışında üçüncü bir göz olur. Bu kitaplar öğrencilerin gizil yeteneklerini keşfetmesini sağlayan önemli bir araçtır (Dündar, 1995).

Kitap gelişmiş toplumlarda tercih edilen ilk basamaktır. Bir medeniyet yazılı kaynakların çokluğu ile önem kazanıp, yazılı kaynakların yok olmasıyla tarihten silinebilmektedir. Bunun örneği tarihte birçok örnekle desteklenmektedir. Bu sebeple refah seviyesi yüksek devletlere bakıldığında kitapların zarar görmemesi adına gerekli tedbirler alınmıştır. Okullarda yapılan eğitimde en çok anlatım yöntemi kullanıldığı ve yöntemde ilk başvurulan aracın kitaplar olduğu bilinmektedir (Kaya, 2002).

Teknoloji ne kadar gelişirse gelişsin temeli kitaplar oluşturmaktadır (Kaya, 2002). Kişi fikirlerini aktarmakta, edindiği tecrübeleri paylaşmakta öncelikle kitabı tercih etmiştir. Kişinin kendisinin şahsi olarak ulaşamayacağı toplumlara fikirlerini kitaplar sayesinde ulaştırması bugünün teknolojisini en iyi şekilde özetlemektedir. Doğayla, insanlarla ve kendisi ile yaşadığı tüm durumlarda edindiği tecrübeleri, izlediği yöntemleri, kullandığı materyalleri, sonraki nesillere kitap yoluyla aktararak hem şahsi hem de fikri kalıcılığını sağlamış olur. Kitapların sadece yazılı bilgiler içermemesi bunun yanında görselliğinin de zengin olması bakımından bireye çok yönlü kazanımları elde etmesinde yardımcı olmaktadır.

Bütün bunlar göstermektedir ki hayatımızın her alanında kitap bizleri toplumsal ve bireysel sorunların çözümünde, geçmişin tecrübelerinden geleceğin şekillendirilmesinde, teknolojinin adım adım ilerlemesinde, bilgi ve birikimin gelecek nesillere aktarılmasında kısacası hayatın her anında ve alanında ihtiyaç duyulan ve ilk olarak başvurulan en temel kaynaktır.

### 3.3. STEM

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik dallarının harmanlanmasıyla ortak noktada kesişmesi, ana okulundan üniversite dönemine kadar bireylerin karşılaştıkları sorunları aşama aşama analiz edip alternatif yollar bulup çözüm odaklı fikirler üretebilen bireyler yetiştirmek bu sentezin amacıdır ( Altunel, 2018).

Bu alanda yapılan araştırmalar; Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik ile alakalı uygulamaya yönelik ve ürün odaklı olması açısından STEM eğitiminin olabildiğince önem arz ettiği sonucuna varır (Çorlu, 2013). Teknoloji destekli eğitimin vazgeçilmez olduğu bu çağda , kişilerden üreten ve icat eden bireyler olmasını arzu etmekte ; kişilerin özgün çalışmalarını hayata geçirmesi için FeTeMM genelinde bilgilerin bütünleştirilmesi istenmektedir (Akgündüz, 2015).Yine bu alanda temelini teknoloji ve mühendisliğin oluşturduğu , öğrencilerin bu farklı disiplinlere ortak bir açıdan bakması ve bunun sonucunda metinsel verilerin ürün bazında ortaya konulması ile STEM bu çağın vazgeçilmesi haline gelmektedir (Akgündüz , 2015). STEM eğitimi, öğrencilerin problemlere çözüm odaklı yaklaşmasını ve bu alanların harmanlandığı bir bakışla yaklaşmayı amaçlar (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014).

ABD'nin başta geldiği çoğu devletler STEM eğitimini öncelikleri arasına koymakta, çeşitli kademelerde uygulanabilmesi adına çalışmalar yapmaktadırlar. Mevcut koşullar böyleyken STEM eğitiminin gayelerinin önemini göz ardı etmemek gerekmektedir. STEM eğitiminin hedefleri için şunlar belirtilebilir (Thomas, 2014);

- 1) STEM okuryazarlığı olan bireylerden fiziksel güç sağlamak,
- 2) Bu alanındaki var olan çalışmalarını sürekli hale getirmek,
- 3) Ülkeler için ekonomik yararlılık sağlayan ürünler üretmek,
- 4) İlerideki zamanlarda ortaya çıkacak iş sahalarına yeterli olabilmek.

Yukarıda da anlatıldığı üzere günümüzde devletleri refah seviyesine yükseltebilmek ve insanların bu gelişmelere uyum göstermeleri, hızla değişen dünyada yenilikleri

yakından takip etmek, bu sistemde kalifiyeli kişiler oluşturabilmek, STEM için oldukça önemlidir. Merak etme, irdeleme, özgün çalışmalar yapabilme, farklı bakış açılarıyla bakabilme, çok boyutlu düşünme, sonuca varma vb. beceriler nitelikli bireylerde aranan özelliklerden birkaçıdır. Bunların bireyde var olması için fen ve matematik bölümleri ve bu bölümlerle alakalı mühendislik ve teknoloji dallarının kilit taşı olduğu yorumu yapılabilir (Yamak ve ark., 2014).

Mühendislik alanının ve fen eğitimine olan katkısına bakarsak eğer önce mühendisliğin ne anlama geldiğini bilmemiz gerekir. Mühendislik, kişinin arzu ve gereksinimleri çerçevesinde üretmeyi hedeflediği nesneyi dinamik bir şekilde belli bir plana yönelik uygulayan bir bölümdür (MEB, 2018). Mühendislik problemleri ise, hayatın akışında güncelliği temsil etmektedir (Ercan ve Şahin, 2015).

Bununla beraber mühendislik tabanlı fen eğitiminin öğrencilerin birçok zekâ çeşitlerinin; ilerlemesine destek olacağı dile getirilmiştir (Marulcu ve Sungur, 2013). Mühendislik biliminin fen eğitimine böylesi katkı sağlaması öğretim programındaki fen ve mühendislik temelli değişime ve dönüşüme açık bir vizyonla oluşturulmuştur. Bununla beraber fen programında MTS sonucunda oluşturulan ürünün tanıtıma çıkarılması olarak söylenen girişimcilikten de söz edilmektedir (Deveci, 2018).

Sarı ve Yazıcı (2019), yapmış oldukları çalışmada, çocuklara öğretilen kavramların gündelik hayatta herhangi bir gereksinimi ya da sorunu tespit etmelerine yönelik olması gerektiğini belirtmişleridir. Gündelik hayattan bir problem, vakit, gerekli ekipman ve maddi imkân ölçütlerine göre, problemin giderilmesi yönünde alternatiflerin düşünülmesi, ölçütler bağlamında gerekli yolların tercih edilmesi, bu yolların belirlenen takvime göre ilerlemesi, zamanın doğru kullanılması sonucu somut ve geçerli olması hedeflenmektedir (MEB, 2018). Günümüzde geçerliliği olan basamaklar mevcut mühendislik tasarım sürecini (MTS) gerçekleştirmektedir (Sarı, 2018: 301).

Mühendislik tabanlı fen eğitiminin çocukların zihninde var olan çok yönlü zeka türlerinin ilerlemesini sağlayacağı söylenmiştir (Marulcu ve Sungur, 2013). Bu

özellikleriyle fen eğitiminde kullanılan probleme dayalı öğretimde eş değerliğin olduğu anlaşılmaktadır. Bilime dayalı problem çözme yöntemine benzemesi, bu alanın uzmanları tarafından da söylenmiştir (Sungur ve Marulcu, 2014). Mühendislik tabanlı fen eğitiminin çocukların zihninde var olan çok yönlü zekâ türlerinin ilerlemesini destekleyeceği dile getirilmiştir (Marulcu ve Sungur, 2013). Mühendislik biliminin fen eğitimine böylesine katkı sağlaması güncel uygun ve değişime açık oluşundan kaynaklanmaktadır. Bununla beraber MTS ile somut ve geçerli ürünün pazara uygun hale getirilmesi girişimcilik ifadesini içerisinde barındırmaktadır (Deveci, 2018).

Türkiye'nin devletlerarası alanda rekabet seviyesini üst noktalara çıkarmak için bireylerin MTS sonucunda elde ettikleri ürünleri pazarlama becerilerinin kullanılarak gelişmesi önem arz etmektedir. MEB, (2018) bireylerin girişimcilik alanındaki yeterliliklerini geliştirmeleri adına oluşturdukları ürünleri başka ülkelere göstermek amacıyla pazarlama stratejileri oluşturmaları bunun sebeple tanıtma araçlarından yararlanılması gerektiğinin altı çizilmiştir (Kayacan ve Özlüceci, 2018).

TÜBİTAK'ın 2011-2016 Bilim Teknoloji Kalkınma Planı, bireylerin STEM eğitime katkı sağlayıcı birçok etkinlikleri içermektedir (Baran ve Canbazoglu-Bilici, 2015). Bu yöntemlerle, bilgi eğitiminin ilköğretim seviyelerinde bilim fuarları, gençler gruplar için uzay bilimleri, matematik, fen bilimleri ve teknoloji dallarında yapılacak etkinliklerle katkı sağlaması amaçlanmaktadır. STEM eğitimi konusunda başarı sağlayacak potansiyeli olan öğrenci ve öğretmenlerin kendilerini tanımaları adına TÜBİTAK, başlangıç ve bitiş zamanları önceden belirlenmiş olan tasarıları tertip etmekte bununla alakalı öğrencilerin yeteneklerini sergiledikleri ortamlar düzenlemektedir. Türkiye'de TÜBİTAK tarafından STEM ile alakalı, birçok şehirde bilim merkezleri insanlara ve sosyal yaşama kazandırılmaya devam etmektedir. Böylece, gençlerin bilgiye, entelektüel insanlara sempati duyacak şekilde, toplumda bilime olan önyargıların yok olmasını amaçlamaktadır. Bu amaçla açılan bilim merkezlerinde, okul dışında öğrencilerle STEM etkinlikleri düzenlenmektedir (STEM Akademi, 2013).

MEB'in (2016) yayınladığı STEM Eğitimi Raporuna göre , Türkiye'de bu eğitime yönelik ilk olarak ilköğretim seviyelerinde Fen ve Matematik dallarında oluşturulan içeriklerin , STEM' , in sınıf içi faaliyetlerine vakit ayrılacak şekilde azaltılması , öğrencilerin seviyelerini ölçmek adına sisteminin bu yönde şekillendirilmesi, öğrencilerin merak etme , soru sorma, irdeleme, ürün oluşturma ve icat yapma gibi ulaşabilecekleri üst seviye becerilerini öne çıkarmasına yönelik olması gerektiği belirtilmiştir. . Eğitim yuvalarımızdaki Fen laboratuvarlarının STEM eğitime göre tekrar düzenlenmesi ve okullara STEM' e uygun ders araç- gereçlerinin temin edilmesi gerektiği (MEB, 2016) ifade edilmiş, sınıf ortamında öğretilen kavramların, öğrencileri merak ettirmeye, veriler toplamaya, sonrasında topladıkları verilerle ortaya somut bir nesne çıkarmaya veya var olanı geliştirmeye ve yeni icatlar yapmaya sevk eden STEM eğitime elverişli duruma getirilmesi (MEB, 2016) gerektiğine vurgu yapılmıştır.

FATİH Projesi ile okullara verilen akıllı tahtaların ve EBA içeriklerinin ve daha birçok teknolojik araç/ gereçlerin çocuklarda bilimsel becerilerin oluşmasını amaçlayan STEM eğitime yönelik etkinliklerine yardım edilmesini sağlayacak ders materyalleri olması FATİH ve EBA' nın STEM eğitimi için uygun bir ortam oluşturduğunu MEB (2016) tarafından ifade edilmiştir.

Aşağıda Şekil 3.1'de MEB'in 2016 yılında yayınladığı STEM eğitimi öğrenme döngüsü yer almaktadır.

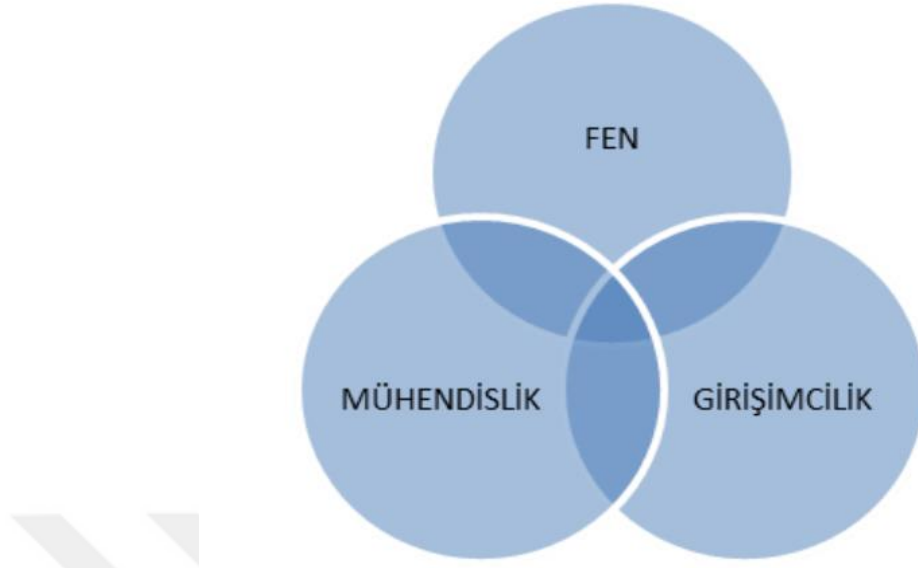


Şekil 3.1. STEM eğitimi öğrenme döngüsü (MEB, 2016).

Şekil 3.1’de de görüldüğü üzere ilk olarak bir problem/soru ile başlanır. Bu problem/soruya göre araştırmalar yapılır ve bir ürün/buluş tasarlanır. Ürün test edilir. Test başarılı ise bir sonuca varılır ve değerlendirilir sonrasında ürün sunulur. Ürün testi geçemezse süreç tekrar edilir yeniden düşünülür.

#### 3.4. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik

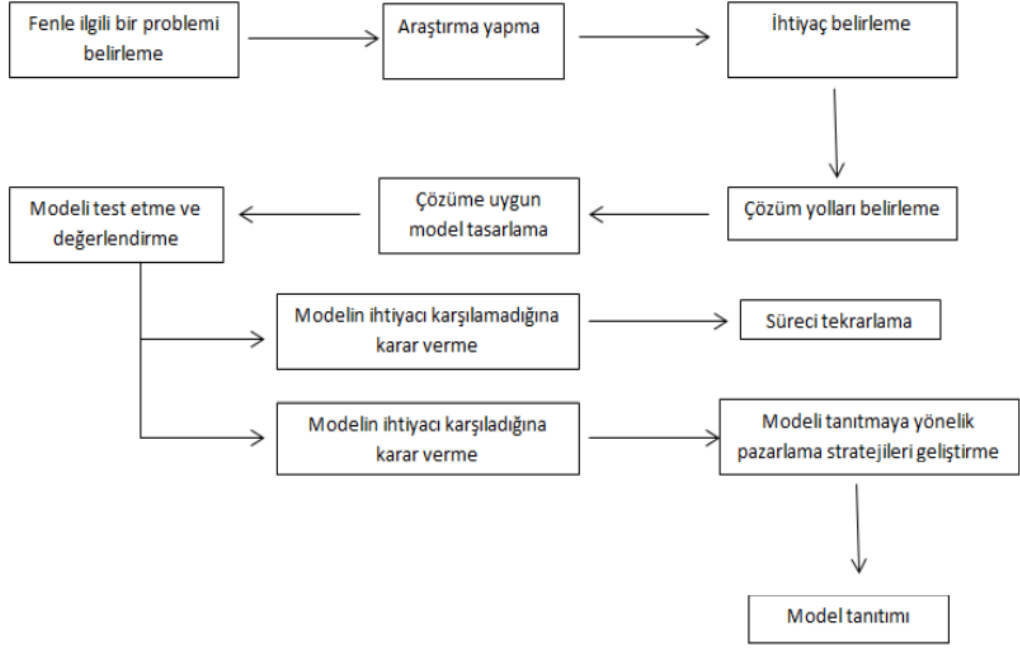
Fen Bilimleri, dünyanın birçok ülkesinde ilerlemede ve ekonomik yönden kalkınmada büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle devletler bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gerisinde olmamak ve bu gelişimin devam etmesi adına bilgi ve teknolojik yönde yeni buluşlar yapabilen kişilere eğitim vermek maksadıyla fen eğitimini önemsemektedirler. Bu sebeple, çağın içerisinde fen bilimleri eğitiminin niteliğini yükseltmek adına birtakım teşebbüslerde bulunulmuştur. Bu girişimlerle, meydana gelen değişimler öğretim programlarının geliştirilmesi sağlamıştır (Ayas, 1995). MEB tarafından belirlenmiş olan konuların öğretimi, hangi sırayla öğrenciye verileceği ve hedeflenen seviyeye ulaşmak maksadıyla uygulanan bu türden hareketler, devletlerin kendilerini ileriye götürme bakımından oldukça önemli olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 3.2. FEMÜĞİ ilişkisi (Kayacan ve Özlülecı, 2021).

Şekil 3.2.'de görüldüğü gibi öğretim programında (2018) FEMÜĞİ' nin birbirleri ile ilişkili olduğu görülmektedir. Bundan dolayı “FEMÜĞİ Uygulamaları” bünyesinde bir araya getirilerek öğrencilerin eğitim gördüğü zaman dilimine yayılmıştır (Deveci, 2018).

FEMÜĞİ uygulamaları bünyesinde Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik yönden gelişmesini sağlamak, sosyal ve ekonomik olarak aşamalı bir şekilde gelişmesini, yükselmesini ve uluslararası alanda daha iyiye ulaşma, daha iyi sonuç alma gücünü artırmak için bireylerin bu uygulamaları fen bilimleri derslerinde tecrübe etmeleri çok önemlidir (MEB, 2018). Öğrenciler mühendislik ve girişimciliğe yönelik elde ettikleri bilgi ve becerileri neticesinde oluşturdukları ürünü planlama ve pazarlama basamaklarını yaparak yaşayarak elde etme imkânı bulurlar. Bu şekliyle bireyleri dünya ekonomisinin ihtiyaç noktalarına yönelik yetiştirilmesinde katkısı yadsınamayacak şekildedir (Kayacan ve Özlülecı, 2021).



Şekil 3.3. FEMÜGİ (FEMÜGİ) uygulama basamakları (Kayacan ve Özlülecı, 2021).

Öğrenciler fen programında bulunan FEMÜGİ uygulamalarını Şekil 3.3'te anlatıldığı gibi basamaklara göre ilerletirler. Öncelikle fenle alakalı bir sorun tanınması ile başlayan süreç sorunun çözümüne yönelik alternatif yollar arama, ürün oluşturma şeklinde devam eder. Tasarlanan modeller ihtiyaca yönelik olup ve de bu ihtiyacın giderilmesini sağlıyorsa tanıtımı yapılarak süreç tamamlanır. Karşılıyorsa süreç yeniden başlar. MEB'e (2018) göre tasarlanan modeller tanıtımı yapılması için okullarda düzenlenecek olan şenliklerde gösterime çıkar.

FEMÜGİ uygulamalarının, bu dönem özelliklerine göre kişiler yetiştirmesindeki payı epeyce fazladır. Fen programında yer alan bu uygulamalar, öğrenci ve öğretmenlerin kendilerine kılavuz olan ders kitaplarında yer alması oldukça önemlidir (Kayacan ve Özlülecı, 2018). Nedeni şudur ki MEB tarafından uygun görülen ders kitapları, öğretim programına göre olmalıdır (Atıcı, Keskin Samancı ve Özel, 2007). Ayrıca öğrencilerin düzeylerine yönelik güncellenen ders kitapları (Ceğer ve Aydoğdu, 2017), dikkat çekici, inceleme ve sorgulamaya yöneltecek şekilde çalışmalar içermesi bakımından avantajlı olduğu söylenebilir (Atıcı, Keskin Samancı ve Özel, 2007).

Yenilenen Fen programında bilimin amacının bilimin öğrenilmesi olduğu, dünyayı bilmek, öğrenmek için bilimsel süreçlerden geçilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Mühendislik insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik tasarımlar yapan, teknolojinin ise insanların ihtiyaçlarını karşılayan, hayatını kolaylaştıran kavramlar olduğunu belirtmiştir. Bu kavramların öğrenciye aktarılması için bilimsel süreçlerden geçmesi ders kitabında bulunan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları ile ihtiyaç ve problemi belirlemeleri ve de çözüm yolları bulmaları istenmiştir. Kitaplarda bulunan talimatlar ışığında çocuklardan dönem devam ederken çeşitli etkinliklere katılmaları istenildiği belirtilmiştir (MEB, 2018).



## **BÖLÜM 4. MATERYAL VE YÖNTEM**

### **4.1. Materyal**

6.sınıf Fen bilimleri ders kitabının Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kısımları incelenmiştir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada doküman analizinin kullanılmasının sebebi; doküman analizinin, incelenmesi hedeflenen olgu veya olgular hakkında veri toplanabilecek yazılı kaynakların analizini kapsamasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Nitel araştırma; bir insanı, bir olayı, bir nesneyi niteliklerini öğrenmek maksadıyla incelemek, insanlarla etkileşimde olup bununla alakalı veri oluşturmak, doküman incelemesi gibi nitel veri toplama yollarının uygulandığı, olguların realist bir tarzda ele alınması ve bir bütün halinde ortaya konmasını izlemek açısından oldukça etkili bir tanımdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

#### **4.1.1. İzlenen Yol**

Doküman inceleme yönteminde aşağıdaki aşamalar izlenmektedir. Bu aşamalar,

- 1) Dokümanlarda eklenecek ölçütleri tespit etme
- 2) Doküman ve verileri derleme
- 3) Çalışma sınırlarını tespit etme
- 4) Analiz Etme

## 4.2. Yöntem

### 4.2.1. Araştırmanın Modeli

2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süre ile okutulacak olan 6.sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki uygulamaların FEMÜĞİ uygulamaları kısmının incelendiği bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada doküman analizinin kullanılmasındaki amaç; araştırılması hedeflenen olgu veya olgular ile ilgili bilgi toplanabilecek yazılı kaynakların analizinin yapılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu kaynaklar kitap, dergi, makale vb. yazın türleri içerebilir (Özdemir, 2015).

Niteliksel verilerin yer aldığı yöntemlerden (Christensen, Johnson ve Turner, 2011/2015) olan doküman analizinde genellikle kaynaklara erişim noktasında izin alınması gerekmektedir (Creswell, 2007). Görülmektedir ki bu durum, doküman analizini sınırlandıran durumlardandır. Fakat bu çalışmada milli eğitim bakanlığı tarafından onaylı bir ders kitabı kullanıldığı için bu sınırlılık ortadan kalkmıştır.

### 4.2.2. Veri Kaynağı ve Analizi

Araştırmada 2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süre ile okutulmakta olan 6.sınıf fen bilimleri ders kitabı FEMÜĞİ uygulamaları bakımından incelenmesidir. Uygulamaların incelenmesinde içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmada içerik analizinin tercih edilmesinin sebebi; dokümanda var olan ilgili bölümlerde, belirli ifadelerin var olması ve bunların tespit edilmesinin istenilmesindedir (Büyüköztürk ve ark., 2018).

6. sınıf fen bilimleri ders kitabının içeriğinde etkinliklerin yanı sıra Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bünyesinde birçok uygulamalar bulunmaktadır.

Aşağıda Tablo 4.1’de 6.sınıf ders kitabında bulunan “Deneyerek Öğrenelim” ve “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” kısımlarının sayıları verilmiştir.

Tablo 4.1. 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan deneyerek öğrenelim ve fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları sayıları

Üniteler	Deneyerek öğrenelim	Fen mühendislik ve girişimcilik uygulamaları
Güneş Sistemi ve Tutulmalar	-	2
Vücudumuzdaki Sistemler	3	-
Kuvvet ve Hareket	4	-
Madde ve Isı	7	1
Ses ve Özellikleri	6	1
Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı	2	-
Elektriğin İletimi	4	-
<b>Toplam</b>	<b>26</b>	<b>4</b>

Tablo 4.1.'e bakıldığında 6. Sınıf fen bilimleri ders kitabında Deneyerek Öğrenelim kısmının sayısının 26, Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kısmının sayısının 4 olduğu görülmektedir. Deneyerek Öğrenelim, öğrencilerin aktif bir şekilde derse katılacağı konu ile ilgili bilgilerin pekiştirildiği, yaparak-yaşayarak öğreneceği öğrenme ortamı oluştururken; Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünde ise konuyla ilgili tasarım veya model oluşturma görevlerinin verildiği ve bilimsel süreç becerilerini geliştirici uygulamaların yapılması amaçlanmıştır (Dinçer ve Yiğit, 2019).

6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan 4 proje Kayacan ve Özlülecı (2021) geliştirdiği ölçütlere göre değerlendirilmiştir.

Kayacan ve Özlülecı'nın (2021) geliştirdiği bu ölçütler FEMÜĞİ uygulama basamaklarından yararlanılarak oluşturulmuş ve geçerliliği sağlamak için alanında uzman 2 kişinin görüşüne başvurulmuştur (Kayacan ve Özlülecı, 2021).

Tablo 4.2.'de projelere yönelik oluşturulmuş değerlendirme ölçütlerinde; FEMÜĞİ alt başlıkları için ayrı ayrı ve üç bileşenin genel olarak değerlendirilmeye dâhil edildiği basamaklar ifade edilmiştir (Kayacan ve Özlülecı, 2021).

Tablo 4.2. Kayacan ve Özlülecı (2021) tarafından belirlenen FEMÜĞİ uygulamaları değerlendirme ölçütleri

Fen	1) Fenle ilgili bir ihtiyaç ya da problemi belirleme konusunda etkili mi? Nasıl? 2) Proje tasarımı öğrencilerin günlük hayattan yararlanabilmesine olanak sağlıyor mu? 3) Ünite kazanımlarıyla doğrudan / dolaylı olarak ilişkili mi?
Mühendislik	1) Öğrencileri araştırmaya sevk ediyor mu? 2) Öğrenciye tasarlayacağı / geliştireceği model için ihtiyaç ve çözüm yolu belirleme becerisi kazandırıyor mu? 3) Proje konusu, öğrencilerin çözüme uygun model tasarlayabilmelerini sağlıyor mu?
Girişimcilik	1) Öğrenciye modeli tanıtmaya yönelik pazarlama stratejileri kazandırıyor mu? Nasıl? 2) Model tanıtımı için öğrenciye çeşitli alternatifler sunuyor mu? Nasıl? 3) Öğrenciye modeli tanıtırken hangi becerileri kazandırıyor? 4) Öğrencinin modelin tanıtımında medya araçlarını (internet, gazete, televizyon gibi) kullanmalarını ve modeli sunmalarını sağlıyor mu?
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik	1) Uygulamalar, öğrencinin bilimsel bilgiye ulaşma hedefini karşılıyor mu? Nasıl? 2) Uygulamalar, öğrencinin bilim ile mühendislik ilişkisi kurmasını sağlıyor mu? Nasıl? 3) Problem ya da ihtiyaç malzeme, zaman ve maliyet kriterlerini kapsıyor mu? Ne açıdan? Nasıl? 4) Uygulama sonunda öğrenci bilimsel bilgiyi mühendislik uygulamalarıyla bütünleştirerek ürüne dönüştürebiliyor mu? Nasıl? 5) Yapılan uygulamaların dönem sonunda sergilenmesi ve okul paydaşlarına sunumuna ilişkin açıklamaları bulunuyor mu? Nasıl?

İnceleme kapsamında “güneş sistemi ve tutulmalar” ünitesinden 2, “madde ve ısı” ünitesinden 1, “ses ve özellikleri” ünitesinden 1 olmak üzere toplam 4 proje Tablo 4.2.’de yer alan ölçütler doğrultusunda analiz edilmiştir.

2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süre ile okutulmakta olan 6.sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan FEMÜĞİ uygulamalarına ait analizler aşağıda verilmiştir.

6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları başlığı altında bilimsel yöntem süreci Tablo 4.3’te, tasarım projeleri Tablo 4.4’te, proje örneği Tablo 4.5’te, tasarım projeleri/mühendislik tasarım süreci Tablo 4.6.’da verilmiştir. Kitapta yer alan bu bölümler baz alınarak proje bölümleri değerlendirilmeye alınmıştır.

Tablo 4.3. 6.sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan bilimsel yöntem basamakları

---

**Bilimsel Yöntem**

Bilimsel yöntem birbirini takip eden adımlardan oluşan ve bilimsel sorulara cevap bulunmasını sağlayan bir yöntemdir. Bilimsel yöntem aşamalarını uygulayarak bir bilim insanının düşünme ve çalışma prensibini öğrenebilirsiniz. Aşağıda bilimsel yöntem aşamaları bir örnek eşliğinde açıklanmıştır. Bu aşamaları ve örneği inceleyerek bilimsel yöntem hakkında bilgi sahibi olabilirsiniz.

---

**1. Proje konusu seçilir:**

Öncelikle bir proje konusu seçilmelidir. Proje konusu günlük yaşamda ilgi duyduğunuz herhangi bir konu olabilir. Bitkiler, geri dönüşüm, güneş sistemi, otomobiller, çevre kirliliği... proje konularına örnek verilebilir. Örnek: Projenin konusu olarak atık pilleri seçelim.

---

**2. Araştırma sorusu belirlenir:**

Bilimsel yöntemde bir sorunun cevabı aranır. Proje konusunu belirledikten sonra konuyla ilgili araştırma sorusunun belirlenmesi gerekir. Atık pillerle ilgili aşağıdaki sorunun belirlendiğini varsayalım. Örnek: Atık pillerin yapısındaki kimyasal maddelerin canlı yaşamına etkisi nedir?

---

**3. Araştırma yapılır:**

Soruyu cevaplamak için çeşitli kaynaklardan araştırma yapılması ve konuyla ilgili var olan bilgilerin sistemli bir şekilde düzenlenmesi gerekir. Konuyla ilgili yazılı kaynakları (kitap, dergi, ansiklopedi, broşür vb.) okuyabilir, görsel kaynaklardan (belgesel, film, afiş, fotoğraf vb.) yararlanabilir, konunun uzmanlarıyla röportaj yapabilir, okul dışı öğrenme ortamlarını (müzeler, laboratuvarlar, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri vb.) ziyaret edebilirsiniz. Araştırma sürecinde aile büyüklerinizden ve öğretmenlerinizden yardım alabilirsiniz. Örnek: Atık piller akarsulara, göllere, denizlere atılmamalıdır. Atık pillerin yapısındaki kimyasal maddeler çöp depolama alanlarından su kaynaklarına karışarak çevre kirliliğine neden olabilir. Hem bu durum önlenmeli hem de kullanılan kimyasal maddelerin tekrardan kullanılması sağlanmış olur. Bunun gibi toplum için zararlı olacak kimyasal maddelerin belli bir ortamda toplanıp onlara özgü yerlere bırakılmaları ya da alınan yerlere geri bırakılmalarıdır. Atık piller doğaya rastgele atıldığında yapılarında bulunan kimyasal maddeler toprağa, suya ve havaya karışır.

---

**4. Projenin amacı belirlenir:**

Amaç, proje tamamlandığında elde edilmek istenen sonuçtur. Amacı belirlemek hipotezin kurulmasına katkı sağlar. Örnek: Atık pillerin yapısındaki kimyasal maddelerin canlı yaşamına etkisini gözlemlemek.

---

**5. Hipotez kurulur:**

Hipotez araştırma sorusuna verilen geçici cevaptır. Hipotezin çeşitli deneylerle test edilmesi gerekir. Yapılan deneyler sonucunda hipotezin ya doğruluğu kabul edilir ya da yanlış olduğu ortaya çıkar. Örnek: Atık piller canlı yaşamını olumsuz etkiler.

Tablo 4.3. (Devamı)

---

**6. Deney ve gözlem yapılır:**

Hipotezin test edilmesi için kontrollü deney düzeneklerinin tasarlanması, gözlemlenmesi şarttır. Neticeyi değiştirecek durumlardan birinin değiştirilip diğerlerinin olduğu gibi tutulmasıyla uygulanan deneylere “kontrollü deney” adı verilir. Deney düzeneklerinde hata olması deneyin sonucunu etkiler. Kontrollü deney yapmadan önce aşağıdaki kavramların anlamlarının öğrenilmesi gerekir. Bağımsız değişken: Araştırmacının isteğine göre değiştirilebilen değişkendir. Bağımsız değişken, deneyin sonucunda etkisi olduğu düşünülen değişkendir. Bağımlı değişken: Bağımsız değişkenden etkilenen değişkendir. Elde edilen sonuca göre hipotezin doğru kabul edilmesini sağlar veya reddedilmesine neden olur. Kontrol edilen değişken: Kurulan deney düzeneklerinde etkisi incelenmeyen değişkendir. Kontrol edilen değişkenlerin hatasız belirlenmesi gerekir. Aksi hâlde deneyin sonucu olumsuz etkilenir. Örnek: Hipotezi test etmek amacıyla her bakımdan özdeş üç tane saksı bitkisi temin ediliyor. Saksı bitkilerinin üçü de güneş ışığı ve hava alan bir yerde bekletiliyor. ω Saksı bitkilerinden birincisi her gün musluk suyuyla sulanıyor. ω Bir kovanın içine 5 adet atık pil konuluyor ve kova yarısına kadar suyla dolduruluyor. Saksı bitkilerinin ikincisi bu kovadan alınan suyla sulanıyor. (Kovadaki su azaldıkça kovaya su takviyesi yapılıyor.) ω Bir kovanın içine 10 tane atık pil konuluyor ve kova yarısına kadar suyla dolduruluyor. Saksı bitkilerinin üçüncüsü bu kovadan alınan suyla sulanıyor. (Kovadaki su azaldıkça kovaya su takviyesi yapılıyor.) ω Saksı bitkilerine her gün eşit miktarda su veriliyor. Bu deneyde değişkenler aşağıdaki gibidir. Bağımsız değişken: Bitkilere verilen suların niteliği Bağımlı değişken: Bitkilerin yaprak sayısı ve gövde uzunluğu Kontrol edilen değişken: Bitkilere verilen su miktarı, bitkilerin türü, bitkilerin bekletildiği yerin güneş ışığı ve hava alma durumu 5. Hipotez kurulumu: Hipotez araştırma sorusuna verilen geçici cevaptır. Hipotezin çeşitli deneylerle test edilmesi gerekir. Yapılan deneyler sonucunda hipotezin ya doğruluğu kabul edilir ya da yanlış olduğu ortaya çıkar. Örnek: Atık piller canlı yaşamını olumsuz etkiler. Güneş ışığı ve hava alan bir yerde bekletiliyor. Musluk suyuyla sulanıyor. K Güneş ışığı ve hava alan bir yerde bekletiliyor. İçinde 5 adet atık pil bekletilen suyla sulanıyor.

---

**7. Elde edilen veriler değerlendirilir:**

Deney sırasında elde edilen bilgilere veri denir. Veriler genellikle sayılardan oluşurlar. Veriler bağımsız değişkenin etkisiyle bağımlı değişkende gözlemlenen durumları yansıtır. Hipotezin doğru olup olmadığının belirlenmesi için veriler analiz edilmelidir. Verilerin tablo ve grafik hâline getirilmesi, deneyin sonucuyla ilgili daha açıklayıcı bilgiler edinilmesini sağlar. Projelerin yıl sonu bilim şenliğinde sergilenmesi amacıyla proje posterleri hazırlanmalıdır. Proje posterleri, bilim şenliğine gelen ziyaretçileri projeyi okumaya teşvik edecek nitelikte olmalıdır.

---

Tablo 4.4. 6.sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan tasarım projeleri basamakları

---

### **Tasarım Projeleri**

Tasarım projelerinde bir problemin çözülmesini veya bir işin daha kolay yapılmasını sağlayacak ürün (maket/model/araç/sistem) tasarlanır. Saksıdaki bitkiyi belirli aralıklarla sulayan robot, uzaktan kumandalı oyuncak arabadan gırgır yapmak tasarım projelerine örnektir. Tasarım projesi hazırlama aşamaları aşağıda verilmiştir. Bu aşamalar mühendislik tasarım süreci olarak da adlandırılabilir.

---

#### **1. Proje fikri bulunur:**

Günlük hayatta karşılaşılan bir problemi çözmek, bir işi daha basit, çabuk ve daha aktif şekilde yapmak için proje fikri bulunmalıdır. Bu aşamada “Tasarlayacağım ürüne kimlerin ihtiyacı var? Bu problemi çözmek neden önemlidir? Problemi çözmek için nelere ihtiyacım var? Problem kimleri etkilemektedir?” vb. soruların sorulması gerekir. Proje fikirleri yaşa, sınıf seviyesine ve bilgi düzeyine uygun seçilmelidir. Sizler proje fikirlerini bu yıl fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz konulardan seçebilirsiniz.

---

#### **2. Araştırma yapılır:**

Belirlenen problemin çözümü için başka insanların hangi çalışmaları yaptığı araştırılır. Yapılan tasarımın, benzerlerinden en az bir özellik yönüyle farklı olması amaçlanır. Bu aşamada elde edilen bilgiler doğrultusunda problemin diğer ürünlerden daha kısa zamanda ve daha ekonomik biçimde çözülmesi sağlanabilir. Not: Unutmayın! Başka insanların emek vererek yaptığı tasarımları, kaynak göstermeden kullanmak veya kendi ürününüzmüş gibi göstermek etik bir davranış değildir.

---

#### **3. Ürün tasarlanır:**

Bir problemin çözümü için birden fazla ürün taslağı hazırlanabilir. Tasarımcılar muhtemel çözümler içerisinde en uygun olanını seçerler. Bu aşamada “Hangi ürün en dayanıklıdır? En ekonomik ürün hangisidir? Hangi ürünün kullanımı daha pratiktir? Hangi ürünü yapmak için gerekli malzemeler daha kısa zamanda temin edilir?” vb. soruların sorulması gerekir. En uygun taslağa karar verildikten sonra ürün okul ortamında tasarlanır. Bu aşamada ders öğretmeniyle iletişim hâlinde olmaya ve onun önerilerini dikkate almaya özen gösterilmelidir.

---

#### **4. Deneme-geliştirme-deneme döngüsü uygulanır:**

Problemin çözümü sürecinde ortaya çıkan ürünün ilk örneğine “prototip” denir. Prototipler genellikle basit malzemeler kullanılarak üretilirler. Tasarlanan prototipin problemin çözümüne katkı sağlayıp sağlamadığı denir. Bu esnada bir sorun gözlemlenirse prototip geliştirilir ve yeniden denir. Bu işlemler sürekli yapılarak ürüne son şekli verilir.

Ürün tasarlama sürecinde yapılan uygulamalar ve karşılaşılan zorluklar bir rapor hâline getirilmelidir. Tasarlanan ürün ve yazılan rapor yıl sonu bilim şenliğine gelen ziyaretçilere sunulmalıdır. Bu amaçla projenin tanıtıldığı bir poster hazırlanmalıdır. Hazırlanan posterde ürünle ilgili yeterli bilgiye yer verilmelidir. Tasarlanan ürünün insanlara tanıtılması amacıyla çeşitli stratejiler geliştirilmelidir. Aşağıda bu amaçla yapılabileceklere örnekler verilmiştir.

#### **Ürünün ne işe yaradığını insanlara gösterme**

**Yıl sonu bilim şenliğinde insanların ürünle ilgili sorularına etkin bir şekilde cevap verme**

**Ürünü tanıtmak amacıyla medya araçlarından yararlanma (Genel Ağ, gazete veya televizyon reklamı hazırlamak; kısa film çekmek vb.)**

---

Tablo 4.5. 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan proje örneği

<b>PROJE ÖRNEĞİ</b>
<b>1. Proje konusu seçilir:</b>
<b>2. Araştırma sorusu belirlenir:</b>
<b>3. Araştırma yapılır:</b>
<b>4. Projenin amacı belirlenir:</b>
<b>5. Hipotez kurulur:</b>
<b>6. Deney ve gözlem yapılır:</b>
<b>7. Elde edilen veriler değerlendirilir:</b>

Tablo 4.6. Mühendislik tasarım süreci

<b>1. Proje fikri bulunur:</b>
<b>2. Araştırma yapılır:</b>
<b>3. Ürün tasarlanır:</b>
<b>4. Deneme-geliştirme-deneme döngüsü uygulanır:</b>

FEMÜĞİ uygulamalarının bulunduğu 6. sınıf fen bilimleri ders kitabının, belirlenen kriterlere göre incelemesi yapıldığında proje konuları değişiklik gösterse de mühendislik, girişimcilik ve FEMÜĞİ kısımlarının kitapta yer alan bütün projelerde benzer özelliklerinin bulunduğu belirtilmiştir. (Kayacan ve Özlüceci, 2021). Dolayısıyla FEMÜĞİ uygulamalarında benzerlik gösteren kısımlar Tablo 4.7’de ifade edilmiştir.

Tablo 4.7.4 projeye ait mühendislik, girişimcilik ve FEMÜĞİ değerlendirme ölçütlerine ait ortak bulgular

	Açıklamalar
Mühendislik	Öğrenciler, “...Bu görevi yaparken kitabınızın 13, 14, 15, 16, 17 ve 18. sayfalarında verilen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünden yararlanabilirsiniz.” (Dinçer ve Yiğit, 2019: 30). İfadesine göre projelerini hazırlarken araştırma yapma basamağından haberdar olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Proje tasarımı öğrencinin hayal gücü ve yaratıcılığına bırakıldığından model için çözüm yolu ve ihtiyaç belirleme öğrencinin deneyimleyerek kazanabileceği beceriler olarak düşünülmektedir.

Tablo 4.7. (Devamı)

Girişimcilik	<p>Proje açıklama bölümünde yer alan "...Hazırladığımız modelleri yıl sonu bilim şenliğinde sergileyiniz. "(Dinçer ve Yiğit, 2019: 24, 30, 133, 176) yönergesine göre öğrencilerin hazırlamış olduğu projeler sene sonunda bilim şenliğinde sunmaları istenmektedir.</p> <p>Proje açıklama bölümünde yer alan "... Bu ısı yalıtım malzemesini yıl sonu bilim şenliğinde sergileyebilir, ulusal ve uluslararası çapta yapılan bilim ve proje etkinliklerinde tanıtabilirsiniz. Tasarladığınız ısı yalıtım malzemesini başka ülkelerden insanlara tanıtılabilmek için poster çalışmasını yabancı dillerde hazırlayabilirsiniz." "(Dinçer ve Yiğit, 2019: 133) projenin tanıtımı için öğrencilere geniş fırsatlar sunulmuş, sayfa 18'de yer alan "...Tasarlanan ürünün insanlara tanıtılması amacıyla çeşitli stratejiler geliştirilmelidir. Bunlar "Ürünün ne işe yaradığını insanlara gösterme", "Yıl sonu bilim şenliğinde insanların ürünle ilgili sorularına etkin bir şekilde cevap verme", " Ürünü tanıtmak amacıyla medya araçlarından yararlanma (Genel Ağ, gazete veya televizyon reklamı hazırlamak; kısa film çekmek vb.)" bilgileri verilerek öğrencilere geniş stratejiler sunulmaktadır.</p> <p>Anagün ve Atalay (2017) 21. yüzyıl becerilerinin alt boyutunda yer alan girişimcilik becerilerine sahip bireyi, yeniliklere açık ve üretken olma, aktif düşünme ve risk alma gibi kişilik özelliklerini taşıdığından bahsetmektedirler. Öğrencilerin yıl içerisinde yapacakları fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında 21. yüzyıl becerilerinin alt boyutu olarak ifade edilen girişimcilik becerilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında çeşitli görevleri yerine getirmesi ile iletişim, girişimcilik, işbirliği içinde çalışma, esneklik uyum gibi becerileri kazanmasında faydalı olacağı görülmektedir. (Kayacan ve Özlüeci, 2021)</p>
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik	<p>Proje bölümünde yer alan "...kitabınızın 13, 14, 15, 16, 17 ve 18. sayfalarında verilen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünden yararlanabilirsiniz..." (Dinçer ve Yiğit, 2019: 24) ifadesine göre, öğrenciler bilimsel süreç becerilerini ve tasarım basamaklarını kullanarak bilimsel bilgiye deneyimleri sayesinde ulaşacağı sonucuna varılmaktadır (Kayacan ve Özlüeci, 2021). Ayrıca ders kitabında bilimsel yöntem basamaklarının ardından tasarım projeleri yer almaktadır (Dinçer ve Yiğit, 2019). Dolayısıyla bu süreçte öğrencilerin izleyeceği adımlarda bilim ile mühendislik arasında bir ilişki kurmalarına yardım ettiği sonucuna ulaşılmaktadır.</p>

Tablo 4.7. (Devamı)

---

Proje açıklama bölümünde yer alan "...Hazırladığımız modelleri yıl sonu bilim şenliğinde sergileyiniz." (Dinçer ve Yiğit, 2019: 24, 30, 133, 176) ifadesi tasarlanan ürünlerin dönem sonunda sergilenmesinin ve sunumunun gerçekleştirileceğinin kanıtıdır.

Proje açıklama bölümünde yer alan "Bu ısı yalıtım malzemesini yıl sonu bilim şenliğinde sergileyebilir, ulusal ve uluslararası çapta yapılan bilim ve proje etkinliklerinde tanıtabilirsiniz. Tasarladığınız ısı yalıtım malzemesini başka ülkelerden insanlara tanıtılabilmek için poster çalışmasını yabancı dillerde hazırlayabilirsiniz." (Dinçer ve Yiğit, 2019: 133) projenin tanıtımı için öğrencilere geniş fırsatlar sunulmuştur.

Proje açıklama kısmında yer alan "...Siz de edinmekte zorlanmayacağınız malzemelerle Güneş ve Ay tutulması modelleri yapınız" (Dinçer ve Yiğit, 2019: 30),

Proje açıklama kısmında yer alan "...Yakın çevrenizde bulunan ancak işe yaramadığını düşündüğünüz malzemelerle alternatif bir ısı yalıtım malzemesi geliştiriniz." (Dinçer ve Yiğit, 2019: 133),

İfadelerinde tasarlanmak istenen proje için tasarım projelerinde yer alan ürün tasarlama kısmında "En ekonomik ürün hangisidir?" (Dinçer ve Yiğit, 2019: 176) basamağından ve zaman, malzeme ve maliyet açısından en uygun olanını seçme imkânı sunmuştur.

Proje açıklama kısmında yer alan "...tasarımı yaptığımız ortamın modelini oluşturunuz. Bu amaçla maket veya çizim yapabilirsiniz" (Dinçer ve Yiğit, 2019: 176) ifadesinde öğrencilerin bilimsel bilgiyi mühendislik uygulamaları ile bütünleştirerek ürüne dönüştürmelerine katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

---

## BÖLÜM 5. BULGULAR

Aşağıda çalışmadan elde edilen bulgular yer almaktadır.

Şekil 5.1.'de 1. ünite, 1. proje: güneş sistemi ve tutulmalar gösterilmektedir.

### Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş'e yakınlıklarına göre sıralanabileceği bir modeli yapınız. Model oluştururken kitabınızın 13, 14, 15, 16, 17 ve 18. sayfalarında verilen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünden yararlanabilirsiniz. Yaptığınız modelleri yıl sonu bilim şenliğinde sergileyiniz.

Şekil 5.1. 1. ünite, 1. proje: güneş sistemi ve tutulmalar

Tablo 5.1. 1. ünite: güneş sistemi ve tutulmalara ait bulgular

---

**Fen değerlendirme ölçütüne göre**

---

- 1) Proje konusu “*Güneş Sistemindeki gezegenlerin Güneş’e yakınlıklarına göre sıralanabileceği bir model oluşturunuz*” olması fen ile alakalı olup öğrencilerin ihtiyaç/problemi belirlemede etkili olduğu anlaşılmaktadır.
  - 2) Proje tanıtım kısmında, “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesinde “*Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş’e yakınlıklarına göre sıralanabileceği bir modeli yapınız*” (Dinçer ve Yiğit, 2019: 24) ifadesi ile günlük yaşamdan bir konu olduğu tespit edilmiştir.
  - 3) Fen programındaki “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine ait kazanımlar incelendiğinde “*F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.*” proje tasarlama ile ilgili kazanım bulunduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla projenin ünite kazanımlarıyla doğrudan ilişkisi olduğu görülmektedir.
- 

**Mühendislik değerlendirme ölçütüne göre**

---

- 1,2,3) Proje konusunun kitapta 13,14,15,16,17 ve 18. sayfalarındaki adımlardan yararlanarak model geliştirilmesi beklenmekte ve böylelikle öğrencileri araştırma yapma, çözüm yolu belirleme ve model tasarlamaya yönelik uygun olduğu tespit edilmiştir.
- 

**Girişimcilik değerlendirme ölçütüne göre**

---

- 1,2) Proje tanıtım kısmında bulunan “*...Hazırladığınız modelleri yıl sonu bilim şenliğinde sergileyiniz.*” (Dinçer ve Yiğit, 2019: 24) yönergesine göre öğrencilerden yalnızca hazırlamış oldukları projeleri sene sonunda bilim şenliğinde sunmaları istenmektedir. Herhangi bir model tanıtımı, pazarlama stratejisi, medya araçlarını kullanma gibi ifadeler yer verilmemiştir.
  - 3) Model tanıtımı yapılırken öğrencide iletişim becerilerinin kazandırılması beklendiği anlaşılmaktadır.
  - 4) Proje açıklama kısmında medya araçlarının kullanarak modeli sunmaları konusunda herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.
- 

**FEMÜĞİ değerlendirme ölçütüne göre**

---

- 1) Proje konusu “*Güneş Sistemindeki gezegenlerin Güneş’e yakınlıklarına göre sıralanabileceği bir model oluşturunuz*” olması bilimsel bir bilgi üzerine çalışma yapılacağını göstermektedir.
  - 2) Bilimsel bilginin kullanılarak bir model oluşturulması istenmesi bilim ile mühendislik ilişkisinin kurulmasını sağlamaktadır.
  - 3) Proje açıklama kısmında herhangi bir malzeme, zaman ve maliyet kriterinden bahsedilmemektedir.
  - 4) Uygulama sonucunda öğrencilerden model oluşturulması beklenmektedir.
  - 5) “Proje açıklama bölümünde yer alan “*...yaptığınız modelleri yıl sonu bilim şenliğinde sergileyiniz...*” (Dinçer ve Yiğit, 2019: 24) ifadesi ortaya çıkarılan ürünlerin sergilenmesi ve tanıtımının yapılacağını belirtmektedir.
-

## Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

Modeller bilimsel gerçekleri açıklamak amacıyla kullanılırlar. Bunlar çoğu zaman gerçeğe bire bir uygun olmayabilir. Yaptığımız Güneş ve Ay tutulması modellerinde de Güneş, Ay ve Dünya'nın arasındaki mesafe ve bu gök cisimlerinin büyüklükleri gerçeğe bire bir uygun değildir. Ancak kolay ulaşabileceğimiz araç gereçlerle yaptığımız bu etkinlik sayesinde birer doğa olayı olan Güneş ve Ay tutulmasını bilimsel olarak açıkladık.

Siz de edinmekte zorlanmayacağınız malzemelerle Güneş ve Ay tutulması modelleri yapınız. Yaptığınız Güneş ve Ay tutulması modellerini arkadaşlarınızla paylaşınız. Modeller üzerinde arkadaşlarınıza Güneş ve Ay tutulmasının nasıl gerçekleştiğini açıklayınız. Bu modeli oluşturabileceğiniz gibi kolay temin edebileceğiniz araç gereçlerle başka bir model de oluşturabilirsiniz. Bu görevi yaparken kitabınızın 13, 14, 15, 16, 17 ve 18. sayfalarında verilen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünden yararlanabilirsiniz.

Hazırladığınız modelleri yıl sonu bilim şenliğinde sergileyiniz. Aşağıda bir öğrencinin yaptığı modelin örneği verilmiştir.

Şekil 5.2. 1. ünite, 2. proje: güneş sistemi ve tutulmalar

Tablo 5.2. 1. ünite, 2. proje: güneş sistemi ve tutulmalara ait bulgular

### Fen değerlendirme ölçütüne göre

- 1) Proje konusu "Güneş ve Ay tutulması modelleri yapınız" şeklinde olması sebebiyle fen ile alakalı olup öğrencilerin ihtiyaç/problemi belirlemede etkili olduğu anlaşılmaktadır.
- 2) Proje tanıtım kısmında, "Güneş Sistemi ve Tutulmalar" ünitesinde "...Siz de edinmekte zorlanmayacağınız malzemelerle Güneş ve Ay tutulması modelleri yapınız." (Dinçer ve Yiğit, 2019: 24) ifadesi ile günlük yaşamdan bir konu olduğu tespit edilmiştir.
- 3) Öğretim programındaki "Güneş Sistemi ve Tutulmalar" ünitesine ait kazanımlara bakıldığında "F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur." proje tasarlamaya ilgili kazanım bulunduğu görülmüştür. Dolayısıyla projenin ünite kazanımlarıyla doğrudan ilişkisi olduğu görülmektedir.

### Mühendislik değerlendirme ölçütüne göre

- 1,2,3) Proje konusunun kitapta 13,14,15,16 ,17 ve 18.sayfalarındaki bölümlerden yararlanarak model geliştirilmesi beklenmekte ve böylelikle öğrencileri araştırma yapma, çözüm yolu belirleme ve model tasarlamaya yönelik uygun olduğu tespit edilmektedir.

### Girişimcilik değerlendirme ölçütüne göre

- 1,2) Proje açıklama bölümünde "...Hazırladığınız modelleri yıl sonu bilim şenliğinde sergileyiniz." (Dinçer ve Yiğit, 2019: 30) yönergesine göre öğrencilerin yalnızca hazırlamış oldukları projeleri sene sonunda bilim şenliğinde sunmaları istenmektedir. Herhangi bir model tanıtımı, pazarlama stratejisi, medya araçlarını kullanma gibi ifadelerle yer verilmemiştir.
- 3) Model tanıtımı yapılırken öğrencide iletişim becerilerinin kazandırılması beklendiği anlaşılmaktadır.
- 4) Proje açıklama kısmında medya araçlarının kullanarak modeli sunmaları konusunda herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.

Tablo 5.2. (Devamı)

**FEMÜGİ değerlendirme ölçütüne göre**

- 1) Proje konusu “Güneş ve Ay tutulması modelleri yapınız” şeklinde olması bilimsel bir bilgi üzerine çalışma yapılacağını göstermektedir.
- 2) Bilimsel bilginin kullanılarak bir model oluşturulması istenmesi bilim ile mühendislik ilişkisinin kurulmasını sağladığını göstermektedir.
- 3) Proje açıklama kısmında yer alan “...Siz de edinmekte zorlanmayacağınız malzemelerle Güneş ve Ay tutulması modelleri yapınız” (Dinçer ve Yiğit, 2019: 30) ifadesi kullanılacak malzeme, maliyet kriterine vurgu yapıldığını göstermektedir.
- 4) Uygulama sonucunda öğrencilerden model oluşturulması beklenmektedir.
- 5) Proje açıklama bölümünde yer alan “...yaptığınız modelleri yıl sonu bilim şenliğinde sergileyiniz...” (Dinçer ve Yiğit, 2019: 30) ifadesi ortaya çıkarılan ürünlerin sergilenmesi ve tanıtımının yapılacağı belirtilmektedir.

### Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

Yakın çevrenizde bulunan ancak işe yaramadığını düşündüğünüz malzemelerle alternatif bir ısı yalıtım malzemesi geliştiriniz. Bu ısı yalıtım malzemesini yıl sonu bilim şenliğinde sergileyebilir, ulusal ve uluslararası çapta yapılan bilim ve proje etkinliklerinde tanıtabilirsiniz. Tasarladığınız ısı yalıtım malzemesini başka ülkelere insanlara tanıtabilmek için poster çalışmasını yabancı dillerde hazırlayabilirsiniz. Isı yalıtım malzemesini geliştirirken kitabınızın 13, 14, 15, 16, 17 ve 18. sayfalarında verilen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünden yararlanabilirsiniz. Aşağıda bir öğrencinin geliştirdiği ısı yalıtım malzemesi örneği verilmiştir.

Şekil 5.3. 4. ünite, 3. proje: madde ve ısı

Tablo 5.3. Madde ve ısıya ait bulgular

<b>Fen değerlendirme ölçütüne göre</b>
<p>1) Proje konusu "...alternatif bir ısı yalıtım malzemesi geliştiriniz." Olması sebebiyle fen ile alakalı olup öğrencilerin ihtiyaç/problemi belirlemede etkili olduğu anlaşılmaktadır.</p> <p>2) Proje açıklama bölümünde yer alan "Madde ve Isı" ünitesinde "...<i>Yakın çevrenizde bulunan ancak işe yaramadığını düşündüğünüz malzemelerle alternatif bir ısı yalıtım malzemesi geliştiriniz</i>" (Dinçer ve Yiğit, 2019: 133) ifadesi ile günlük yaşamdan bir konu olduğu tespit edilmiştir .</p> <p>3) Öğretim programındaki "Madde ve Isı" ünitesine ait kazanımlara bakıldığında "F.6.4.3.3. <i>Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.</i>" Proje tasarlama ile ilgili kazanım bulunduğu görülmüştür. Dolayısıyla projenin ünite kazanımlarıyla doğrudan ilişkisi olduğu görülmektedir.</p>
<b>Mühendislik değerlendirme ölçütüne göre</b>
<p>1,2,3) Proje konusunun kitapta 13,14,15,16 ,17 ve 18.sayfalarındaki bölümlerden yararlanarak model geliştirilmesi beklenmekte ve böylelikle öğrencileri araştırma yapma, çözüm yolu belirleme ve model tasarlamaya yönelik uygun olduğu tespit edilmiştir.</p>
<b>Girişimcilik değerlendirme ölçütüne göre</b>
<p>1,2) Proje açıklama bölümünde yer alan "...<i>Bu ısı yalıtım malzemesini yıl sonu bilim şenliğinde sergileyebilir, ulusal ve uluslararası çapta yapılan bilim ve proje etkinliklerinde tanıtabilirsiniz. Tasarladığınız ısı yalıtım malzemesini başka ülkelerden insanlara tanıtılabilmek için poster çalışmasını yabancı dillerde hazırlayabilirsiniz</i>" (Dinçer ve Yiğit, 2019: 133) ifadesi ortaya konulan ürün için farklı tanıtım seçenekleri sunmaktadır.</p> <p>3) Öğrenciye model tanıtımında özellikle iletişim becerileri kazandırma konusunda etkili olduğu görülmektedir.</p> <p>4) Proje açıklama kısmında medya araçlarının kullanarak modeli sunmaları konusunda herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.</p>
<b>FEMÜĞİ değerlendirme ölçütüne göre</b>
<p>1) Proje konusu "...Alternatif bir ısı yalıtım malzemesi geliştiriniz" şeklinde olması bilimsel bir bilgi üzerine çalışma yapılacağını göstermektedir.</p> <p>2) Bilimsel bilginin kullanılarak bir model oluşturulması istenmesi bilim ile mühendislik ilişkisinin kurulmasını sağladığını göstermektedir.</p> <p>3) Proje açıklamasında "...<i>Yakın çevrenizde bulunan ancak işe yaramadığını düşündüğünüz malzemelerle.</i>" (Dinçer ve Yiğit, 2019: 133) ifadesi malzeme, maliyet kriterleri açısından uygun olunması gerektiğini sonucuna varılmaktadır.</p> <p>4) Uygulama sonucunda öğrencilerden model oluşturulması beklenmektedir.</p> <p>5) Proje açıklama bölümünde yer alan "...<i>Bu ısı yalıtım malzemesini yıl sonu bilim şenliğinde sergileyebilir, ulusal ve uluslararası çapta yapılan bilim ve proje etkinliklerinde tanıtabilirsiniz. Tasarladığınız ısı yalıtım malzemesini başka ülkelerden insanlara tanıtılabilmek için poster çalışmasını yabancı dillerde hazırlayabilirsiniz</i>" (Dinçer ve Yiğit, 2019: 133) ifadesi ortaya çıkarılan ürünlerin sergilenmesi ve tanıtımının yapılacağı belirtilmektedir.</p>

## Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

1. Ses yalıtımı veya akustik uygulamalara örnek teşkil edecek bir ortam tasarımı yapınız. Bu ortam bina, okul, hastane, stadyum, tiyatro salonu vb. yapılar olabilir.

2. Tasarımını yaptığınız ortamda sesin yayılması, soğurulması ve yansımalarıyla ilgili aşağıdaki sorulara cevaplar veriniz. Tablodaki sorulara siz de yeni sorular ilave edebilirsiniz.

3. Ses yalıtımı veya akustik uygulama yapacağınız ortamın sesi yayma, soğurma ve yansıtma özelliklerinin nasıl olması gerektiğine karar veriniz.

4. Tasarladığınız ortamın varsa günlük hayattaki uygulamalarının neler olduğunu çeşitli kaynaklardan araştırınız.

5. Ses yalıtımı veya akustik uygulama tasarımı yaptığınız ortamın modelini oluşturunuz. Bu amaçla maket veya çizim yapabilirsiniz.

6. Tasarımını oluşturduğunuz ortamın farklı kısımlarındaki uygulamaların amaçlarını açık ve anlaşılır bir şekilde ifade ediniz.

- Tasarladığınız ortamda plastik köpük veya hava boşluklu tuğla kullanıyorsanız bu malzemeleri hangi amaçla kullandığınızı belirtiniz.

- Tasarladığınız ortamın görünümünde farklılık varsa bu farklılığın ses yalıtımı ve akustik uygulamalara etkisini belirtiniz.

Çalışma süresince çeşitli zorluklarla karşılaşabilirsiniz. Bu zorluklara tahammül ederek ve azimli bir şekilde çalışarak tasarımınızı tamamlamaya özen gösteriniz. Çalışmanızı yıl sonu bilim şenliğinde sergileyiniz. Tasarım örneğini yaparken kitabınızın 13, 14, 15, 16, 17 ve 18. sayfalarında verilen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünden yararlanabilirsiniz.

*Bu kitap için yazılmıştır.*

Şekil 5.4. 5. ünite, 4. proje: ses ve özellikleri

Tablo 5.4. Ses ve özelliklerine ait bulgular

---

**Fen değerlendirme ölçütüne göre**

---

- 1) Proje konusu “...ses yalıtımı veya akustik uygulamalara örnek teşkil edecek bir ortam tasarımı yapınız. Bu ortam bina, okul, hastane, stadyum, tiyatro salonu vb. yapılar olabilir” Olması sebebiyle fen ile alakalı olup öğrencilerin ihtiyaç/problemi belirlemede etkili olduğu anlaşılmaktadır.
- 2) Proje açıklamasında yer alan “...ses yalıtımı veya akustik uygulamalara örnek teşkil edecek bir ortam tasarımı yapınız. Bu ortam bina, okul, hastane, stadyum, tiyatro salonu vb. yapılar olabilir.” (Dinçer ve Yiğit, 2019: 176) ifadesi ile günlük yaşamdan bir konu olduğu tespit edilmiştir.
- 3) Öğretim programındaki “Ses ve Özellikleri” ünitesindeki kazanımlar incelendiğinde “F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.” Proje tasarlama ile ilgili kazanım bulunduğu görülmüştür. Dolayısıyla projenin ünite kazanımlarıyla doğrudan ilişkisi olduğu görülmektedir.

---

**Mühendislik değerlendirme ölçütüne göre**

---

- 1,2) Proje konusunun kitapta 13,14,15,16 ,17 ve 18.sayfalarındaki bölümlerden yararlanarak model geliştirilmesi beklenmekte ve tasarıma yönelik uygun olduğu görülmektedir.
- 3) Proje açıklamasında yer alan “...Ses yalıtımı veya akustik uygulama tasarımı yaptığınız ortamın modelini oluşturunuz. Bu amaçla maket veya çizim yapabilirsiniz” (Dinçer ve Yiğit, 2019: 176) ifadesi model tasarımına yönelik olduğu görülmektedir.

---

**Girişimcilik değerlendirme ölçütüne göre**

---

- 1,2) Proje açıklama bölümünde “...Hazırladığınız modelleri yıl sonu bilim şenliğinde sergileyiniz.” (Dinçer ve Yiğit, 2019: 176) yönergesine göre öğrencilerin yalnızca hazırlamış oldukları projeleri sene sonunda bilim şenliğinde sunmaları istenmektedir. Herhangi bir model tanıtımı, pazarlama stratejisi, medya araçlarını kullanma gibi ifadelere yer verilmemiştir.
- 3) Model tanıtımı yapılırken öğrencide iletişim becerilerinin kazandırılması beklendiği anlaşılmaktadır.
- 4) Proje açıklama kısmında medya araçlarının kullanarak modeli sunmaları konusunda herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.

---

**FEMÜĞİ değerlendirme ölçütüne göre**

---

- 1) Proje konusu “...Ses yalıtımı veya akustik uygulama tasarımı yaptığınız ortamın modelini oluşturunuz. Bu amaçla maket veya çizim yapabilirsiniz” şeklinde olması bilimsel bir bilgi üzerine çalışma yapılacağını göstermektedir.
- 2) Proje açıklamasında yer alan “...Ses yalıtımı veya akustik uygulama tasarımı yaptığınız ortamın modelini oluşturunuz. Bu amaçla maket veya çizim yapabilirsiniz” (Dinçer ve Yiğit, 2019: 176) ifadesi ile sayfa 17’de yer alan “Prototip oluşturulur” ifadesinde öğrencilerin bilimsel bilgiyi mühendislik uygulamalarını bir araya getirerek ürün ortaya çıkarmasında etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 5.4 (Devamı)

- 
- 3) Proje açıklamasında “...Tasarladığınız ortamda plastik köpük veya hava boşluklu tuğla kullanıyorsanız bu malzemeleri hangi amaçla kullandığınızı belirtiniz.”( Dinçer ve Yiğit, 2019: 133) ifadesi malzeme kriterleri açısından uygun olunması gerektiğini sonucuna varılmaktadır.
  - 4) Uygulama sonucunda öğrencilerden model oluşturulması beklenmektedir.
  - 5) Proje açıklama bölümünde yer alan “...Bu ısı yalıtım malzemesini yıl sonu bilim şenliğinde sergileyebilir, ulusal ve uluslararası çapta yapılan bilim ve proje etkinliklerinde tanıtabilirsiniz. Tasarladığınız ısı yalıtım malzemesini başka ülkelerden insanlara tanıtabilmek için poster çalışmasını yabancı dillerde hazırlayabilirsiniz” (Dinçer ve Yiğit, 2019: 133) ifadesi ortaya çıkarılan ürünlerin sergileneceği ve tanıtımının yapılacağı anlaşılmaktadır.
-

## **BÖLÜM 6. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

### **6.1. Sonuç ve Tartışma**

2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süre ile okutulmakta olan 6.sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamaları (FEMÜĞİ) projelerinin belirlenen değerlendirme ölçütlerine göre analiz edilmesidir. Bu araştırmada 4 proje analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda verilen 4 projenin de fen kazanımlarıyla doğrudan ilişkili olduğu ve ders kitabı ile kazanımlar arasında uyumun sağlandığı tespit edilmiştir. Proje konularının; günlük yaşamla bağlantılı olması fen, ürün odaklı olması mühendislik, ürünlerin yıl sonu bilim şenliklerinde sergilenmesi, tanıtımlarının yapılması istenmesi vb. girişimcilikle ilgili olmasından dolayı FEMÜĞİ uygulamalarına uygunluğu sağlamıştır. Ayrıca her üniteye ait bir FEMÜĞİ uygulama kısmına yer verilmediği, malzeme, zaman ve maliyet kriterlerine göre incelendiğinden de bazı bölümlerde yer verildiği tespit edilmiştir.

Aşağıda alt problemlere göre sonuç ve tartışma sunulmuştur.

#### **Fen değerlendirme ölçütüne göre,**

- 1) Fenle ilgili bir ihtiyaç ya da problemi belirleme konusunda etkili mi? Nasıl?  
İncelenen 4 FEMÜĞİ uygulamalarındaki proje konularının fen ile ilgili ihtiyaç/probleme yönelik olduğu tespit edilmiştir. Bilimin anlaşılması ve bilimsel süreçlerin öğrenciye kazandırılması için öncelikle öğrencinin içinde bulunduğu dünyayı anlaması sağlanmalıdır (MEB, 2018).
- 2) Proje tasarımı öğrencilerin günlük hayattan yararlanabilmesine olanak sağlıyor mu?

İncelenen 4 FEMÜĞİ uygulamalarındaki proje konularının günlük yaşamdan olduğu tespit edilmiştir. Bilimin gelişmesini sağlamak için içinde bulunduğumuz çevreyi ve insan ilişkilerini anlamak önemli sayılmakta ve günlük yaşam problemlerine çözüm yollarının bulunabilmesi için bilim insanlarının uğraşlarının gerekliliğine ihtiyaç vardır (Deveci, 2018).

3) Ünite kazanımlarıyla doğrudan / dolaylı olarak ilişkili mi?

İncelenen 4 FEMÜĞİ uygulamalarındaki proje konularının ünite kazanımlarıyla doğrudan ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Fen eğitiminin etkinliğini arttırmak için öğretmenlerin ve öğrencilerin birincil veri kaynağı olan ders kitapları ile MEB'in yayınlamış olduğu öğretim programlarının birbirleri ile ilişkilerinin olması gerekmektedir (Atıcı, Keskin Samancı ve Özel, 2007).

#### **Mühendislik değerlendirme ölçütüne göre,**

1) Öğrencileri araştırmaya sevk ediyor mu?

2) Öğrenciye tasarlayacağı / geliştireceği model için ihtiyaç ve çözüm yolu belirleme becerisi kazandırıyor mu?

1.2) İncelenen 4 FEMÜĞİ uygulamalarındaki proje açıklama kısmında yer alan "...kitabınızdaki 13,14,15,16,17 ve 18. sayfalarındaki adımlardan yararlanarak" ifadesi öğrencileri bu sayfalarda yer alan basamakları kullanmaya yöneltmekte, araştırmaya sevk etmektedir. Yine proje konuları öğrencilerin ihtiyaç ve çözüm yolları belirleme becerilerinin kazandırılması sağlanmaktadır. Öğrencilerden gerekli araştırmaları yapmaları, çözüme yönelik farklı yollar arama ve ihtiyaçlarını belirleme basamaklarının farkında oldukları ve elde ettikleri tecrübe sonucu kazandığı (Kayacan ve Özlüeci, 2021) bir beceri alanı olarak değerlendirildiği görülmektedir.

3) Proje konusu, öğrencilerin çözüme uygun model tasarlayabilmelerini sağlıyor mu?

İncelenen 4 FEMÜĞİ uygulamalarındaki proje konularına bakıldığında çözüme uygun proje tasarımlarına yönelik uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Birey; çevresinde değişen ve gelişen tüm olaylara karşı duyarlı, bu gelişmeleri takip eden ve gündelik

hayatında karşılaştığı problemlerde çözüm odaklı düşünüp, mevcut malzemeyi iş görecekle bir ürüne dönüştürebilen özelliklere sahip olması beklenendir (MEB, 2018).

**Girişimcilik değerlendirme ölçütüne göre,**

1) Öğrenciye modeli tanıtmaya yönelik pazarlama stratejileri kazandırıyor mu?

Nasıl?

İncelenen 4 FEMÜĞİ uygulamalarındaki proje konularına bakıldığında tasarlanan modellerin tanıtımına yönelik pazarlama stratejilerine yer verilmediği tespit edilmiştir. MEB'e (2018) göre girişimcilik becerilerinin öğrencilere kazandırılması adına pazarlama stratejileri oluşturulması istenmektedir.

2) Model tanıtımı için öğrenciye çeşitli alternatifler sunuyor mu? Nasıl?

İncelenen 4 FEMÜĞİ uygulamalarındaki proje açıklama kısmına bakıldığında her modelin yıl sonu bilim şenliğinde sergilenmesi için saklanması gerektiği ifadesi yer almaktadır. Bunun yanı sıra, tasarımların yapılırken ders kitabının 13,14,15,16,17 ve 18. sayfalarında yer alan FEMÜĞİ uygulamaları kısmındaki basamakların dikkate alınması gerektiğinin ifade edilmesi buralarda yer alan farklı model tanıtım alternatiflerini öğrencilere sunmaktadır. MEB, (2018) öğrenciler, ürünlerini aktif pazara tanıtırken, diğer alternatiflerden farklı olan, dikkat çeken özelliklerini anlattıkları yöntemlerle girişimcilik becerilerini ortaya koymakta ve geliştirmektedirler. Böylece öğrenciler yaparak ve yaşayarak tecrübe edindikleri kalıcı öğrenmeleriyle, girişimcilik becerilerini bir üst düzeye çıkarmaktadırlar.

3) Öğrenciye modeli tanıtırken hangi becerileri kazandırıyor?

Model tanıtımı yapılırken öğrencilerin etili iletişim becerilerinin gelişip kendilerini daha iyi tanımaları ve 21. yy. girişimcilik becerileri kazandırılması istenmektedir (Eryılmaz ve Uluyol, 2015). Programda yer alan hedef- davranışlarla öğrencilere kazandırılmak istenen becerileri girişimcilik alanında da kullanırlar (Eke, 2018).

4) Öğrencinin modelin tanıtımında medya araçlarını (internet, gazete, televizyon gibi) kullanmalarını ve modeli sunmalarını sağlıyor mu?

Proje açıklama kısmında medya araçlarının kullanarak modeli sunmaları konusunda herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. MEB'e (2018) göre öğrenciler çeşitli medya araçlarını (kısa film çekmek, internet, vb.) kullanarak modellerini tanıtılmaları istenmektedir.

### **FEMÜĞİ değerlendirme ölçütüne göre,**

1) Uygulamalar, öğrencinin bilimsel bilgiye ulaşma hedefini karşılıyor mu? Nasıl?  
İncelenen 4 FEMÜĞİ uygulamalarındaki proje konularına bakıldığında, konuların fen ile bağlantılı olduğu tespit edilmiş olup bilimsel bilgiye ulaşma konusunda hedefi karşıladığı görülmektedir.

2) Uygulamalar, öğrencinin bilim ile mühendislik ilişkisi kurmasını sağlıyor mu? Nasıl?

İncelenen 4 FEMÜĞİ uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve tasarım basamaklarını, bilgiyi yaparak yaşayarak, tecrübeleri neticesinde varabilecekleri ifade edilmektedir. Diğer taraftan ders kitabında bilimsel süreç becerileri ve tasarım projeleri / MTS'nin peş peşe verilmesi öğrencilerin ikisi arasında bağlantı kurmalarını (Kayacan ve Özlülecı, 2021) sağlamaktadır.

3) Problem ya da ihtiyaç malzeme, zaman ve maliyet kriterlerini kapsıyor mu? Ne açıdan? Nasıl?

Kullanılan araç ve gereçler, vakit ve maddi açıdan en uygun olanı seçmek, kriterlerine bağlı yönergelerin bazı FEMÜĞİ uygulamaları kısımlarında yer aldığı, geri kalanında yer almadığı tespit edilmiştir. Diğer yandan ders kitabında (Dinçer ve Yiğit, 2019: 17) verilen basamaklarda verilen yönergeler bu açıklamaların tamamlayıcısı konumunda yer almaktadır.

4) Uygulama sonunda öğrenci bilimsel bilgiyi mühendislik uygulamalarıyla bütünleştirerek ürüne dönüştürebiliyor mu? Nasıl?

İncelenen 4 FEMÜĞİ uygulamalarının temelini, bilimsel süreç becerileri ve mühendislik tasarım süreçlerinin oluşturduğu görülebilir. Öğrenciler, günlük hayattan

bir ihtiyaç/problem ile karşılaştıklarında bunların çözümüne yönelik çözüm yolları üretirler ve bu çözüm yoluna uygun olarak ortaya bir ürün koymaları istenir (MEB, 2018).

5) Yapılan uygulamaların dönem sonunda sergilenmesi ve okul paydaşlarına sunumuna ilişkin açıklamaları bulunuyor mu? Nasıl?

FEMÜĞİ uygulamaları bölümlerinde öğrencilerin tasarladığı ürünleri sergileyecekleri yıl sonu bilim şenliği düzenleneceği belirtilmektedir. MEB (2018) tasarlanan ürünlerin öğrenciler tarafından ulusal ve uluslararası düzeyde tanıtımlarının yapılabilmesi için çeşitli tanıtım yöntemlerinin kullanılmasına dikkat çekmiştir.

## **6.2. Öneriler**

Araştırma kapsamında çalışma bulguları ve bunların değerlendirmesiyle elde edilen sonuçlara göre maddeler halinde aşağıdaki önerilere yer verilmiştir.

- 1) MEB, hazırlanan ders kitaplarının içeriğinde FEMÜĞİ uygulama sayısının arttırılmasına yönelik düzenlemeler yapabilir.
- 2) Araştırmacılar, diğer sınıflara yönelik ders kitaplarının FEMÜĞİ uygulamalarını inceleme çalışması yapabilir.
- 3) Öğrencilerin daha özgün çalışmalar yapabilmesi için proje konularının hemen ardından örnek proje verilmeyebilir.
- 4) Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamalarında yer alan proje konuları, mühendislik ve tasarım becerilerini karşılaşılan soruna alternatif çözüm yolları bulacak seviyede ders kitaplarında daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., Özdemir, S. 2015. STEM eğitimi Türkiye raporu: “Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?”. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi.
- Altunel, M. 2018. STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler. *Seta Perspektif*, 207: 1-7.
- Anagün, Ş. S., Atalay, N. 2017. Sınıf öğretmeni adaylarının girişimcilik becerisine ilişkin yeterlik algıları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41): 298-313.
- Atıcı, A., Keskin Samancı, N., Özel, Ç.A. 2007. İlköğretim fen bilgisi ders kitaplarının biyoloji konuları yönünden eleştirel olarak incelenmesi ve öğretmen görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1): 115-131.
- Ayas, A. 1995. Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11: 149-155.
- Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A.R. 1993. Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77(4): 433-440.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H., Gürer, F. 2018. 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2): 702-735.
- Biberoğlu Galata, B. 2019. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları konu alanının derslerde uygulanmasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- Bostan-Sarıoğlu, A., Can, Y., Gedik, İ. 2016. 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki etkinliklerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygunluğunun değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3): 1004-1025.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. 2018. *Bilimsel araştırma yöntemleri*. 24. Baskı, Pegem 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 in k-12 classrooms: Understanding “a framework for k-12 science education. *Science And Children*, 49(4): 10-16.
- Ceğer, B., Aydoğdu, C. 2017. Beşinci sınıf fen bilimleri kitabının laboratuvar güvenliği, kazanımlar ve bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi, 2(2): 12-34.

Christensen, L.B., Johnson, R.B., Turner L.A. 2015. Nitel ve karma yöntem araştırmaları. Çev. M. Sever, Anı Yayıncılık (Orijinal çalışmanın yayın tarihi 2011).

Creswell, J.W. 2007. Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches. 2<sup>nd</sup> Edition, Sage.

Çakıroğlu, E. 2016. STEM [N. Gönülalan tarafından kaydedildi]. Ankara.

Çorlu, M., Aydın, E. 2016. Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 4(1): 20-29.

Deveci, İ. 2018. Türkiye’de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(2): 799-825.

Duygu, S., Katrancı, M. 2020. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri. Turkish Journal of Primary Education, 5(2): 119-132.

Elmas, R., Gül, M. 2020. STEM eğitim yaklaşımının 2018 fen bilimleri öğretim programı kapsamında uygulanabilirliğinin incelenmesi. Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi, 5(2): 223-246.

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 (EFMED), 9(1): 128-164.

Gürdal, A. (1988). Fen öğretimi. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 34-49.

Hançer, A.H., Şensoy, Ö., Yıldırım, H. İ. 2003. İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(13): 80-88.

Kayacan, K. ve Özlüceci, M. 2021. Yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabının fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları açısından incelenmesi. Journal of Qualitative Research in Education, 27: 319-345.

Keçeci, G., Alan, B., Zengin, F. 2017. 5. sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(Özel Sayı): 1-17.

Kızılay, E. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendislik kavramına ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi. Journal of Social and Humanities Sciences Research, 5(27): 2932-2938.

Korkmaz, H. 2002. Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ABD, Doktora Tezi.

Köken, O. 2020. Öğretmenlerin fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarındaki yeterlilikleri, sorunları ve çözüm önerileri. Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

- Marulcu, İ., Sungur, K. 2013. Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 12: 13-23.
- Mazlum, Ş. 2020. Fen bilimleri öğretmenlerinin mühendislik, tasarım ve girişimcilik becerileri hakkındaki görüş ve uygulamaları. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. 2018. İlkokul ve ortaokul fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- National Academy of Engineering [NAE]. 2010. Committee on standards for K-12 engineering education. National Academies Press.
- Özdemir, E. 2015. Literatür tarama. Erişim adresi: <https://www.slideshare.net/ercan58/literatr-tarama>
- Özkan, R., Akçay, N.O. 2021. Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programına eklenen fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelenmesi. Milli Eğitim Dergisi, 50(230): 119-146.
- Sağlamyürek, B. 2019. Fen mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve çevresel tutum düzeylerine etkisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Sanders, M. 2009. Stem, stem education, stemmania. The Technology Teacher, 68(4): 20-26.
- Sarı, U., Yazıcı, Y.Y. 2019. Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri. International Journal of Social Sciences and Education Research, 5(2): 157-167.
- STEM Akademi. 2013. Dünyada STEM. Erişim adresi: [www.stemakademi.com.tr](http://www.stemakademi.com.tr)
- Sungur Gül, K., Marulcu, İ. 2014. Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 9(2):761-786.
- Şahin, A., Ayar, M.C., Adıgüzel, T. 2014. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 14(1): 1-26.
- Tezcan, G. (2018). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımına uygunluğunun incelenmesi ve öğretmen görüşleri. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Thomas, T.A. 2014. Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades. University of Nevada, Doctoral Dissertation.

- Turan, S. (2019). Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarına yönelik öğretmen görüşleri ve rehber materyal geliştirilmesi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Ünsal, Y., Güneş, B. 2004. Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak MEB lise 1.sınıf fizik ders kitabına eleştirel bir bakış. Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2(3): 305-321.
- Yamak, H., Bulut, N., DüNDAR, S. 2014. 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34(2): 249-265.
- Yener, D., Yılmaz, M., Gökhan, K. 2021. Çizgi filmlerde fen-mühendislik girişimcilik uygulamaları: Aslan örneği. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (59): 1-29.
- Yıldırım, B., Altun, Y. 2015. STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi, 2(2): 28-40.
- YÖK/Dünya Bankası. 1997. Milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi. YÖK.

## ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise eğitimini Giresun'da tamamladı. 2011 yılında Giresun Atatürk Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. 2015 yılında Giresun Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünü bitirdi. 2020 yılında Gaziantep ili İslahiye ilçesi Boğaziçi Ortaokulunda fen bilimleri öğretmeni olarak göreve başladı. 2019 yılında Giresun Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.

