



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI)**

**POPÜLER BİLİM DERGİLERİNDE MÜHENDİSLİK TASARIM
SÜRECİNİN İNCELENMESİ: BİLİM ÇOCUK DERGİSİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hakan DEMİRCİOĞLU

DANIŞMAN

Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ

AKSARAY, 2022

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 202308415 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Hakan DEMİRCİOĞLU tarafından hazırlanan “**POPÜLER BİLİM DERGİLERİNDE MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİNİN İNCELENMESİ: BİLİM ÇOCUK DERGİSİ ÖRNEĞİ**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç.Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ

Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye: Prof.Dr. Özgül KELEŞ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye: Prof.Dr. Canan LAÇİN ŞİMŞEK

Sakarya Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Tez Savunma Tarihi: 02/11/2022

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Mehmet Ali HİNİS

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinallliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Hakan DEMİRCİOĞLU

TEŞEKKÜR

Gazi Üniversitesinde lisans eğitimim ile başlayan serüvende daima bilgi birikimi ile bana ışık tutan, 10 yıllık öğretmenlik hayatımda engin tecrübesi ile rehberim olan, lisansüstü eğitimimde tüm olumsuzluklara rağmen beni hep motive eden, zaman ve mekân fark etmeksizin her daim desteğini ve ilgisini esirgemeyen, ailemden biri olarak gördüğüm danışmanım Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ hocama sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez savunma sınavı jürimde yer alan ve dönütleri ile tezimin geliştirilmesine katkıda bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Canan LAÇİN ŞİMŞEK ve Prof. Dr. Özgül KELEŞ'e çok teşekkür ederim.

Tez çalışmamın amaçları kapsamında Bilim Çocuk dergisi içeriklerini incelememe izin veren Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'na ayrıca teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimim süresince akademik çalışmalarına desteklerini esirgemeyen, değerli vakitlerini bana ayıran Uğur AKDİN, Arş. Gör. Şeyma IRMAK, Mustafa HİDİR, Ayşegül BİLECİK ve Yasemin TAŞKINER ŞEREFLİOĞLU'na teşekkürü borç bilirim.

Bugünlere gelmemde desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen ilk öğretmenim babam Hakkı DEMİRCİOĞLU'na, alanımda hep en iyi yerlere gelmemi isteyen ve destekleyen canım annem Fatma DEMİRCİOĞLU'na, en iyi arkadaşım, kardeşim Hasan Kürşat DEMİRCİOĞLU'na ve rahmetler onun üzerine neşesini özlediğim, en iyi dostum, daimî destekçim, amcam Ersun DEMİRCİOĞLU'na ne kadar teşekkür etsem azdır.

Son olarak, bu süreçte onlara yeterince vakit ayıramasam da beni daima destekleyen, duygularımın ortağı, motivasyon kaynağım, hayat arkadaşım, sırdaşım, canım eşim Acun Bilge'ye ve biricik, minik kızım Zeynep Bade'ye sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Hakan DEMİRCİOĞLU

AKSARAY, 2022

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı	3
1.3 Araştırmanın Önemi	3
1.4 Problem Cümlesi	5
1.5 Alt Problemler.....	5
1.6 Varsayımları.....	5
1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.8 Tanımlar.....	6
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
2.1 21. Yüzyılda Fen Eğitimi.....	7
2.2 STEM Eğitimi ve Mühendislik Tasarım Süreci.....	8
2.2.1 Mühendislik tasarım süreci basamakları.....	11
2.2.1.1 Problemin veya ihtiyaçların belirlenmesi	13
2.2.1.2 İhtiyaç ve problemleri araştırma.....	14
2.2.1.3 Olası çözümlerin geliştirilmesi.....	14
2.2.1.4 En iyi çözümün seçilmesi	14
2.2.1.5 Prototipin yapılması.....	15
2.2.1.6 Çözümleri test etme ve değerlendirme	15
2.2.1.7 Çözümlerin sunulması	15
2.2.1.8 Yeniden tasarlama	16
2.3 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Mühendislik Uygulamaları.....	16
2.4 Popüler Bilim	17
2.4.1 Popüler bilim dergilerinin fen eğitim ve öğretimindeki yeri.....	23
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	27
3.1 Araştırma Modeli	27
3.2 Araştırma Süreci.....	29
3.3 Araştırmanın Çalışma Grubu	29
3.4 Veri Toplama Aracı.....	29
3.4.1 Mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci kontrol listesi	30
3.5 Verilerin Analizi.....	31
3.6 Geçerlik ve Güvenirlik	33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	34
4.1 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin Yıllara Göre Dağılımına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	34
4.2 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinin Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklere Yer Verme Durumuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar	36
4.3 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım	

Süreci Basamakları Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgu ve Yorumlar	38
4.4 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Konu Alanlarına Göre Dağılımına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	39
4.5 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Konulara ve Sınıflara Göre Dağılımına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	39
4.6 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Kazanımların Dağılımına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	44
4.7 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin, Tematik Alanlara Göre Dağılımına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
5.1 Sonuç ve Tartışma	52
5.1.1 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin yıllara göre dağılımına ilişkin sonuç ve tartışma.....	52
5.1.2 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinin mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklere yer verme durumuna ilişkin sonuç ve tartışma.....	53
5.1.3 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım temelli etkinliklerin mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci basamakları açısından incelenmesine ilişkin sonuç ve tartışma.....	55
5.1.4 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan konu alanlarına göre dağılımına ilişkin sonuç ve tartışma.....	56
5.1.5 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi programında yer alan konulara ve sınıflara göre dağılımına ilişkin sonuç ve tartışma.....	57
5.1.6 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımlara göre dağılımına ilişkin sonuç ve tartışma.....	59
5.1.7 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, tematik alanlara göre dağılımına ilişkin sonuç ve tartışma.....	60
5.2 Öneriler	61
KAYNAKLAR	63
EKLER	63
EK A. TÜBİTAK Kurum İzin Belgesi.....	76
EK B. Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi.....	77
ÖZGEÇMİŞ	79

YÜKSEK LİSANS TEZİ

POPÜLER BİLİM DERGİLERİNDE MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİNİN İNCELENMESİ: BİLİM ÇOCUK DERGİSİ ÖRNEĞİ

Hakan DEMİRCİOĞLU

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
(Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı)

Danışman: Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ

ÖZET

Bu araştırmanın temel amacı, 2012-2022 yılları arasında yayımlanan “Bilim Çocuk” dergisi içeriklerinin mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreçleri açısından incelenmesidir. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden Doküman incelemesi yönteminin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler oluşturmaktadır. 2012 ocak ayı ile 2022 ekim ayı arasında yayımlanan 131 sayı dergideki toplam 295 içeriğin analizinde araştırmacı tarafından hazırlanan “Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi” kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, 2017 yılı ve sonrasında yayımlanan dergi içeriklerinde mühendislik tasarım temelli etkinliklerin sayısında artış tespit edilmiştir. Dergi içeriklerinde en fazla öne çıkan kariyer alanları sırası ile “Bilgisayar Mühendisliği”, “Yazılım Mühendisliği” ve “Elektrik-Elektronik Mühendisliği” olarak belirlenmiştir. Mühendislik tasarım süreci basamaklarından en çok kullanılanlar “problemi belirleme” ve “test etme” olduğu görülmüştür. Etkinliklerin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımları ile ilişkisi incelendiğinde en fazla “Fiziksel Olaylar” ile “Canlılar ve Yaşam” en az “Dünya ve Evren” ile “Madde ve Doğası” konu alanlarıyla ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Etkinliklerde konu ve kazanım sayısının birbirine paralel şekilde 4. sınıf seviyesinden 8. sınıf seviyesine doğru artış gösterdiği tespit edilmiştir. Dergi içeriklerinde en fazla yer verilen tematik alanlar sırası ile “sürdürülebilir yaşam”, “araç ve makineler”, “uzay”, “robotik”, “tıp” ve “biyomimikri” olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda “Bilim Çocuk” dergisi içeriklerinde farklı mühendislik disiplinlerine ve mühendislik tasarım temelli etkinliklere yer verildiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda dergi içerikleri Fen Bilimleri dersinde fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Mühendislik Tasarım Süreci, Popüler Bilim, Doküman İncelemesi

Kasım, 2022; 79 sayfa

M.Sc. THESIS

**EXAMINATION OF THE ENGINEERING DESIGN PROCESS IN
POPULAR SCIENCE MAGAZINES: THE EXAMPLE OF SCIENCE FOR
CHILDREN**

Hakan DEMİRCİOĞLU

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education
(Science Education)**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ

ABSTRACT

The primary purpose of this research is to examine the contents of the "Science for Children" magazine published between 2012-2022 in terms of engineering discipline and engineering design processes. Participants of the research, in which the document review method was used, consists of the engineering discipline and design-based activities included in the contents of the magazine. In the analysis of 295 contents in 131 issues published between January 2012 and October 2022, the "Engineering Discipline and Engineering Design Process Checklist" prepared by the researcher was used. As a result of the analysis of the data obtained, an increase was determined in the number of engineering design-based activities in the magazine contents published in 2017 and beyond. The most prominent career areas in the magazine contents were determined as "Computer Engineering," "Software Engineering," and "Electrical-Electronics Engineering," respectively. Among the engineering design process steps, it was seen that the most commonly used ones were "identifying the problem" and "testing." When the relationship between the activities and the Science Curriculum achievements was examined, it was revealed that it is related to "Physical Events" and "Living Things and Life" most; and related to "World and Universe" and "Matter and Nature" subject areas least. It was determined that the number of subjects and achievements in the activities increased from the 4th-grade to the 8th-grade level in parallel with each other. It was also determined that the thematic areas most frequently included in the magazine contents were "sustainable life," "tools and machines," "space," "robotics," "medicine," and "biomimicry," respectively. As a result of the study, it was determined that various engineering disciplines and engineering design-based activities were included in the contents of the "Science for Children" magazine. Accordingly, the magazine contents can be used within the scope of the science, engineering, and entrepreneurship practices in middle school science courses.

Keywords: Science Education, Engineering Design Process, Popular Science, Document Review

November, 2022; 79 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Mühendislik tasarım döngüsü (NASA, 2011).	12
Şekil 2.2. NASA mühendislik tasarım süreci döngüsü (NASA, 2015).	13
Şekil 3.1. Araştırmanın işlem basamakları.	28
Şekil 3.2. Mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci kontrol listesi hazırlama süreci.	30
Şekil 4.1. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplinlerine yönelik tasarım haberlerinin yıllara göre dağılımı.	34
Şekil 4.2. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım temelli etkinliklerin yıllara göre dağılımı.....	35
Şekil 4.3. 2012-2022 yılları arasında Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin dağılımı.....	36
Şekil 4.4. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, sınıf düzeylerine göre konu dağılımı.....	43
Şekil 4.5. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımları ile uyumlu mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin sınıf düzeylerine göre dağılımı.	50

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.4. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım temelli etkinliklerden “Su Aracı Yapalım” adlı etkinliğin kod-metin örnekleri.	32
Çizelge 4.1. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer alan mühendislik kariyerlerine ilişkin bulgular.	37
Çizelge 4.2. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, mühendislik tasarım süreci basamakları.	38
Çizelge 4.3. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinin fen bilimleri dersi öğretim programı konu alanlarına göre dağılımı.	39
Çizelge 4.4. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 3. sınıf konularına göre dağılımı.	40
Çizelge 4.5. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 4. sınıf konularına göre dağılımı.	40
Çizelge 4.6. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 5. sınıf konularına göre dağılımı.	41
Çizelge 4.7. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 6. sınıf konularına göre dağılımı.	41
Çizelge 4.8. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 7. sınıf konularına göre dağılımı.	42
Çizelge 4.9. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 8. sınıf konularına göre dağılımı.	43
Çizelge 4.10. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 3. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.	44
Çizelge 4.11. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 4. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.	45
Çizelge 4.12. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 5. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.	46
Çizelge 4.13. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 6. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.	47
Çizelge 4.14. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 7. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.	48
Çizelge 4.15. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 8. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.	49

Çizelge 4.16. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin tematik alanlara göre dağılımı.....	51
---	----



SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
MTB	Mühendislik ve Tasarım Becerileri
MTS	Mühendislik Tasarım Süreci
MTSB	Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları
MTSD	Mühendislik Tasarım Süreci Döngüsü
MTT	Mühendislik Tasarım Temelli
MTTE	Mühendislik ve Tasarım Temelli Etkinlikler
NAEP	Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Eğitim Programlarını Değerlendirme Komisyonu (National Assessment of Educational Progress)
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)
NRC	Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council)
STEM	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (Science, Technology, Engineering and Mathematics)
TUG	TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi
TUSİAD	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
f	Frekans

1. GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, problem cümlesi, araştırmanın alt problemleri, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlara dair açıklamalar yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Modern insanın varoluşundan günümüze kadar gelmesini sağlayan rekabet duygusu, bilimi ve teknolojiyi öne çıkarmıştır. Nedensellik ve merak ile beslenen bilim, olayları ve iddiaları sistematik biçimde bir süzgeçten geçirip açıklamaya çalışmaktadır. İnsan doğası gereği çevresini anlamlandırma süreci tüm yaşamı boyunca devam eder. Bulunduğumuz yüzyılda teknolojinin hızlı gelişmesi ve bilgiye kolay ulaşılması bireye üretme sorumluluğunu yüklemekte, rekabet ortamının oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Toplumlar için artan bir ivmeyle ilerleyen bilim ve teknolojiye ayak uydurmak hayati önem arz eden bir durumdur. Bu sebeple toplumun her kesiminin anlayabileceği düzeye inerek toplumu bilimle buluşturmak gereklilik haline gelmiştir (Yıldız, 2015). Bireylerin bilimle ilgilendikleri alanlar farklı olsa da toplumun her kesiminin bilime olan ilgisinin arttığı bilinmekte ve bilimsel bilgi farklı öğretim yöntem ve teknikleri ile bireye aktarılmaktadır (Güner ve Çitçi, 2015). Bilim hem okul ortamında hem de okul dışı ortamlarda kitaplar, dergiler, radyo, televizyon ve internet gibi yazılı, görsel ve işitsel araçlar aracılığıyla bireylere kazandırılabilir (Pramling ve Säljö, 2007). Bulunduğumuz zaman içinde bu tür kaynakların bilimin toplum ile buluşturulabilmesinde önemli bir role sahip olduğu bilinmektedir.

Popüler bilim, insanların merak duyduğu bilimsel içerikleri anlayabilmelerine ve en anlaşılır şekilde bilimle buluşabilmelerine yardımcı olmaktadır (Akoğlu, 2005). Popüler bilim, karmaşık ve ağır teknik terimlerin olduğu bilim dilini halkın da anlayabileceği bir düzeye indirgeyerek bilim insanları dışında kalan toplumun, bilim ve teknoloji ile ilgili güncel bilgilerden haberdar olmalarını sağlayarak bilim ve toplum arasında bir köprü görevi görmektedir (Akoğlu, 2005; Blum vd., 2006; Özsevgeç vd., 2017). Popüler bilim yayıncılığı günümüzde bilime ilgili kesimin başvuracağı kaynaklar arasında gelmektedir. Popüler bilim kaynaklarından gazete ve TV yayınları genellikle günlük olarak yayın yaparken, dergiler ise güncel bilimsel yayınları takip edip aylık olarak yayımlanırlar. 1967 yılında yayın hayatına başlayan ve ülkemizin en

uzun süreli popüler bilim dergisi Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından her ay yayımlanan Bilim ve Teknik dergisidir. Derginin amacı, okurları özellikle gençleri bilimsel ve teknolojik araştırmalara yönlendirmek, bilimsel bilgiyi en anlaşılır düzeyde, açık bir dil ile anlatmaktır (URL-1). Bilim ve Teknik dergisinden yaklaşık 30 yıl sonra 1998 yılında TÜBİTAK yedi yaş ve üzeri çocuklara hitap eden Bilim Çocuk dergisini yayımlamaya başlamıştır. Bilim Çocuk dergisi farklı türde yazı, bulmaca, bilmece, oyun ve tasarım etkinlikleri ile eğlendirirken öğretici yapısı sayesinde zengin bir içeriğe sahiptir (Akbaba vd., 2018). Bilim Çocuk dergisi; çocukların hayal dünyasının zenginleşmesini, olaylara farklı bakış açıları geliştirmelerini, bilimin doğasını anlamalarını ve bilim insanında bulunması gereken özelliklerin farkına varmalarını sağlamaktır. Ayrıca, probleme giden yolda bilimsel süreç becerilerinin kullanılmasının önemini anlamalarına yardımcı olmaktadır (Demiryürek, 2009; Küçük Ergün, 2021).

Öğretim programımızdaki içerikler dünyada olduğu gibi çağın gerekliliklerine ayak uydurmak için ülkemizde de sürekli yenilenip geliştirilmektedir. Öğretim programındaki tek bir disipline hitap eden yaklaşımlar gerçek hayat ile ilişki kurulması ve disiplinler arası bir öğrenme oluşturmaya açısından yetersiz kalmaktadır (Morrison ve Raymond Bartlett, 2009). Ülkemizde 2016 yılında Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “STEM Eğitimi Raporu” adlı dokümanda, öğretim programlarımızın STEM eğitimi yaklaşımını kapsayacak doğrultuda düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016). Bu doğrultuda 2017 yılında fen bilimleri dersi taslak öğretim programına “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” alanı eklenmiştir (MEB, 2017). Bu programda fen ve mühendislik uygulamaları ayrı bir ünite olarak ele alınmış ve yıl sonunda üniteler ilişkilendirilip öğrencilerden ürün tasarımları ve bu ürünleri bilim şenliklerinde sunmaları tavsiye edilmiştir. 2017 yılında yayımlanan fen bilimleri dersi taslak öğretim programına yönelik görüşler sonucunda öğretim programı tekrar gözden geçirilip 2018 yılında güncellenmiştir. Güncellenen programda “Bilimsel Süreç Becerileri”, “Yaşam Becerileri” ve “Mühendislik Tasarım Becerileri” alanı özgü beceriler olarak belirlenmiştir (MEB, 2018). Mühendislik Tasarım Becerileri (MTB) kapsamında “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” ayrı bir ünite olmaktan çıkarılıp, her ünite kazanımları ile ayrı ayrı ilişkilendirilmiştir. Mühendislik uygulamalarına öğretim programlarında yer verilme sebebi STEM eğitimi disiplinleri

arasındaki ilişkiyi anlamlandırıp, bilim ve mühendislik arasındaki ilişkiyi güçlendirerek gerçek yaşamda uygulamaktır (MEB, 2018). Mühendislik Tasarım Temelli (MTT) fen öğretimi öğrencilerin STEM eğitimi kapsamında günlük yaşamdaki problemleri çözmeye çalışırken fen kavramlarını da öğrenmelerine katkı sağlamaktadır (Kolodner, 2002). Güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile öğrencilere üst düzey düşünme becerilerini kazandırmak, tasarımlarını geliştirme ve sunma fırsatları tanımak, girişimci bireyler yetiştirmek, buluş yapabilme becerisi kazandırmak, günlük hayat problemlerini mühendislik tasarım süreçlerini kullanarak çözerken bilgi ve mekanik düşünme becerilerini geliştirmek amaçlanmıştır (MEB, 2018). Bu sebeple öğretmen ve uygulayıcılar öğrencilere Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın hedefleri doğrultusunda bu özellikleri kazandırmak için Mühendislik Tasarım Temelli Etkinlikler (MTTE)'e ihtiyaç duymaktadır. MTTE'lere farklı türde kaynaklardan ulaşılabilir. İstek ve ihtiyaçlar doğrultusunda popüler bilim kaynakları bu tür etkinlikleri içermektedir. Bir popüler bilim yayını olan Bilim Çocuk dergisinin içeriği itibari ile öğrencilere mühendislik ve tasarım becerileri kazandırılabilirliği düşünülmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı; 2012-2022 yılları arasında TÜBİTAK tarafından yayımlanan “Bilim Çocuk” dergisindeki içeriklerin mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerini, mühendislik tasarım süreçleri açısından incelenmesidir. Dergi içeriklerinin, farklı tematik alanlar ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı konu alanları, konuları ve kazanımları açısından kullanılabilirliğinin incelenmesi ise araştırmanın alt amaçlarını oluşturmaktadır.

1.3 Araştırmanın Önemi

Bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği günümüzde, bilimsel bilgi ve teknolojik gelişmeleri doğru anlayabilen, çağa ayak uydurabilen fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi önem taşımaktadır (Kaya ve Bacanak, 2013). Özellikle çok boyutlu fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgisi canlı tutulmalıdır. Fen bilimlerine yönelik öğrencilerin olumlu tutum geliştirmesini sağlamak için ise kavramların, bilimsel süreç becerileri paralelinde doğru ve etkili bir şekilde kazandırılması gerekmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Ülkemizde 2005

yılı itibariyle yapılandırılan fen programlarının vizyonu “fen okuryazarı birey yetiştirmek” olarak belirlenmektedir (Ahi Türk, 2019; Başar ve Demiral, 2020). MEB’in 2018 yılında yenilediği Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda “öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için sınıf/okul içi ve okul dışı öğrenme ortamlarının, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanması” ifadesi fen okuryazarlığında okul dışı öğrenme ortamlarına dikkat çekmektedir (MEB, 2018). Bilimin okul dışı öğrenme ortamlarındaki sunumu; bilim merkezleri, tabiat tarihi müzeleri, televizyon belgeselleri, popüler bilim kitapları, popüler bilim dergileri ve internet aracılığı ile zenginleştirilerek ilgi çekici hale getirilebilir. Çocuklara yönelik yayımlanan popüler bilim dergilerinin ülkemizde her geçen gün sayısı artmaktadır. Bilim Çocuk dergisi de bu yayınlardan biridir. Bilim Çocuk dergisi mühendislik disiplini ile ilgili içeriklere yer vermesi MEB’in 2018 de yayımladığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” bölümünün amaçlarına katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

Mühendislik, STEM eğitiminin önemli bir disiplin alanıdır. STEM eğitimi kapsamında yer alan mühendislik tasarım temelli etkinlikler ile birlikte Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda öğrencilere MTB kazandırılması hedeflenmiştir. Mühendislik ve tasarım becerisi; fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği disiplinler arası bir bakış açısı ile bütünleştirip, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretirken buluş ve inovasyon yapabilme yeteneği olarak ifade edilmektedir (MEB, 2018). Bilim Çocuk dergisinin içeriği bakımından Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın mühendislik tasarım beceri alanlarına hitap edebileceği düşünülmektedir.

Literatürde “Popüler Bilim” kavramı üzerine yapılan tezler incelendiğinde “Mühendislik”, “Mühendislik ve Tasarım Becerileri”, “Mühendislik ve Tasarım Temelli Etkinlikler” kavramları üzerine yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır (Orhan, 2022). Yapılan bu araştırma ile literatürdeki eksiğin kapatılması, bundan sonra yapılacak araştırmalara temel oluşturması hedeflenmiştir. Ayrıca bu araştırmanın öğretmenler ve uygulayıcılar için bir rehber niteliğinde olacağı düşünülmektedir.

1.4 Problem Cümlesi

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreçleri nasıl ele alınmıştır?

1.5 Alt Problemler

1. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklere nasıl yer vermiştir?
3. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım temelli etkinliklerin mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci basamaklarına nasıl yer vermiştir?
4. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı konu alanlarına göre dağılımı nasıldır?
5. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı konularına göre dağılımı nasıldır?
6. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımlarına göre dağılımı nasıldır?
7. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, tematik alanlara göre dağılımı nasıldır?

1.6 Varsayımları

1. Araştırma süresi boyunca görüşleri alınan uzman kişilerin fikirlerinin geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.
2. Literatür taranarak uzman görüşleri doğrultusunda oluşturulan “Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi”ndeki geçerliği sağlanan maddelerin araştırmanın amacına hizmet ettiği varsayılmıştır.

1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, TÜBİTAK tarafından her ay düzenli olarak yayımlanan “Bilim Çocuk” dergisinin 2012 Ocak ile 2022 Ekim ayları arasındaki sayılar ile sınırlı tutulmuştur.
2. Araştırma bulguları, TÜBİTAK tarafından yayımlanan dergilerde yer alan fotoğrafların ve görsellerin kullanılması telif hukuku anlamında ihlale sebebiyet vermesi nedeniyle görsel ve doğrudan alıntılarla zenginleştirilerek sunulmamıştır.

1.8 Tanımlar

Mühendislik: Toplumun istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için çeşitli sınırlılıkları olan problemlere fen, matematik ve yaratıcılığı kullanarak ulaşılabilir çözümler üreten kompleks bir girişimdir (Wulf, 1998).

Mühendislik Tasarım Süreci: Problemi tanımlanma aşaması ile başlayıp, olası çözüm önerilerinin geliştirilmesi ve sonrasında en iyi çözümün seçilmesi ile devam eden, seçilen en iyi çözüme yönelik prototip yapımı, yapılan prototipin test edilme aşamaları ve gerekli durumlarda tekrar edilebilen bir süreç olarak ifade edilmektedir (Hynes, 2009).

Popüler Bilim: Bilimin ağır ve karmaşık terimlerden uzak, sade ve anlaşılır bir dille, toplumun her kesimi tarafından anlaşılır bir şekilde aktarılmasını sağlayan bir araçtır (Turan vd., 2016).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Araştırmanın bu bölümünde; 21. yüzyılda fen eğitimi, STEM eğitimi ve mühendislik tasarım süreci, Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları (MTSB), fen bilimleri dersi öğretim programında mühendislik uygulamaları, popüler bilim, popüler bilim dergilerinin fen öğretimindeki yeri, popüler bilim dergilerinde mühendislik uygulamaları ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

2.1 21. Yüzyılda Fen Eğitimi

“Medeniyet yolunda başarı, yenileşmeye bağlıdır.” Sözü ile Mustafa Kemal ATATÜRK toplumların çağın gereklerine göre değişim göstermesinin, başarılı olabilmesinin ve bu başarıyı devam ettirebilmesinin yolunun yenilikten geçtiğini vurgulanmıştır. Medeniyet yarışında toplumlar ihtiyaçlara göre şekillenmelidir (Pekbay, 2017). Günümüzde ülkelerin teknolojiyi kullanıp onu geliştirmek için bilgiyi üreterek kullanabilme kapasiteleri rekabet açısından önemli bir hal almıştır (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD], 2017). Ülkelerin gelişmesinde fen bilimleri, bilim ve teknolojinin temel dayanağıdır. Bu sebeple ülkeler fen bilimlerindeki gelişmeleri ilgiyle yakından takip etmektedirler (Çepni, 2015). 21. yüzyıl bilgi ve teknoloji çağıdır ve bireyleri, toplumları birbirinden farklı kılan birtakım beceriler büyük ölçüde değişime uğramıştır. Bu beceriler arasında; problem çözebilen, eleştirel düşünebilen, yaratıcı, etkili iletişim kurabilen, araştırma-sorgulama yapabilen ve işbirlikli çalışma becerisi yer almaktadır (Küçük, 2016). Fen bilimleri dersi öğrencilere bu becerilerin kazandırılmasında, çevrelerinde meydana gelen değişiklikleri anlamalarında ve gerçek hayatta karşılaştıkları problemleri anlamlandırıp çözmelerinde önemli bir role sahiptir (Bahar vd., 2018). Fen Bilimleri dersinin bugünkü yapısını alması uluslararası düzeyde yaşanan önemli gelişmelerle ilişkilendirilebilir. Soğuk savaş döneminde Sovyetler Birliği 4 Ekim 1957 de Sputnik-1 adlı ilk yapay uyduyu uzaya göndererek uzay yarışını başlatmıştır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) tarafından beklenmeyen bu durum bilim ve teknolojiye önem verilmesi ve fen eğitiminde reform hareketinin yapılması farkındalığını oluşturmuştur. ABD başta olmak üzere gelişmiş ülkeler yeni dünya standartları karşısında toplumlarının yeterli olmadıklarını fark ederek okul öncesinden 12. sınıf düzeyine kadar yeni bir fen eğitimi yaklaşımı arayışına girmişlerdir (National Academy of Engineering [NAE] ve National Research Council [NRC], 2009). ABD’de ihtiyaç

duyulan üretim gücünü elde edebilmek için araştırma-sorgulama temelli yürütülen fen bilimleri derslerine yenilikçi ve bilimsel düşünce açısından gelişmiş yeni boyut olan mühendislik anlayışı entegre edilmiştir (NRC, 2012). Bu reform girişimleri sonucunda mühendislik kavramının eğitim sistemine eklenmesi ile matematik, fen ve teknoloji kavramlarının mühendislik içindeki doğal varoluşu STEM eğitiminin gün yüzüne çıkmasına sebep olmuş ve fen eğitimini öğrenme ortamlarının mühendisliğe dayalı olarak geliştirilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır (NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012). Ülkemizdeki 2018 yılında yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçlarının 21. yüzyıl ihtiyaçlarına paralel olduğu görülmektedir. Bu ortak amaçlar arasında; öğrencinin günlük hayatta karşılaştığı sorunlara çözüm üretirken sorumluluk almaları, bilimsel süreç becerilerini kullanmaları, yaratıcı ve eleştirel düşünebilmeleri ve fen bilimleri ile ilgili kariyer bilincini geliştirebilmeleri yer almaktadır (MEB, 2018). Bu bağlamda; yenilenmiş Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile öğrencilerin öğrenme-öğretme süreci zengin içeriklerle 21. yüzyıl becerilerine uygun olarak desteklenmiştir.

2.2 STEM Eğitimi ve Mühendislik Tasarım Süreci

Birey ve toplum hayatındaki önemi gün geçtikçe artan STEM eğitimi yaklaşımı, yenilikçi ve teknolojiyi yakından takip eden bireyler yetiştirmeyi hedefleyen ülkelerin odağında yer almaktadır (Bybee, 2010). STEM eğitimi ABD'nin eğitim politikası olma yolunda bir reform hareketi olarak ilerlemektedir (Dugger, 2010). 2010 yılında ABD Başkanı Barack Obama STEM eğitiminin gelecek nesiller yetiştirilmesinde çok önemli olduğunu vurgulayarak, bu eğitim yaklaşımına gerekli önemin verilip benimsenmesi gerektiğini belirtmiş ve STEM eğitimi için büyük bir bütçe ayrılmasını sağlamıştır (White House, 2015). Avrupa Birliği öncülüğünde 2007 yılında yayımlanan “Şimdi bilim eğitimi: Avrupa'nın geleceği için yenilenmiş pedagoji (Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe)” değerlendirme raporunda Rocard vd. (2007) Avrupa'da fen bilimleri eğitiminde geride kaldığı ve öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında eğitilmesi gerektiğine vurgu yapılarak, bu alanlarda yeterli eğitimin verilmemesi durumunda gelecekte sorunlar yaşanabileceği ifade edilmiştir (Akgündüz vd., 2015). Ülkemizde ise STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar 2012 yılından sonra yapılmaya başlanmıştır. Türkiye Sanayiciler ve İş adamları Derneği'nin 2014 yılında yayınladığı

“Türkiye STEM İş Gücü Raporu” (TÜSİAD, 2014) ve İstanbul Aydın Üniversitesi tarafından 2015 yılında yayımlanan “STEM Eğitimi Türkiye Raporu” (Akgündüz vd., 2015) STEM eğitimi açısından önemli girişimlerdir. STEM eğitimi MEB’in 2017 yılında yayımladığı fen bilimleri dersi taslak öğretim programı ile uygulanmaya başlanmıştır (MEB, 2017; 2018). Ülkemizde STEM etkinliklerine katılan öğrencilerde STEM disiplinlerine yönelik becerilerin geliştiği görülmüştür (Baran vd., 2016). ABD’de 2012 yılında yayımlanan Yeni Nesil Fen Standartları (The Next Generation Science Standards) öğrencilerin bilim, teknoloji ve mühendislik becerilerine sahip olmaları gerektiği ve mühendisliğe dayalı fen eğitimi geliştirmenin gerekliliği ifade edilmiştir (NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012). Bu tür reform girişimleri sonucunda günlük hayat problemlerine disiplinlerarası bir bakış açısı ile çözüm üretmek için bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin interdisipliner bir şekilde kullanıldığı, eleştirel ve yaratıcı bir eğitim olan STEM eğitimi popüler olmaya başlamıştır (Uzel, 2021). Literatürde STEM eğitiminin entegrasyonunda bağlam ve içerik temelli iki ayrı model üzerinde durulduğu görülmektedir. Bağlam temelli STEM eğitiminde; tek bir içerik merkeze alıp diğer disiplinleri bu içeriği anlamlı kılmak için destekleyici nitelikte kullanılır. İçerik temelli STEM eğitiminde ise; tüm disiplinlerin bir arada kullanılarak probleminin çözümüne gidilen bir model olarak tanımlanmaktadır (Moore vd., 2014). Fen bilimleri ile ilgili alanlarda bilimsel bilgiye ulaşmanın en etkili yolu disiplinlerarası bir sürecin uygulanmasıdır. Bu bağlamda mühendislik tasarım süreci temelli uygulamalar öğrencinin bilimsel bilgiye nasıl ulaşıldığını tecrübe etmeleri için öğretim programına dahil edilmiştir (Yıldırım ve Altun, 2015). Mühendislik disiplini, fen, matematik ve teknoloji arasında bir köprü görevi üstlenerek, disiplinlerin birbirileri ile daha sağlıklı bir şekilde çalışmasını sağlayıp bütünleştirme görevi görmektedir (Bahar vd., 2018). Tuhtakaya (2019) çalışmasında, mühendislik tasarım sürecinin matematik ve fen derslerine dahil edilmesinin, öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesinde önemli bir rol oynadığını belirterek aynı zamanda dolaylı olarak bireyi iletişim kurmaya ve takım çalışması yapmaya teşvik ettiğini belirtmiştir. STEM eğitiminin bileşenlerinden biri olan mühendislik disiplininin diğer disiplinlere göre daha geri planda kaldığını düşünen bilim insanları, mühendislik disiplininin geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (Apedoe, 2010; Lantz, 2009; Wendell, 2008). STEM eğitimindeki dört disiplinden biri olan mühendislik disiplininin amacı, mühendisliği ön plana çıkarmak değil, diğer disiplinlerin etkili bir şekilde öğretimde kullanılarak fen derslerinin daha öğretici ve etkili olmasını sağlamaktır (Brunsell,

2012). Bu konuda Wendell vd. (2010) mühendislik tasarım sürecini fen programına entegre etmek için LEGO oyun maketleri ile zenginleştirilen programı öğretim sürecine dahil etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda fen konularının öğrenciler tarafından daha iyi öğrenildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ercan (2014) ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü araştırmada, tasarım temelli etkinliklerin kuvvet ve hareket ünitesine yönelik karar verme becerileri, akademik başarıları, mühendislik disiplinine yönelik görüşleri ve yeterlikleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin karar verme becerilerinde, akademik başarılarında, mühendisliğe yönelik yeterlikleri ve görüşlerinde artış olduğu tespit etmiştir. Karahan vd. (2014) de yaptıkları araştırmada okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutum ve kavramsal öğrenmeleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarında ve kavramsal öğrenmelerinde etkili olduğu görülmüştür.

Gencer (2015) bir araştırmasında mühendislik uygulaması olan fırıldak etkinliğini anlatmıştır. Mühendislik tasarım sürecinin temel yönlerini etkinlik içine entegre etmek amacı ile mühendislik becerilerini, bilimsel sorgulama basamakları içine eklemiştir. Öğrencilerin etkinlik süresince aktif olarak mühendislik deneyimleri yaşayacakları ve kariyer bilinci geliştirmelerine katkıda bulunacağı ifade edilmiştir. Baran vd. (2016) 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri araştırmalarında MTS kullanarak televizyonda gösterilecek bir STEM kamu spotu etkinliği gerçekleştirmişlerdir. Etkinlik sonucunda öğrencilerin bilgisayar ve teknoloji konularında kendilerini olumlu yönde geliştirdikleri tespit etmiştir. Gülhan ve Şahin (2016) araştırmalarında STEM yaklaşımının 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamlarına ve STEM mesleklerine ilgilerini incelemiş, araştırma sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamlar, STEM meslekleri ve mühendislik algılarında artış olduğu tespit etmiştir.

Pekbay (2017) 7. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada STEM etkinliklerinin, STEM alanlarına ve günlük yaşam problemleri çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin hem problem çözme becerilerini geliştirdiği hem de STEM alanlarına ilgilerini arttırdığı ifade edilmiştir.

Çiftci (2018) 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği araştırmada STEM odaklı etkinliklerin, STEM meslekleri, bilimsel yaratıcılık ve STEM disiplinleri arasındaki

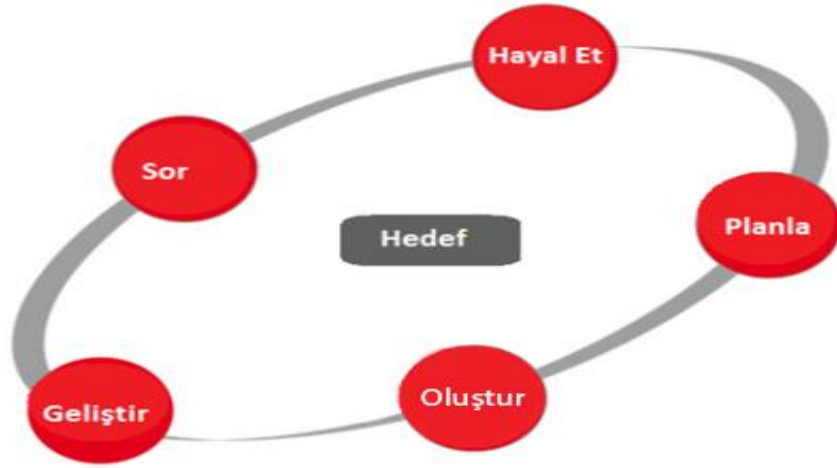
ilişkiyi fark etme düzeylerini incelemiş, araştırma sonucunda öğrencilerin STEM mesleklerine karşı ilgilerinde artış, mesleklere karşı bilgi ve becerilerinde ise olumlu yönde gelişme olduğu tespit etmiştir.

Uzel (2019) araştırmasında madde ve ısı ünitesinde MTT uygulamaların 6. sınıf öğrencilerinin tasarım ve problem çözme becerilerine etkisini incelemiş, MTT uygulamaların öğrencilerin tasarım becerilerini geliştirdiğini ve problem çözme becerilerine de olumlu yönde katkı sağladığını tespit etmiştir. Bir diğer çalışmada Küpeli (2021) MTTE'lerin 8. sınıf öğrencilerinin çevre farkındalıklarına, girişimcilik algılarına ve becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda MTT uygulamaların girişimcilik becerilerini olumlu yönde etkilediği, çevre farkındalıklarını arttırdığı ayrıca yaratıcılık ve özgüvenlerini de geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

2.2.1 Mühendislik tasarım süreci basamakları

Fen bilimleri dersinde günlük hayat problemlerinin çözümüne odaklanan MTTE'ler, öğrencilerin tasarım yapabilme, karar verme, problem çözme becerilerine, akademik başarılarına, girişimcilik algılarına, çevre farkındalıklarına, bilimsel yaratıcılıklarına ve STEM kariyerlerine yönelik katkı sağlamaktadır (Alinak Bozkurt, 2018; Ayaz, 2019; Küpeli, 2021; Özer, 2019; Uzel, 2019). Mühendislik tasarım temelli etkinliklerde MTSB takip edilmektedir. Öğrenciler, MTS boyunca basamakları takip ederek birden fazla çözüm yoluna ulaşabilirler (Felix, 2010). MTS, problemi belirleme ve tanımlama aşaması ile başlayıp, olası çözümler geliştirilmesi ardından en iyi çözümün seçilip prototipin yapımı, prototipin test edilmesi ve geliştirme süreci olarak tanımlanır (Hynes, 2009). MTS ile ilgili literatürde birçok tasarım döngüsü mevcuttur (Bozkurt, 2014). Kullanılan döngüler öğrencilerin seviyesine göre değişiklik göstermektedir.

ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (National Aeronautics and Space Administration [NASA]) 2011 de yayımladığı beş basamaklı Mühendislik Tasarım Süreci Döngüsü (MTSD) Şekil 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Mühendislik tasarım döngüsü (NASA, 2011).

Şekil 2.1’deki süreçte hayal et basamağında; problemi belirleme ile başlayıp, araştırma için nelere ihtiyaç duyulduğu ve araştırma kriterleri belirlenir, sonra probleme ilişkin çözüm önerileri belirlenip en iyi çözüm önerisi seçilir. Planlama basamağında; seçilen en iyi çözümün modeli çizilir ve gerekli araç gereç listesi oluşturulur. Oluştur basamağında; çizilen modelin prototipi yapılır ve amaca hizmet edip etmediğini belirlemek için test edilir. Geliştir basamağında ise varsa tasarımın eksik yönleri giderilip geliştirilerek tekrar test edilir.

Mühendislik tasarım süreci, problemin çözümüne giden yolda mühendislerin yeni ürünler tasarlamalarını sağlayan ve birbirini takip eden basamaklardan oluşan bir döngü olarak tanımlamaktadır (NASA, 2015). NASA’nın öğrencilerin günlük hayat problemlerini çözerken karşılaştıkları sorunlar karşısında bir mühendis gibi düşünmeleri için oluşturduğu sekiz basamaklı MTSD Şekil 2.2’de verilmiştir.

2.2.1.2 İhtiyaç ve problemleri araştırma

Mühendislik komitesinin okul öncesinden on ikinci sınıfa kadar olan eğitimde mühendislik tasarımı için belirlediği aşamalardan birincisi; problemi belirleme ve çözüm için araştırma yapmaktır (NAE ve NRC, 2009). Bu aşamada amaç, problemin çözümü için öğrencilerin önce bireysel sonra grupça araştırmalar yaparak, farklı çözüm önerileri için bilgi edinmelerini sağlamaktır. Genellikle ilk bulunan çözüm üzerinde fazlasıyla durulduğu için, öğrencilerdeki yaratıcılığı geliştirmek adına onları araştırma yapmaya ve eleştirel düşünmeye yönlendirmek oldukça önemlidir (Gök, 2019).

2.2.1.3 Olası çözümlerin geliştirilmesi

Bu aşamada öğrenci direk bir çözüm önerisi sunması yerine birden fazla çözüm önerisi üretmesi için telkin edilmelidir çünkü MTTE’lerde birden fazla çözüm olabilir (Altaş, 2018; Hynes vd., 2011). Bu çözüm önerilerine ulaşırken öğrencilerin süreci aktif olarak kullanmaları ayrıca fikir alışverişinde bulunarak grup çalışmaları yapmaları da beklenir (Hynes vd., 2011; Wendell vd., 2010). Olası çözümler geliştirme aşamasında öğrenciler problem hakkında araştırma yapar ve detaylı bir çalışma raporu oluştururlar, bu aşamada yaratıcılığın en üst düzeyde olduğu da söylenmektedir (Brunsell, 2012; NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012). Ayrıca öğrenciler bu aşamada kriter ve sınırlılıklar çerçevesinde problemin çözümüne yönelik oluşturdukları çizimleri, fikirlerini ve kullanacağı malzemelerin özelliklerini de not etmeleri gerekmektedir (Bozkurt, 2014).

2.2.1.4 En iyi çözümün seçilmesi

Olası çözümler aşamasından sonra en iyi çözümün seçilmesi karar verme süreci gerektiren bir aşamadır (Ercan ve Bozkurt, 2013). Kriter ve sınırlılıklar göz önünde bulundurularak ihtiyaca yönelik en iyi çözümün seçilmesi beklenmektedir (Brunsell, 2012; Hynes vd., 2011; NRC, 2012). Yapılması düşünülen prototip için düşünülen kaynaklar yeterli, kriter ve sınırlılıklar ile uyumlu olmalıdır (NASA, 2015). Eğer en iyi çözüm yolu için karar verilemez ise kriter ve sınırlılıklardan ödün verilerek (trade-off) en uygun çözüm oluşturulur (Brunsell, 2012; NRC, 2012). Bu aşamaya optimizasyon aşaması da denir (NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012). En iyi çözümün seçilmesinden sonra prototip yapmaya başlanır.

2.2.1.5 Prototipin yapılması

Tasarımların görsel olarak sunulması için bu aşamada seçilen en iyi çözüm somutlaştırılır (Çepni, 2018). Öğrenciler prototipi oluşturma sürecinde plan yapar, ihtiyaçları listeler, kimlerin bu konu üzerinde ne tür araştırmalar yaptığı belirlenir (NASA, 2015). Prototipin yapılması, çizilen modelin bir üst seviyeye taşınmasını sağlamasının yanında çözümün test edilmesine de imkân sağlar (Gök, 2019). Öğrencilere prototipin yapılması aşamasının mutlak çözüme ulaşma anlamına gelmeyeceğini, eğer ihtiyaç duyulursa prototipin eksik yönlerinin tekrar inşa edilebileceğinin farkındalığını oluşturmak gereklidir (Hynes vd., 2011).

2.2.1.6 Çözümleri test etme ve değerlendirme

MTS'nin bu aşamasında problemin çözümüne ulaşmak için yapılan prototip test edilerek zayıf veya eksik yönleri belirlenip, gerekirse tekrar revize edilir (Hynes vd., 2011; NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012). Prototip hazırlandıktan sonra “problemin çözümü için yeterli mi?”, “İşe yarıyor mu?” gibi bazı sorulara cevap aranarak sorun teşkil eden durumların belirlenip, çözülmesi sağlanır (Uzel, 2019). Prototipin test edilmesi süreci boyunca öğrenciler gözlem yaparak verileri kaydetmeli ve sonuçları gözden geçirerek tartışmalıdırlar (NASA, 2015).

2.2.1.7 Çözümlerin sunulması

Mühendisler MTS boyunca her aşamada elde ettikleri bulguları yazılı veya sözlü sunarak karşılıklı paylaşırlar (Hynes vd., 2011). Paylaşım sonrası eleştirel bir bakış açısı ile verilen dönütler tasarımın daha iyi bir hale getirilmesini sağlamada önem teşkil etmektedir (Hynes vd., 2011; NRC, 2012). Öğrencilerin problemin çözümüne yönelik tartışmalara aktif olarak katılmaları, mühendisliğin ve bilimin toplum yararına nasıl kullanıldığının farkına varmaları açısından önemlidir (MDOE, 2016). Çözümlerin sunulması aşaması öğrencilerin kendini ifade etme becerilerini geliştirmeleri, özgüven kazanmaları, mühendislerin ve bilim insanlarının problemin çözümü için izledikleri süreci anlamaları açısından önemlidir (NRC, 2012).

2.2.1.8 Yeniden tasarlama

Yeniden tasarlama aşamasında, hazırlanan tasarımın ihtiyaçlara ne kadar cevap verdiği yapılan sunumlar ve dönütler sonucunda değerlendirilir ve prototip tekrar amaç doğrultusunda revize edilir. Bu aşama yapılacak herhangi bir iyileştirme, MTSD’ki tüm basamaklar ile etkileşim anlamına gelir (Hynes vd., 2011). MTSD yapısı itibariyle kendi içinde dinamik ve döngüsel bir süreçtir. Bu aşamadan sonra yapılan tasarımın amaca hizmet edip etmediği tekrar tekrar gözden geçirilip, farklı basamaklara giderek eksik görülen yerler revize edilip ürünün uygun şekilde tasarlanması sağlanacaktır (NASA, 2015). Mühendislik tasarım süreci sonunda öğrenciler; problemin çözümüne giden yolda her bir basamağı bireysel çaba göstererek öğrenirler, bilimsel süreç becerilerini kullanarak yenilikçi çözüm önerileri geliştirirler, karşılaştıkları farklı durum ve olaylara karşı adapte olmaları kolaylaşır, gerçek hayat problemlerine karşı kompleks fikirler geliştirebilirler ve var olan bilgiler üzerinden yeni durumlara karşı daha yaratıcı bakış açısı ile çözüm geliştirebilirler (Tuhtakaya, 2019).

2.3 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Mühendislik Uygulamaları

Mühendislik, toplumun istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için çeşitli sınırlıkları olan problemlere fen, matematik ve yaratıcılığı kullanarak ulaşılabilir çözümler üreten kompleks bir girişimdir (Wulf, 1998). Literatürdeki fen eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalarda fen öğretiminin geliştirilmesi için mühendislik disiplini içeren mühendislik tasarım temelli yaklaşımların kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Alinak Bozkurt, 2018; Ercan, 2014; Kelley, 2009). STEM eğitiminin bileşenlerine bakıldığında, mühendislik disiplininin fen, matematik ve teknoloji ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir (NAE ve NRC, 2009). Mühendisliğin fen bilimleri dersine entegre edilmesi MTT’li fen öğretimde önemli bir atılım olarak değerlendirilmektedir (Çepni, 2017). Ülkemizde 2005 yılında yayımlanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nda ve 2013 yılında yayımlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda mühendislik kavramına yer verilmemiştir. Bu programlarda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın vizyonu “fen okuryazarı bireyler yetiştirmek” şeklinde tanımlanmıştır. Bu bağlamda MEB’in 2013 yılında yayımladığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın amacı, araştırma-sorgulama yeteneğine sahip, özgüvenli, etkili karar verebilen, toplumsal sorunlara karşı duyarlı, problem çözebilen, eleştirel düşünen, yaratıcı, analitik düşünme yeteneğine sahip, fen okuryazarı bireyler

yetiştirilmesi olarak ifade edilmektedir (MEB, 2013). Bu ifadeye baktığımızda, mühendislik disiplinine dolaylı yoldan değinildiği ifade edilebilir (Ercan, 2014). 2017 yılında yayımlanan fen bilimleri dersi taslak öğretim programında mühendislik ve tasarım temelli etkinlikler 4. sınıf düzeyinden 8. sınıf düzeyine kadar son ünite kapsamında “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” olarak yer almaktadır. 2018 yılında yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile birlikte MTTE’lere ünitelerin tamamını kapsayacak şekilde “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” olarak yer verildiği görülmektedir. Böylece öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere karşı fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği interdisipliner bir şekilde bütünleştirerek daha yenilikçi çözüm önerileri sunmaları beklenmektedir (MEB, 2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda mühendislik tasarım süreci aşamaları olarak belirtilen; problemi tanımlama, çözüm yollarını düşünme, en iyi çözümü seçme, maliyet ve zaman hesabı yapma, ürünü tasarlama basamakları Corbett ve Coriell’in (2014) ortaokul düzeyindeki öğrenciler için hazırladıkları MTSB’leri ile benzer olduğu görülmektedir. Öğretim programında Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öğrencilerinden her üniteye uygulama yapmaları ve yaptıkları tasarımları sene sonunda bilim şenliklerinde sunmalarının istenmesinin, STEM’in somutlaştırılması açısından önemli olduğu belirtilmiştir (Bahar vd., 2018). Bu tür etkinliklere farklı türde kaynaklar yardımı ile ulaşılabilir. Bu kaynaklardan biri popüler bilim yayınlarıdır. Popüler bilim yayınlarındaki mühendislik disiplini ile ilişkili içerikler fen bilimleri dersi kazanımları ile ilişkilendirilip öğretmenler ve uygulayıcılar tarafından kullanılabileceği düşünülmektedir.

2.4 Popüler Bilim

Tarihte farklı zaman aralıklarında çarpıcı olaylar ve hızlı gelişmeler yaşanmıştır. 19. yüzyıl ise bu zaman aralıklarından en önemlileri arasındadır. Bu yüzyıl bilimin hızlı gelişmesi ve toplumun bilimle ilişkisi açısından büyük değişimlere sahne olduğu bir zaman dilimidir. 19. yüzyılda farklı bilim dallarının hatlarının belirginleşmesi ve bilim alanında birikimin hızla artması farklı alanlarda uzmanlaşmayı gerektirecek bir zorunluluğu ortaya çıkarmıştır (Kılıç, 2009). Bilimin uzmanlık alanları arasında meydana gelen çeşitlenme, bilimsel gelişmeleri disiplinlerarası paylaşma ve topluma sunma hususunu gündeme getirmiştir. Böylece toplumun bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını anlamaları ve bilimin yararlı yönlerinin farkına varmaları ile halkın

bilime olan desteğinin artacağı düşüncesi gelişmiştir (DeBoer, 2000). Bilimin hızlı ilerlemesi, o dönemde yaşanan sanayi devrimi, halkın bilme olan merakı gibi durumlar toplumun alışkanlıklarının değişmesine sebep olmuş ve artık bilgiyi hazır olarak alan bireylerin yerini, bilginin nasıl oluştuğunu sorgulayan, merak eden bireyler almıştır (Akoğlu, 2005). Bu durum “popüler bilim” kavramını ortaya çıkarmıştır. Popüler bilim kavramının İngiltere’de doğduğu düşünülmektedir (Topham, 2009). “Popüler” kelimesi 15. yüzyılda “insanların tamamını ya da bir kısmı ile ilgili olan ve onları etkileyen” anlamındayken; 18. yüzyılda “sıradan insanlara yönelik” şeklinde değişmiştir. Bu dönemde toplumlar için üretilen kültürel ürünler için ilk kez “popüler” tanımlaması kullanılmaya başlanmıştır. Times gazetesinde 1830’lardan önce “popüler bilim” kavramı hiç yer almazken bu kavramın 19. yüzyıl başlarında kullanılmaya başladığı düşünülmektedir (Topham, 2009). Bulunduğumuz zamanda hızla ilerleyen teknoloji ve buna paralel olarak kitlelerin bilgiye ulaşma kolaylığı ile birlikte popüler bilim günümüzde önemli bir kavram haline gelmiştir. Popüler bilim, insanların bilimle buluşabilmelerine yardımcı olmak için bilimsel içerikleri en anlaşılır seviyede sunan bir araçtır (Akoğlu, 2005). Popüler bilim, bilimsel konular hakkında farklı bilgileri ilgi çekici şekilde sunarak kişinin bilgiyi benimsemesini hedeflemektedir. Popüler bilim yayıncılığına videolar, kitaplar, dergiler, sınıf dışı öğrenme ortamları (bilim merkezi vb.) örnek verilebilir (Eroğlu, 2017). Popüler bilimin genel amacı, bilim ve toplum arasında köprü görevi görerek, bilimin sadece karmaşık denklemler ve formüllerden oluşmadığını, günlük yaşamda çevresinde karşılaştığı birçok şeyin bilimle bağlantılı olduğunu fark ettirip, araştıran, keşfeden, uygulayan ve bulunduğu zamanın gerekliliklerini yerine getirerek teknolojiyi takip eden, ulusun ilerlemesinin bilim sayesinde olduğunu anlayan bireyleri topluma kazandırmaktır. Popüler bilim dergileri, popüler bilim kitapları, akademik yayınlar, bilim merkezleri, bilim şenlikleri, doğa tarihi müzeleri, internet ve televizyon programları gibi yazılı görsel iletişim araçları bu amaca yönelik kullanılmaktadır (Utma, 2015).

Bilim okuryazarı olan bireyler, ülkelerinin refahı ve ilerlemesi için bilimin toplumun bir parçası olduğunu kabul ederek karşılaştıkları durumlara bilimsel bir bakış açısı ile yaklaşıp, günlük hayat problemlerini çözerken bilimsel bilgilere dayalı karar verirler. Eğer dışa bağımlı olmayan bir ülke inşa etmekse amaç, bilimsel araştırmaların anlaşılır bir dille topluma sunulması gereklidir. Bilimsel araştırmalar ile toplum arasında köprü görevi gören en etkili araç ise popüler bilim yayınlarıdır (Selim, 2013).

Bilimsel iletişimin vazgeçilmez kaynakları arasında yer alan popüler bilim dergileri bir yandan halkı ilginç konular hakkında bilinçlendirirken diğer yandan da bilimsel topluluklar arasında iletişimi sağlamaktadırlar (Pramling ve Saljö, 2007; Tseronis, 2018). Ülkemizde bilim ve teknoloji politikaları hakkında çalışma yapmak, araştırma faaliyetlerini desteklemek ve geliştirmek, Türkçe ve yabancı dillerde süreli ve süresiz yayın yapmak ve bu tür yayın etkinliklerini desteklemek gibi görevleri olan TÜBİTAK (TÜBİTAK, 2020) popüler bilim yayıncılığının önde gelen kurumlarından. TÜBİTAK farklı yaş seviyelerinde bireylere hitap eden “Meraklı Minik”, “Bilim Çocuk”, “Bilim ve Teknik” ve “Bilim Genç” elektronik dergisi olmak üzere dört dergi yayımlamaktadır (TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi [TUG], 2020). 1 Ekim 1967 tarihinde TÜBİTAK, Bilim ve Teknik dergisini yayımlamaya başlamıştır. Derginin amacı TÜBİTAK’ın kuruluş kanunu olan 278 sayılı kanunun 1. Maddesi göre; “Türkiye’de müspet bilimlerde araştırma ve geliştirme faaliyetlerini ülke kalkınmasındaki önceliklere göre geliştirmek, özendirmek, düzenlemek ve koordine etmek; mevcut bilimsel ve teknik bilgilere erişimi sağlamaktır” (TÜBİTAK, 2019a). Dergi içerikleri alanında uzman bilim insanları ve araştırmacılar tarafından özgün olarak hazırlanmaktadır (Orhan, 2020).

1 Ocak 1998’de yedi yaş ve üzeri çocuklara yönelik aylık olarak Bilim Çocuk dergisi yayın hayatına başlamıştır (TÜBİTAK, 2019b). Bilim Çocuk dergisi, çocuklara bilimi sevdirmek, günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara karşı bilimsel bir bakış açısı geliştirmek, araştırma sorgulama becerileri kazandırmak, neden sonuç ilişkisi kurma gibi beceriler kazandırmayı hedeflemektedir (Demirel vd., 2018). Bilim Çocuk dergisi içeriği itibari ile görselliğe önem veren, eğlendirirken öğreten, bilimi eğlenceli ve öğretici hale getiren etkinliklerin olduğu bir çocuk dergisidir (Eldivan, 2018). TÜBİTAK’ın yayımladığı dergilerin diğer dergilerden en önemli farkı kâr amacı gütmemesidir. Dergilerde kendi yayınlarının tanıtımından başka reklam içermez ayrıca dergiler çok düşük ücretle satılmaktadır ve TÜBİTAK’ın tüm dergi e-arşivi ücretsiz olarak erişime açıktır (URL-2).

Literatürde popüler bilim ile ilgili farklı alanlarda yapılmış araştırmalar mevcuttur. Bunlar bakacak olursak; Akoğlu (2005) araştırmasında popüler bilim dergilerini desteklemek ve popüler bilim kültürünü topluma anlatmak için gökyüzü gözlem etkinlikleri gibi etkinliklerin bir araç olarak kullanılabileceği ve bu tür bilim

etkinliklerinin popüler bilim kültürünü oluşturmada büyük bir önemi olduğunu ifade etmiştir.

Bir diğer araştırmada Güner ve Çitçi (2010) Bilim ve Teknik dergisinin 1967 yılında yayın hayatına başladığı zamandan 2009 yılı temmuz ayına kadar olan 500 sayısını coğrafya bağlamında incelemişlerdir. Araştırmada popüler bilim ve popüler bilim yayıncılığında bahsedilmiştir. Araştırma sonucunda son sayılara doğru coğrafi konuların daha fazla olduğu ve bu konularla popüler bilime ilginin arttırılmaya çalışıldığını belirtmişlerdir.

Kadıoğlu (2015) Türkiye’de popüler bilim ve Maddiyat dergisi üzerinde yürüttüğü araştırmasında, dünyada ve Türkiye’de popüler bilimi tarihi açıdan irdelemiş ve ülkemizde bilime merakın Cumhuriyet’in ilanı ile hız kazandığını ifade etmiştir. Araştırmada ağırlık olarak Cumhuriyet döneminde yayımlanan Maddiyat dergisi üzerinde durulmuş, dergi yapısal olarak ele alınmış ve tanıtılmaya çalışılmıştır.

Dağtaş ve Yıldız (2015) araştırmalarında “Bilim ve Teknik” ve “Popular Science” dergilerini ekonomi ve politik boyutları açısından incelemiştir. Popüler bilim dergilerinin farklılıklarının yayıncılık modeli, üretim biçimleri, sahiplik yapısı ve üretim şekillerinden ortaya çıktığı saptanmıştır. Başka bir deyişle dergi içerikleri üretilirken maddi yapının en önemli etken olduğunu ifade etmiştir. Bir diğer araştırmasında Yıldız (2015) popüler bilimin tarihsel süreci ve bu süreçte ekonomik politik dengelerle ilişkisini incelemiştir. Araştırmada bilim iletişimi ve popüler bilime yönelik başlayan eleştirel tutum ele alınmıştır. Araştırma “Bilim ve Teknik” ve “Popular Science” dergileri üzerinde yürütülmüştür. Sonuç olarak, maddi yapının derginin üretim aşamasından ve içerik farklılıklarından sorumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yine popüler bilim konulu literatür değerlendirmesi yaptıkları başka bir araştırmada Dağtaş ve Yıldız (2016) popüler bilim yayınlarında ekonomi politliğini irdelemişlerdir. On dokuzuncu yüzyılda yaşanan sosyokültürel değişimler, bilim insanların doğrudan halk ile etkileşime girmesine neden olmuş ve bunu sağlayan en önemli etkenin popüler bilim olduğu ifade edilmiştir. Popüler bilimin ortaya çıkmasındaki en önemli nedenlerinin tarihsel ve coğrafi yapının ekonomik ve politik yapı ile ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmışlardır.

Turan vd. (2016) araştırmalarında İş Bankası tarafından okul öncesi yaş gurubuna yönelik yayımlanan “Mini Kumbara” dergisinin 16 sayısını içerik ve biçim bakımından incelemişlerdir. Bir form yardımı ile topladıkları verileri betimsel olarak analiz etmişler ve derginin içerik ve biçimsel bakımından yeterli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Özsevgeç vd. (2017) “National Geographic” ve “Bilim ve Teknik” dergilerini yazım ve dil, bilimsellik, görsellik, içerik, kaynaklar ve popüler bilimin bilimselliği ne kadar yansıtabildiği değerlendirmişlerdir. Dergilerden bir değerlendirme anketi yardımı ile veriler toplanıp içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda incelenen dergilerin popüler bilimin her bir kritere uygunluk gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Akbaba vd. (2018) araştırmalarında “Bilim Çocuk” dergisini içeriksel ve biçimsel açıdan incelemişlerdir. “Bilim Çocuk” dergisini tanıtmak ve bilimsel içeriklerin çocuk edebiyatındaki yerine dikkat çekmek amacı ile yapılan bu araştırma sonucunda derginin içerik ve bilimsellik açısından çocukların ilgisini çekebileceği ve uygulayıcılar için nitelikli bir kaynak olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Pembegöl (2019) araştırmasında “Meraklı Minik” ve “Bilim Çocuk” dergilerini çocuk hakları açısından incelemiştir. İncelmesini yaparken Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları sözleşmesini göz önünde bulundurmuştur. Görsel ve metinler çocuk hakları açısından büyük oranda olumlu bulunmuştur.

Bir diğer araştırmada TÜBİTAK tarafından yayımlanan çocuk kitaplarını Orhan (2020) çocuk edebiyatına uygunluk açısından incelemiştir. 75 kitap üzerinde yaptığı araştırmada kitapları inceleme formu yardımı ile veri toplamış ve belirli başlıklar etrafında verileri analiz etmiştir. İncelenen kitapların dış tasarım ve görsellik açısından yetersiz olduğu fakat hacim, kapak ve tasarım bakımından yeterli olduğunu belirtmiştir. İçeriklerde cinsiyet, dil ve din açısından ön yargıların bulunmamasının olumlu olduğunu, olay örgüsü ve konu bakımından yaş gruplarına uygun olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında kurguda özgünlük olmaması, konu anlatımlarında ön bilgilendirmenin olmaması ve yaşa uygun edebi metinlerin yetersiz olduğunu tespit etmiştir.

Elmalı (2021) araştırmasında “Bilim ve Teknik” dergisi içeriklerindeki sosyobilimsel konuların, konu içeriğini ve ilgili metinlerin düzeyini belirlemeyi amaçlamıştır. Popüler bilim ve bilim iletişimi kavramları hakkında bilgiler verilmiştir. Araştırma sonucunda incelenen sosyobilimsel konulu içeriklerde ağırlıklı olarak yapay zekâ, küresel ısınma, çevre kirliliği, akıllı teknolojiler ve iklim konularına değinildiği tespit etmiştir.

Bir diğer araştırmada Şahin (2021) TÜBİTAK’ın internet sitesinde satışı yapılan ve 3-6 yaş grubu çocuklara hitap eden 41 adet çocuk kitabını toplumsal cinsiyet açısından incelemiştir. Kitabın kapağı, kitabın başlığı, karakterlerin cinsiyet dağılımları, karakterlerin tasvirleri, eylemleri, rolleri, kullandıkları araç-gereçler ve karakterin dış görünüşleri gibi kriterler belirlemiş ve bu kriterleri betimsel analiz ve içerik analizi yöntemi ile analiz etmiştir. Araştırma sonucunda, resimli kitaplarda karakterlerin eylemleri, meslekleri ve konuldukları mekanlar bakımından toplumsal cinsiyet yargılarının dışında olduğu tespit edilmiştir. Karakterlerin dış görünüşleri, karakterlerin tasvirleri, cinsiyet dağılımı, mesleki rolleri ve gündelik hayata dönük rolleri açısından cinsiyet kalıp yargılarının devam ettiğini belirtmiştir.

Bostancı vd. (2021) araştırmalarında TÜBİTAK tarafından yayımlanan “Bilim Çocuk” ve “Bilim ve Teknik” dergilerindeki nanobilim ve nanoteknoloji konuları incelemişlerdir. Elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, Bilim ve Teknik dergisinde nanoteknoloji konusun daha çok işlendiği tespit edilmiştir. Her iki dergide de nanobilim ve nanoteknoloji ile ilgili makalelerin en fazla medikal keşif ve projeler, geleceğe yönelik tahminler, halk ve çevre sağlığı, araştırma ve keşifler bölümlerinde yer aldığı tespit etmişlerdir.

Orhan (2022) araştırmasında popüler bilim konulu on lisansüstü çalışmasını; konu, amaç, yazıldığı dil, yıl, üniversite, enstitü, danışman unvanı, bilim dalı, veri toplama araçları, örneklem ve araştırma modeli kriterlerine göre incelemiştir. İlk çalışmanın 2009 yılında yapıldığı tespit edilmiş, danışmanların yarısının profesör unvanlı olduğu, on araştırmadan dokuzunun amacını ifade ettiği, dört araştırmanın evren ve örneklemine öğrenci olduğu, en çok çalışmanın Gazi Üniversitesinde olduğu, çalışmaların hepsi Türkçe olduğu, 2 çalışmanın doktora, 8 çalışmanın yüksek lisans seviyesinde olduğu, en fazla araştırmanın ilköğretim ana bilim dalında yapıldığı ve araştırmaların farklı konularda yapıldığı tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda yapılan

lisansüstü çalışmaların popüler bilimin tanıtılmasına katkı sağladığı ifade edilmiştir. Yapılan lisansüstü çalışmalarda sınırlıkların olduğunu ifade ederek, ilerde yapılacak olan çalışmalara yönelik öneriler sunmuştur.

2.4.1 Popüler bilim dergilerinin fen eğitim ve öğretimindeki yeri

Fen bilimleri, öğrencilerin çevrelerinin keşfedileceği ve küresel sorunlara karşı farkındalıklarını arttıran bir alandır. İnsanların çevreyi anlamlandırma çabası ve doğadan yararlanabilme isteği geçmişten günümüze kadar gelen teknolojik gelişmeleri ortaya çıkarmıştır. Fen bilimleri, toplumların bilimsel yöntem ve teknikleri kullanarak bilimin ve teknolojinin gelişmesini sağlamada önemli bir yere sahiptir (Demirci, 2017; Duschl ve Schweingruber, 2007). Öğrenciler fen bilimleri ile ilgili yaptıkları okumaları gerçek yaşamda karşılaştıkları sorunları çözmek için kullanırlar, bu sebeple fen bilimleri gözlem ve uygulama temelli olduğu kadar aynı zamanda bilimsel okur yazarlığında önem teşkil ettiği bir alandır (Browning, 2018). Okuma, araştırma-sorgulama ve problem çözmede farkındalık oluşturmaktadır (Glynn ve Muth, 1994). Öğrenciler fen bilimleri hakkında yazılmış nitelikli metinleri okuyarak alan bilgilerini arttırabilecekleri, araştırma-sorgulama becerileni geliştirebilecekleri, hayatları süresince okuma alışkanlıkları edinecekleri ve çevrelerindeki sorunlara karşı bilimsel süreç becerilerini kullanarak yaklaşacakları deneyimler kazanmaktadırlar (Fang vd., 2008). Fen okuryazarlığı öğrencilerin ders içeriklerini daha derinlemesine öğrenmelerini sağladıkları gibi, bilgiyi günlük hayatta kullanmak için yapılandırdıkları ortaya çıkmıştır, ayrıca bu tür bağlantılar kurmaları fen eğitiminde kalıcılığı arttırdığı düşünülmektedir (Seddon, 2017). Literatürde yapılan araştırmalara göre; fen bilimleri ile ilgili farklı kaynaklardan yapılan okumaların, fene karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine katkı sağladığı ortaya konulmuştur (Tok Kılıç, 2019). Eğitim-öğretim faaliyetleri tek bir kaynak ile yürütülürse yeterli bilgiye ulaşamayabilir, bu sebeple farklı bilimsel çalışmalar ile eğitim-öğretim desteklenmelidir. Bu sebeple popüler bilim yayınlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Selim, 2013).

Popüler bilim yayınları birçok farklı şekilde sunulabilir. Bunlardan en bilindik ve günümüz teknolojisinde dijitalleşmeye karşı hala varlığını sürdürebilen popüler bilim dergileridir. Popüler bilim dergileri ilgi çekici yazılar, resimler, fotoğraflar ve eğlendirirken öğreten etkinlikler içeren bilimsel yayınlardır. Popüler bilim dergilerinin çoğu ders kitaplarına göre ilgi çekici bir tarza sahip olduklarından öğrenciler için daha

cazip olduğu düşünölmektedir (Morrisson ve Young, 2008). Okul dışı öğrenme aracı olarak popüler bilim dergileri, her yaştan okuyucuya hitap eden ilgi çekici tasarımları ile eğitim-öğretim faaliyetleri kapsamında öğrencilerin fen bilimlerine karşı merak ve motivasyonlarını arttırarak olumlu tutum geliştirmelerini sağlarlar, ayrıca bu dergilerin fen eğitime katkıda bulunabilecek niteliklere sahip olduğu düşünölmektedir (Afonso ve Gilbert, 2013; Browning, 2018; Hapgood ve Palincsar, 2007). Popüler bilim dergilerinin fen kavramlarının anlaşılmasını sağlaması, ders kitaplarına göre güncelliklerini korumaları, akıcı ve anlaşılır bir yazım tarzı, kaliteli ve etkileyici tasarımları, öğretici ve eğlenceli etkinlikleri ile fen bilimleri eğitiminde avantaj sağlamları da bu yayınların kullanılmasının sebepleri arasındadır (Rice, 2002). Popüler bilim dergileri meslek hayatına yeni başlamış fen bilimleri öğretmenleri için eğitimi zenginleştirecek etkili ve ilgi çekici bir öğretim materyali olabilir (Royce ve Wiley, 1996).

Literatürde popüler bilimin fen eğitim ve öğretimindeki yeri ile ilgili yapılan araştırmalara bakacak olursak; Balkan Kıyıcı vd. (2012) fen bilimleri öğretmenleri üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmada, fen derslerinde bilimsel kitapların ve popüler bilim dergilerin kullanım durumlarını incelemişlerdir. Uygulanan formlardan elde edilen veriler sonucunda popüler bilim dergilerinin fen bilimleri dersine paralel olarak; fen okuryazarı bireyler yetiştirmeye yardımcı olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşmışlardır.

Selim (2013) 7. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü araştırmada bilimsel dergileri okuyan öğrencilerin, bilim okuryazarlığına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını incelemiş, araştırma sonucunda bilimsel dergi okuyan öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ve fen okuryazarlıklarında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Bir diğer araştırmada Ağca (2016) fen bilimleri konularının öğretiminde TÜBİTAK popüler bilim yayınlarının akademik başarıya etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda TÜBİTAK popüler bilim yayınlarını kullanan deney gruplarının başarı testlerinde daha yüksek puanlar elde ettiklerini görmüştür. Popüler bilim yayınlarının başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Yazır (2018) araştırmasında popüler bilim dergilerinin biyoloji eğitiminde öğrencilerin biyoloji dersine ve bilime yönelik tutumlarını incelemiştir. Araştırma sonucunda destek materyali olarak popüler bilim dergilerinin öğrencilerin bilime ve biyoloji dersine yönelik tutumları olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır.

Tok Kılıç (2018) 6. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada popüler bilim kitaplarının fen bilimleri dersine yönelik tutumlara, bilgilerin kalıcılığına ve akademik başarıya etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda popüler bilim kitaplarının fen dersinde kullanılması ile öğrenmede kalıcılığın arttığı, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri ve akademik başarının anlamlı düzeyde arttığı tespit etmiştir.

Ucer (2019) ortaokul öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada popüler bilim makalelerinin, atom kavramı ile ilgili bilgi düzeylerini ne derece etkilediğini incelemiştir. Araştırma sonucunda popüler bilim makalelerinin atom kavramlarını öğrenmede olumlu etkisinin olduğu sonucuna varmıştır.

Popüler bilim kitapları üzerine araştırma yapan Eroğlu ve Sağlam (2020) “Meteor Avcısı”, “Olağanüstü Buluşlar”, “Milyarlarca ve Milyarlarca” ve “İki Kültür” kitaplarını bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapı ile ilişkisi, yaratıcılık ve bilimin doğası açısından incelemişlerdir. Araştırma sonucunda “Olağanüstü Buluşlar” ve “Milyarlarca ve Milyarlarca” isimli kitapların bilimin doğası açısından zengin içeriklere, “Meteor Avcısı” ve “İki Kültür” adlı kitapların ise bilimin doğası açısından daha az içeriğe sahip oldukları sonucuna varılmışlardır. Başka bir çalışmada Yavuzoğlu ve Pektaş (2020) 2000-2008 yılları arasında yayımlanan Bilim Çocuk dergilerini bilim tarihi açısından incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Bilim Çocuk dergisinin kavramsal yönden yeterli olduğunu fakat bağlamsal yönden geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Aksüt (2021) TÜBİTAK tarafından yayımlanan Meraklı Minik dergisindeki fen kavramları üzerine yaptığı araştırma sonucunda; dergi içeriğindeki fen kavramlarının okul öncesi eğitim programı ile uyumlu olduğunu tespit etmiş ve derginin okul öncesi öğretmenleri tarafından eğitim-öğretim sürecinde kullanılabilir olduğu sonucuna varmıştır.

Küçük Ergün (2021) TÜBİTAK tarafından yayımlanan Bilim Çocuk dergisi içeriklerindeki bilim insanının özellikleri ve bilimin doğası unsurlarını incelemiştir. Araştırma sonucunda Bilim Çocuk dergisi, bilim insanlarının özelliklerini ifade etme ve bilimin doğası unsurları ile ilgili olumlu düşünce oluşturmada etkili bir araç olacağını ifade etmiştir.

Eskici ve Hançer (2022) araştırmalarında popüler bilim sitelerinin eğitim-öğretim faaliyetlerine entegre edilmesi ile öğrencilerin fen kavramlarına karşı algılarının nasıl değiştiğini incelemişlerdir. Yapılan araştırmada içerikler popüler bilim siteleri ve Bilim Teknik dergisi ile sınırlı tutulmuştur. 7 Hafta süren popüler bilim içerikleri ile zenginleştirilmiş eğitim-öğretim aşamasından sonra çalışma yapraklarından elde edilen veriler incelenmiş birçok konuda kavram yanlışlığının giderildiği sonucuna ulaşılmışlardır. Bir diğer araştırmada Eren (2022) yaşam temelli problemlerin çözümünde fen bilimleri dersi öğretim programındaki öğretim faaliyetlerinin yetersiz kaldığı, bu sebeple akademik başarının düştüğünü belirtmiş ve araştırmasında eğitim-öğretim faaliyetlerini popüler bilim dergileri ile desteklemiştir. 6. sınıf güneş sistemi ve tutulmalar konusu üzerinde yürüttüğü araştırma sonucunda popüler bilim dergileri ile desteklenen eğitim-öğretim faaliyetlerinin akademik başarıya etkisinin olumlu yönde olduğunu tespit etmiştir.

3. MALZEME VE YÖNTEM

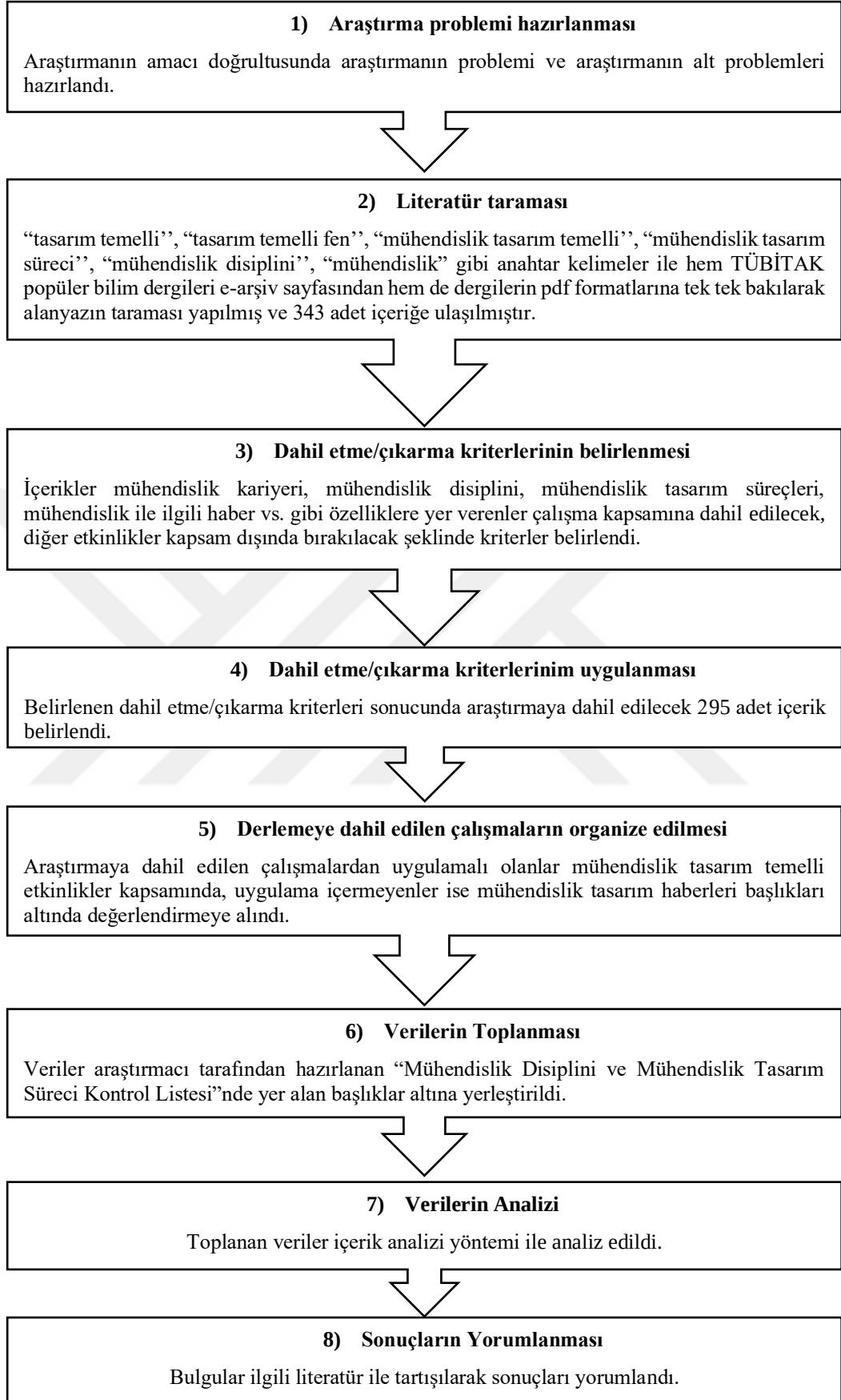
Araştırmanın bu bölümünde; araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, araştırma süreci, araştırmanın veri toplama araçları, veri analizi, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yer almaktadır.

3.1 Araştırma Modeli

2012-2022 yılları arasında TÜBİTAK tarafından yayımlanan Bilim Çocuk dergisi içeriklerindeki mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kapsamında uygulanabilirliği açısından incelendiği bu çalışmada nitel bir yöntem olan doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi yönteminde basılı veya elektronik belgelerin içeriği titizlikle ve sistematik bir şekilde analiz edilir (Wach, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Doküman incelemesi yönteminin takip edildiği bu çalışmada Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer alan mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler; mühendislik tasarım süreci basamakları, mühendislik kariyeri, tematik alanlar, yıllara göre dağılım, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki konu alanları, kazanımlar ve konu dağılımları odağında incelenmiştir.

Araştırmada takip edilen işlem basamakları Şekil 3.1'de sunulmuştur.



Şekil 3.1. Araştırmanın işlem basamakları.

Şekil 3.1 ile ilgili detaylı açıklamalara araştırma süreci bölümünde yer verilmiştir.

3.2 Araştırma Süreci

Bilim Çocuk dergisi üzerinde araştırma yapmak için TÜBİTAK'tan gerekli izinler alınmıştır. İzin belgesi Ek A'da sunulmuştur. Araştırmanın verileri TÜBİTAK tarafından yayınlanan Bilim Çocuk dergisi içeriklerinden toplanmıştır. Veriler toplanırken 2012-2021 yılı arasındaki sayılar TÜBİTAK'ın halka açık elektronik arşivinden (URL-3), 2022 yılı Ekim ayına kadar ki veriler ise dergiye abone olunarak elde edilmiştir. Veriler için 2012 yılının başlangıç olarak seçilmesinin sebebi: ülkemizde fen ve matematik eğitiminde MTS entegrasyonuna yönelik ilk vurgunun 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde yapılmasıdır (Çorlu vd., 2012).

Araştırmada Bilim Çocuk dergisinin yayın hayatından bugüne kadar olan dergiler taranmış araştırmanın kavramsal çerçevesinde kod havuzu oluşturulup kontrol listesi için veri elde edilmiş ve kontrol listesinin taslak hali oluşturulmuştur. Uzman görüşü alınarak tekrar kontrol listesi düzenlenip son hali verilmiştir. Doküman incelemesi yöntemi ile içerikler tek tek incelenerek kontrol listesi kodlanmıştır. Elde edilen veriler araştırmanın alt problemlerine göre çizelgeler ve şekiller kullanılarak sunulmuştur.

3.3 Araştırmanın Çalışma Grubu

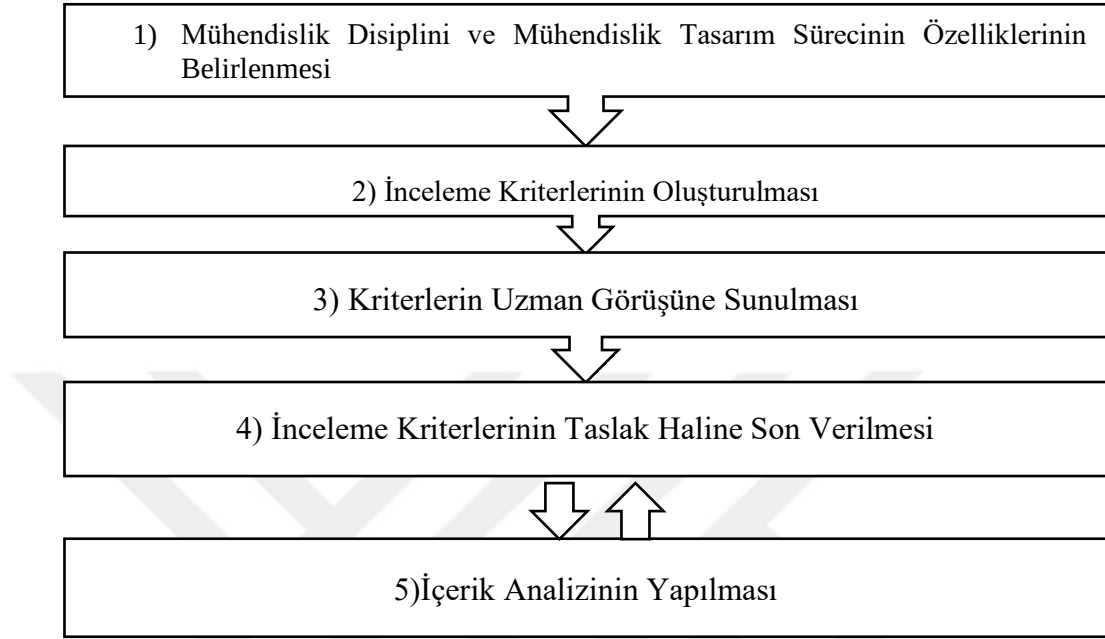
Araştırmanın çalışma grubunu Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer alan mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler oluşturmaktadır. Bu araştırmada 2012 Ocak ayı ile 2022 Ekim ayı arasında yayımlanan 131 sayı dergideki toplam 295 içerik oluşturmaktadır.

3.4 Veri Toplama Aracı

Araştırmada incelenen Bilim Çocuk dergisi içeriklerindeki mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin özelliklerinin belirlenmesi ve verilerin toplanması için araştırmacı tarafından geliştirilen “Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi” kullanılmıştır. Aşağıda kontrol listesini geliştirme aşamaları sunulmuştur.

3.4.1 Mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci kontrol listesi

Şekil 3.2’de araştırmanın veri toplama aracı olan “Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi”nin hazırlama süreci verilmiştir.



Şekil 3.2. Mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci kontrol listesi hazırlama süreci.

1. Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Sürecinin Özellikleri: Mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci özelliklerinin belirlenmesi için öncelikle konuyla ilgili ulusal ve uluslararası araştırmalar (Ekiz Kiran ve Günbatar Aydın, 2021; Fan vd., 2020; Johnston vd., 2019), yüksek lisans ve doktora tezleri (Bozkurt, 2014; Güneş Varol, 2020; Küçük Ergün, 2021; Küpeli, 2021; Uzel, 2019) incelenerek, araştırmaların bulgu ve sonuçları kriter haline getirilmiştir.
2. İnceleme Kriterlerinin Oluşturulması: Literatür taraması sonucunda içeriklerdeki mühendislik disiplinlerinin ve mühendislik tasarım sürecinin neler olması gerektiği belirlenmiş ve kodlama kriterleri bu başlıklara göre düzenlenmiştir.
3. Kriterlerin Uzman Görüşüne Sunulması: Hazırlanan taslak “Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi”nin kapsam geçerliğini belirlemek için uzman görüşüne sunulmuştur. Kapsam geçerliği belirlenen ölçütlerin, ölçülmek istenen özellikleri yeterince yansıtıp yansıtmadığını belirlemek için kullanılır. Kapsam geçerliğini belirlemek için kullanılan yöntemlerden biri uzman görüşüdür (Ellez, 2019: 183). Araştırmacı, popüler bilim dergileri üzerinde bilimsel

çalışmaları olan fen eğitimi alanında uzman bir profesör ve bir doçent ünvanlı araştırmacı ile çevrimiçi iki toplantı yaparak kontrol listesinde yer alan taslak kriterlere ilişkin uzman görüşlerini alınmıştır. Kullanılacak kriterlerin ilk taslağı belirlendikten sonra rastgele seçilen mühendislik disiplini içeren etkinlikler üzerinden kodlamalar yapılarak görüş ayrılıklarına düşülen başlıklar tartışılmış, görüş ayrılıkları üzerinde görüş birliği sağlamaya yönelik tartışmalar yapılmıştır.

4. İnceleme Kriterlerinin Taslak Haline Son Verilmesi: Uzman görüşüne sunulan “Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi”ne, dönütler sonrasında tekrar düzenlenip son hali verilmiştir. Kontrol listesinde araştırmanın alt problemleri ile ilişkili olan “tema”, “mühendislik tasarım süreci basamakları (problemi belirleme, kriter ve sınırlıklara yer verme, araştırma yapma, olası çözümler geliştirme, beyin fırtınası yapma, en iyi çözümü seçme, prototip oluşturma, materyal listesi verme, tasarlama, test etme, tasarımı daha iyi hale getirme)”, “tasarım etkinliği”, “tasarım haberi”, “konu alanı”, “konu”, “tarih”, “kazanım”, “mühendislik kariyeri” başlıklarına yer verilmiştir. Kontrol listesinin taslak halinde yer verilen fakat yeterli veri elde edilemeyen “dijital tasarım”, “QR zenginleştirme”, “materyal” ve “tasarım döngüsü” ve “konu” başlıklarının ise çıkarılmasına karar verilmiştir. Taslak haldeki 25 başlıktan 5 tanesi çıkarılarak kontrol listesine 20 başlık ile son hali verilmiştir. “Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi”nin son hali Ek B’de sunulmuştur.
5. İçerik Analizinin Yapılması: Uzman görüşleri doğrultusunda son hali verilen kontrol listesi ile mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikleri içeren içeriklerin incelemesi yapılmıştır.

3.5 Verilerin Analizi

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler, içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, araştırmaya konu olan yazılı bir materyalin, belirlenen özelliklerini sayısallaştırmak için yapılan tarama türüdür (Karasar, 2003). İçerik analizinde toplanan veriler kavramsallaştırılarak belirlenen kavramlara göre mantıklı bir şekilde düzenlenip temaların saptanması gerekmektedir. İçerik analizinin amacı elde edilen verileri açıklayacak bağlantılara ulaşmak olarak ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Aşağıda Çizelge 3.4’de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım temelli etkinliklerden “Su aracı yapalım” adlı etkinliğin kod-metin örnekleri verilmiştir.

Çizelge 3.4. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım temelli etkinliklerden “Su Aracı Yapalım” adlı etkinliğin kod-metin örnekleri.

Tema	Kod	Dergi İçerik Örneği
Etkinlik	Su Araçları	Kolayca bulabileceğiniz malzemelerle su üstünde devrilmeden ve suya batmadan hareket edebilen bir su aracı yapmaya ne dersiniz (2019 yılı, 256. sayı, sayfa 62-63)
Mühendislik Tasarım Süreci	Sor	Su aracını tasarlarken karşılaştığınız kısıtlayıcıları düşünün. Örneğin su aracınız hareketi süresince batmadan su üstünde kalabilecek mi? Başka hangi engelleyiciler var?
	Hayal Et	Tasarımınızla ilgili grup arkadaşlarınız ile birlikte fikirlerinizi gözden geçirip olumlu ve olumsuz yanlarını tartışın.
	Planla	Gerekli malzemeleri tedarik edin. Yapacağınız su aracının resmini çizin. Son olarak su aracınıza isim verebilir ya da logo tasarlayabilirsiniz.
	Oluştur	Su aracınızı yapın. Çalışıp çalışmadığını deneyin. Örneğin üstüne bir malzeme koyduğunuzda batmadan su üstünde kalabiliyor mu?
	Geliştir	Su aracınızın çalışmıyorsa, sebeplerini araştırın. Problemi ortadan kaldırmak için çözüm yollarını araştırın.
Konu Alanı	Fiziksel Olaylar Madde ve Doğası	Konu alanları fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımlardan yola çıkarak belirlenmiştir.
Kazanım	F.6.4.2.1. Yoğunluğu tanımlar. F.5.3.2.2. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfeder. F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.	Etkinlik içerisindeki ifadelerden yola çıkarak kazanımlar belirlenmiştir. Örneğin: F.6.4.2.1 numaralı kazanım “su aracınız hareketi süresince batmadan su üstünde kalabilecek mi?”, F.5.3.2.2 ve F.7.3.3.3 numaralı kazanımlar ise “Hareketi sırasında devrilmesin, kolay hareket edebilsin üzerindeki eşyalar suya düşmesin.” ifadelerinden yola çıkarak belirlenmiştir.
Tasarım Türü	Mühendislik tasarım temelli etkinlik	İçerikte mühendislik tasarım basamakları rehberliğinde, uygulamalı olarak ve sonucunda bir ürün beklendiği için mühendislik tasarım temelli etkinlik olarak kodlanmıştır.
Mühendislik Kariyeri	Gemi Makineleri Mühendisliği	Su aracı tasarımına odaklanılan bu etkinlik gemi makineleri mühendisliği kariyeri ile ilişkilendirilmiştir.

3.6 Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmalarda önemli noktalardan biri sonuçların geçerliğidir. Geçerlik, yapılan araştırmanın ne düzeyde doğru olduğunu konu edinir (Karataş, 2015). Araştırmanın geçerliğini sağlamak için iç geçerlik ve dış geçerlik göz önünde bulundurulmuştur. Dış geçerliğin sağlanabilmesi için veri toplama araçlarının oluşturulması, verilerin toplanması ve işlenmesi süreci ayrıntılı bir şekilde anlatılmalıdır (Miles ve Huberman, 2019). Araştırmanın dış geçerliğini sağlamak için araştırma süreci tüm detayları ile ortaya konularak ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Karataş (2015) iç geçerliği, araştırmanın gerçekliğini ortaya koyma yeterliliği olarak ifade etmiştir. Araştırmanın iç geçerliği literatürdeki mühendislik tasarım süreci çalışmaları ile tutarlı kategoriler ve kodlamalar yapılarak sağlanmıştır.

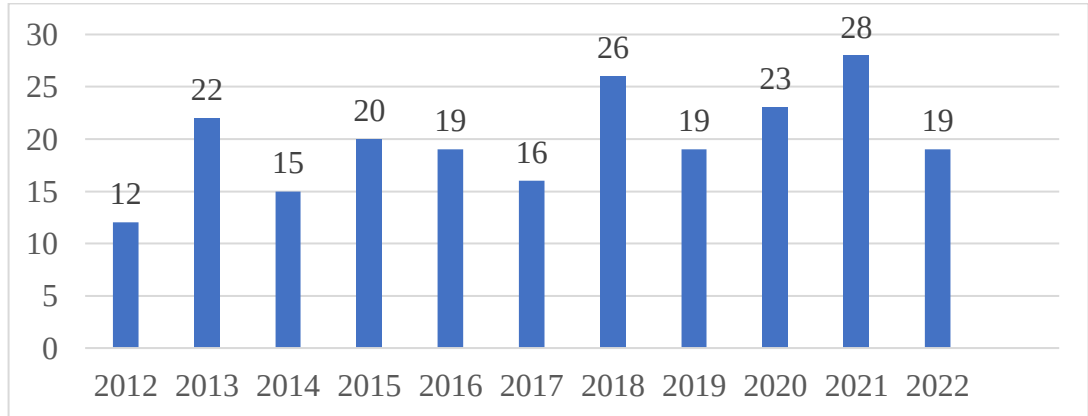
Araştırmanın güvenirliliğini arttırmak için veriler kategorize edilerek kodlanır ve detaylandırılır (Yüksel, 2015). Bu araştırmada temalar ve kodlama kategorileri açık bir şekilde ifade edilmiştir. Güvenirliliğin sağlanabilmesi için farklı zamanlarda araştırmacı ve danışman tarafında aynı içeriği kodlaması ve kodlamalar arasında tutarlılığın yüksek olması gerekmektedir (Miles ve Huberman, 2019). Araştırmada incelenen Bilim Çocuk dergisi içerikleri öncelikle araştırmacı tarafından kodlanmış sonra farklı zamanda danışman tarafından kodlanmıştır. Kodlama sonrasında cevaplar bir araya getirilerek fikir ayrılıkları ve ortak noktalar belirlenip kod havuzu oluşturulmuştur. Dergiler tekrar kodlanmış benzerlik oranı arttırılmıştır ve araştırmanın güvenirliliği sağlanmıştır. Kodlayıcı güvenirliliğini belirlemek için Miles ve Huberman'ın (1994) güvenlik katsayısı hesaplanmış, kodlama güvenirliliği 0,87 olarak hesaplanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu araştırmanın temel amacı 2012-2022 yılları arasında TÜBİTAK tarafından her ay düzenli olarak yayımlanan Bilim Çocuk dergisi içeriklerini mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci basamaklarına yer verme açısından incelemektir. Bu temel amaç doğrultusunda Bilim Çocuk dergisi içerikleri araştırmanın alt problemleri göz önüne alınarak “Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi” ile analiz edilmiştir. Bu bölümde elde edilen verilere ilişkin bulgular, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda sunulmuştur.

4.1 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin Yıllara Göre Dağılımına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bilim Çocuk dergisinde mühendislik ile ilgili içerikler iki başlık altında incelenmiştir. Bunlar; uygulamalı içeriklerin yer verildiği mühendislik tasarım temelli etkinlikler ve mühendislik disiplinlerini içeren tasarım haberleridir. Araştırma kapsamında veriler, bu başlıklara göre ayrı ayrı kodlanmıştır. 2022 yılındaki veriler ekim ayı ile sınırlı tutulduğu için ayrı olarak değerlendirmeye alınmıştır. Şekil 4.1’de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım haberlerinin yıllara göre dağılımına ilişkin bulgular sunulmuştur.

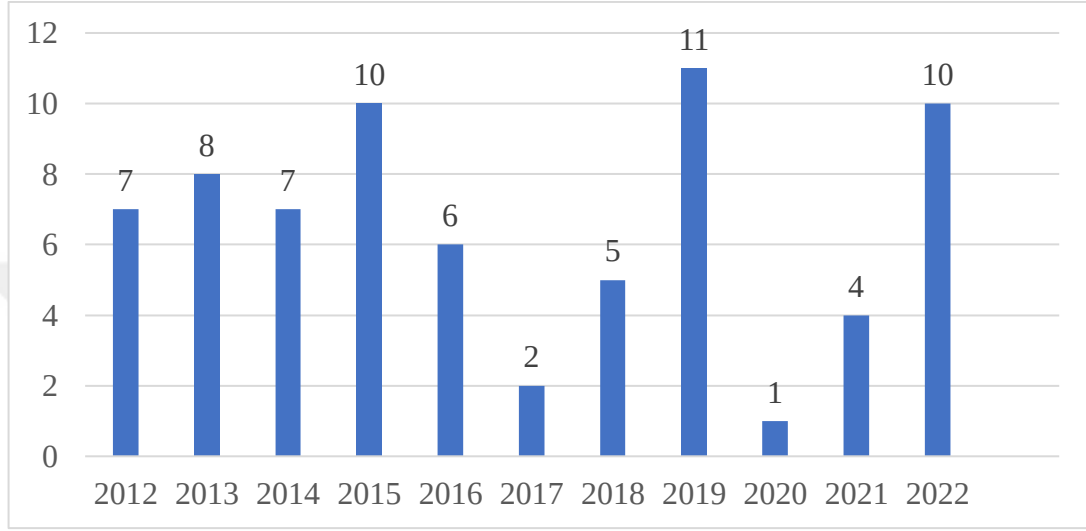


Şekil 4.1. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplinlerine yönelik tasarım haberlerinin yıllara göre dağılımı.

Şekil 4.1’de Bilim Çocuk dergisinde mühendislik disiplinine yönelik tasarım haberlerine en fazla 2021 yılında ($f=28$), en az ise 2012 yılında ($f=12$) yer verildiği görülmektedir. 2021 yılından sonra mühendislik tasarım haberlerinin dağılımları

sırasıyla 2018 (f=26), 2020 (f=23), 2013 (f=22) ve 2015 (f=20) olduğu görülmektedir. İncelenen 2022 yılı ekim ayına kadar olan 10 sayılık dergide f=19 mühendislik tasarım haberine yer verildiği tespit edilmiştir.

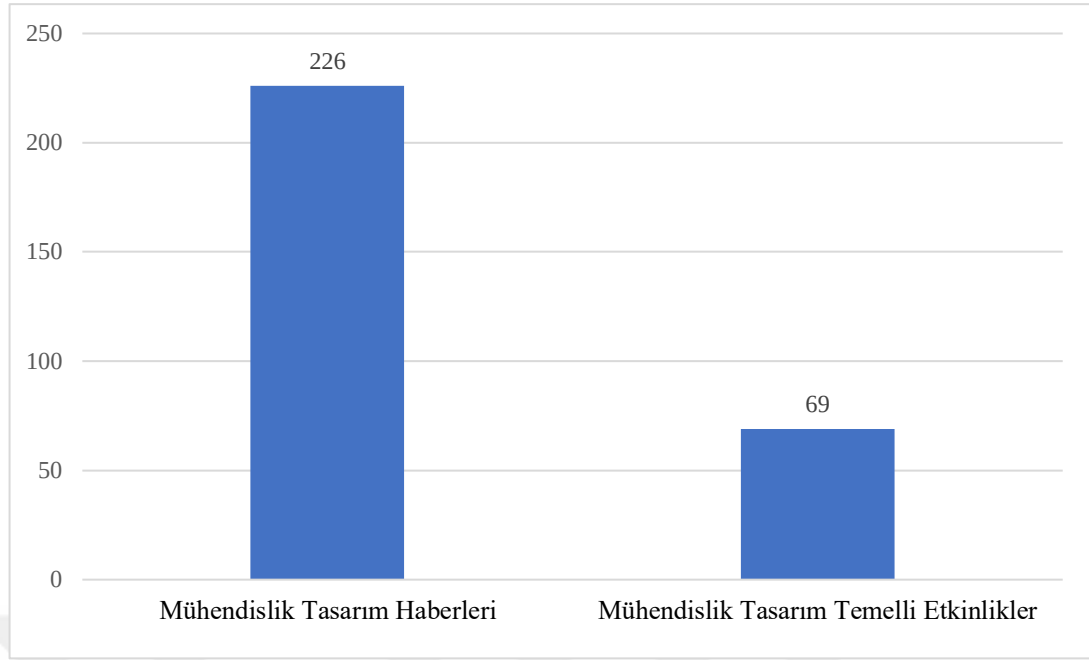
Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım temelli etkinliklerin yıllara göre dağılımına ilişkin bulgular Şekil 4.2’de sunulmuştur.



Şekil 4.2. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım temelli etkinliklerin yıllara göre dağılımı.

Şekil 4.2’de Bilim ve Çocuk dergisinde mühendislik tasarım temelli etkinliklere en fazla 2019 yılında (f=11), en az ise 2020 yılında (f=1) yer verildiği görülmektedir. 2021 yılından sonra mühendislik tasarım temelli etkinliklerin dağılımları sırasıyla 2015 (f=10), 2013 (f=8), 2012 (f=7) ve 2014 (f=7) olduğu görülmektedir. İncelenen 2022 yılı ekim ayına kadar olan 10 sayılık dergide f=10 mühendislik tasarım temelli etkinliğe yer verildiği tespit edilmiştir.

2012-2022 yılları arasında Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin dağılımlarına ilişkin bulgular Şekil 4.3’de sunulmuştur.



Şekil 4.3. 2012-2022 yılları arasında Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin dağılımı.

Şekil 4.3 incelendiğinde; Bilim Çocuk dergisinde $f=295$ içeriğe ulaşıldığı bunlardan mühendislik tasarım haberlerinin ($f=226$) ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin ($f=69$) olduğu görülmektedir.

4.2 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinin Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklere Yer Verme Durumuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinin birden fazla kariyer alanı ile ilişkili olduğu tespit edilmiş ve içerikler kodlanırken birden fazla kariyer alanına göre kodlanmıştır.

2012-2022 yılları arasında yayımlanan Bilim Çocuk dergisi içeriklerinin mühendislik kariyerlerine yer verme durumuna ilişkin bulgular Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer alan mühendislik kariyerlerine ilişkin bulgular.

Mühendislik Kariyerleri	f
Yazılım Mühendisliği	61
Bilgisayar Mühendisliği	58
Elektrik-Elektronik Mühendisliği	53
Makine Mühendisliği	50
Malzeme Mühendisliği	37
Yenilenebilir Enerji Mühendisliği	30
Uzay Mühendisliği	29
Robotik Mühendisliği	26
Biyomedikal Mühendisliği	26
Kimya Mühendisliği	21
Otomotiv Mühendisliği	20
Uçak Mühendisliği	19
Yapay Zekâ Mühendisliği	18
İnşaat Mühendisliği	10
Gemi Makineleri Mühendisliği	8
Nanoteknoloji Mühendisliği	7
Ses Mühendisliği	4
Genetik Mühendisliği	4
Optik Mühendisliği	3
Ziraat Mühendisliği	3
Fizik Mühendisliği	3
Meteoroloji Mühendisliği	1
Gıda Mühendisliği	1

Çizelge 4.1’de Bilim Çocuk dergisi içeriğindeki mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerde 23 farklı mühendislik kariyeri ile ilişkili olduğu görülmektedir. Bilim Çocuk dergisi mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerde en fazla yazılım mühendisliği (f=61), en az ise meteoroloji mühendisliği (f=1) ve gıda mühendisliğine (f=1) yer verilmiştir. Yazılım mühendisliğinden sonra sırasıyla, bilgisayar mühendisliği (f=58), elektrik elektronik mühendisliği (f=53), makine

mühendisliği (f=50), malzeme mühendisliği (f=37), yenilenebilir enerji mühendisliği (f=30) ve uzay mühendisliği (f=29) kariyerlerinin ele alındığı belirlenmiştir.

4.3 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, mühendislik tasarım süreci basamakları açısından incelenmesine ilişkin bulgular Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, mühendislik tasarım süreci basamakları.

Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları	f
Problemi Belirleme	287
Kriter ve Sınırlıklara Yer Verme	74
Araştırma Yapma	70
Olası Çözümler Geliştirme	26
Beyin Fırtınası Yapma	43
En İyi Çözümü Seçme	27
Prototip Oluşturma	32
Materyal Listesi Verme	45
Tasarlama	35
Test Etme	232
Tasarımı Daha İyi Hale Getir	27

Çizelge 4.2 incelendiğinde; Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde mühendislik disiplinli ve tasarım temelli etkinliklerde en fazla yer verilen mühendislik tasarım süreci basamağı, “Problemi Belirleme” (f=287), en az ise “Olası Çözümler Geliştirme” (f=26) olduğu belirlenmiştir. “Problemi Belirleme” basamağından sonra sırasıyla, “Test Etme” (f=232), “Kriter ve Sınırlıklara Yer Verme” (f= 74), “Araştırma Yapma” (f=70), “Beyin Fırtınası Yapma” (f=43), “Materyal Listesi Oluşturma” (f=45) olduğu belirlenmiştir.

4.4 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Konu Alanlarına Göre Dağılımına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı konu alanlarına göre dağılımına ilişkin bulgular Çizelge 4.3’de sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinin fen bilimleri dersi öğretim programı konu alanlarına göre dağılımı.

Konu Alanları	f
Fiziksel Olaylar	136
Canlılar ve Yaşam	114
Dünya ve Evren	34
Madde ve Doğası	10
Diğer	32

Çizelge 4.3’de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde en fazla “Fiziksel Olaylar” (f=136), en az “Madde ve Doğası” (f=10) konu alanları ile ilgili olduğu görülmektedir. Diğer konu alanlarının dağılımı; “Canlılar ve Yaşam” (f=114) ve “Dünya ve Evren” (f=34) olarak belirlenmiştir. Dergide incelenen içeriklerin bir kısmı “Diğer” (f=32) olarak kodlanmıştır. Bu alandaki içerikler Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda herhangi bir kazanımla ilişkilendirilememiş ve konu alanları belirlenememiştir. Örneğin; “Üç boyutlu tarayıcılar nasıl çalışır?” adlı etkinlik Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda herhangi bir kazanımla ilişkilendirilememiştir.

4.5 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Konulara ve Sınıflara Göre Dağılımına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’ndaki konular ve sınıf seviyeleriyle ilişkilendirilerek çizelgelerde sunulmuştur.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki 3.sınıf konularına göre dağılımı Çizelge 4.4'de sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 3. sınıf konularına göre dağılımı.

Sınıf	Konu	f
3	Canlılar Dünyasına Yolculuk	43
3	Kuvveti Tanıyalım	5
3	İnsan ve Çevre	1

Çizelge 4.4'de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer alan mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3. sınıf seviyesinde en fazla “Canlılar Dünyasına Yolculuk” (f=43), en az ise “İnsan ve Çevre” (f=1) konuları ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Diğer konunun “Kuvveti Tanıyalım” (f=5) olduğu görülmektedir.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki 4.sınıf konularına göre dağılımı Çizelge 4.5'de sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 4. sınıf konularına göre dağılımı.

Sınıf	Konu	f
4	İnsan ve Çevre	58
4	Kuvvetin Etkileri	6
4	Besinlerimiz	2
4	Basit Elektrik Devreleri	1

Çizelge 4.5 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 4. sınıf seviyesinde en fazla “İnsan ve Çevre” (f=58), en az “Basit Elektrik Devreleri” (f=1) konusu ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Diğer konuların “Kuvvetin Etkileri” (f=6) ve Besinlerimiz (f=2) olduğu görülmektedir.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki 5.sınıf konularına göre dağılımı Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.6. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 5. sınıf konularına göre dağılımı.

Sınıf	Konu	f
5	İnsan ve Çevre	65
5	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	21
5	Canlılar Dünyası	2
5	Elektrik Devreleri ve Elemanları	2
5	Madde ve Değişim	1

Çizelge 4.6'da Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5. sınıf seviyesinde en fazla "İnsan ve Çevre" (f=65), en az "Madde ve Değişim" (f=1) konuları ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Diğer konuların "Kuvvetin "Ölçülmesi ve Sürtünme" (f=21), "Canlılar Dünyası" (f=2) ve "Elektrik Devreleri ve Elemanları" (f=2) olduğu görülmektedir.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki 6.sınıf konularına göre dağılımı Çizelge 4.7'de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 6. sınıf konularına göre dağılımı.

Sınıf	Konu	f
6	Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı	8
6	Madde ve Isı	7
6	Ses ve Özellikleri	6
6	Vücudumuzdaki Sistemlerin	5

Çizelge 4.7'de Bilim Çocuk dergisi içeriklerine yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki 6. sınıf

seviyesinde en fazla “Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı” (f=8), en az “Vücudumuzdaki Sistemler” (f=5) konuları ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Diğer konuların “Madde ve Isı” (f=7) ve “Ses ve Özellikleri” (f=6) olduğu görülmektedir.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’ndaki 7.sınıf konularına göre dağılımı Çizelge 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4.8. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 7. sınıf konularına göre dağılımı.

Sınıf	Konu	f
7	Güneş Sistemi ve Ötesi	33
7	Kuvvet ve Enerji	25
7	Işığın Madde ile Etkileşimi	22
7	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	2
7	Madde ve Karışımlar	1

Çizelge 4.8’de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 7. sınıf seviyesinde en fazla “Güneş Sistemi ve Ötesi” (f=33), en az “Madde ve Karışımlar” (f=1) konuları ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Diğer konular “Kuvvet ve Enerji” (f=25), “Işığın Madde ile Etkileşimi” (f=22) ve “Canlılarda Üreme Büyüme ve Gelişme” (f=2)’dir.

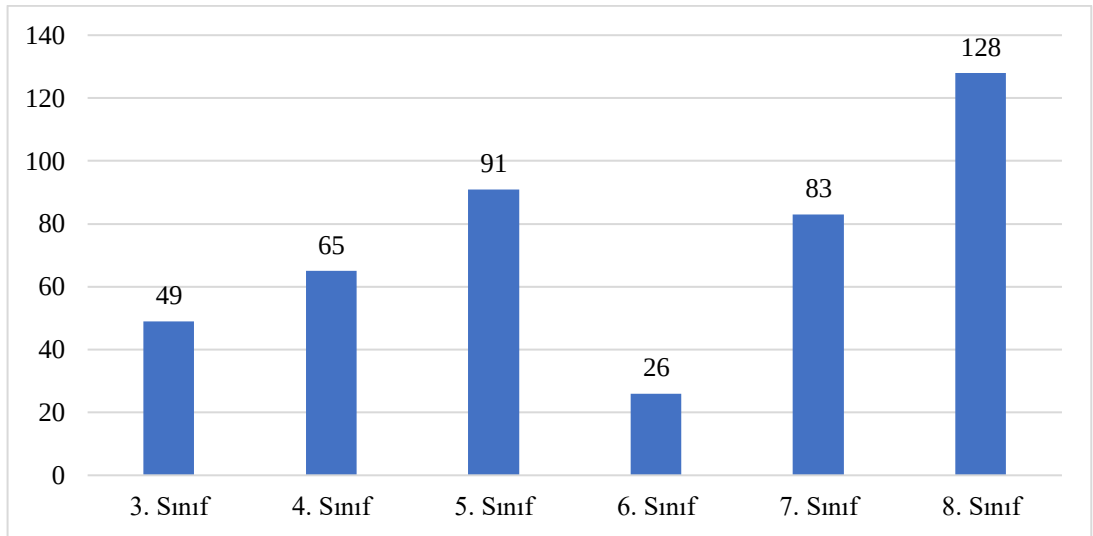
Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’ndaki 8. sınıf konularına göre dağılımı Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

Çizelge 4.9. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında 8. sınıf konularına göre dağılımı.

Sınıf	Konu	f
8	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	62
8	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	33
8	DNA ve Genetik Kod	16
8	Basit Makineler	10
8	Basınç	5
8	Madde ve Isı	1
8	Mevsimler ve İklim	1

Çizelge 4.9’da Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 8. sınıf seviyesinde en fazla “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” (f=62), en az “Madde ve Isı” (f=1) ve “Mevsimler ve İklim (f=1) konuları ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Diğer konular; “Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi” (f=30), “DNA ve Genetik Kod” (f=16), “Basit Makineler” (f=10) ve “Basınç” (f=5)’tir

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, sınıf seviyelerine göre konu dağılımı ilgili bulgular Şekil 4.4’de sunulmuştur.



Şekil 4.4. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, sınıf düzeylerine göre konu dağılımı.

Şekil 4.4’de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin sınıf düzeylerine göre en fazla 8. sınıf (f=128), en az 6. sınıf (f=26) konuları ile ilgili olduğu belirlenmiştir. 8. sınıftan sonra sırası ile 7. sınıf (f=83), 5. sınıf (f=91), 4. sınıf (f=65) ve 3. sınıf (f=49) geldiği görülmektedir.

4.6 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Kazanımların Dağılımına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu başlık altında Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’ndaki kazanımlara göre dağılımları sınıf düzeylerine göre ayrı çizelgeler ile sunulmuştur.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3. sınıf kazanımlarına göre dağılımı Çizelge 4.10’da sunulmuştur.

Çizelge 4.10. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 3. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.

Kazanımlar	f
F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.	43
F.3.3.1.1. Hareket eden varlıkları gözlemler ve hareket özelliklerini ifade eder.	5
F.3.7.1.1. Elektrikli araç-gereçlere yakın çevresinden örnekler vererek elektriğin günlük yaşamdaki önemini açıklar.	1

Çizelge 4.10 incelendiğinde; mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerde 3. sınıf düzeyinde en fazla F.3.6.2.6. (f=43), en az F.3.7.1.1. (f=1) numaralı kazanım ile ilişkili etkinlikler olduğu belirlenmiştir. Diğer bir kazanım; F.3.3.1.1. (5) olduğu görülmektedir.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 4. sınıf kazanımlarına göre dağılımı Çizelge 4.11’de sunulmuştur.

Çizelge 4.11. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 4. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.

Kazanımlar	f
F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir	59
F.4.3.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.	3
F.4.2.1.3. Sağlıklı bir yaşam için besinlerin tazeliğinin ve doğallığının önemini, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	2
F.4.3.2.1. Mıknatısı tanır ve kutupları olduğunu keşfeder.	1
F.4.3.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder.	2
F.4.3.2.4. Mıknatısların yeni kullanım alanları konusunda fikirlerini açıklar.	2
F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar.	1

Çizelge 4.11’de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerde 4. sınıf düzeyinde en fazla F.4.6.1.1. (f=59), en az F.4.3.2.1. (f=1), ve F.4.7.1.2. (f=1) numaralı kazanımlar ile ilişkili etkinlikler olduğu belirlenmiştir. Diğer kazanımlar; F.4.3.2.3. (f=3), F.4.2.1.3. (f=2), F.4.3.2.2. (f=2) ve F.4.3.2.4. (f=2)’dir.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5. sınıf kazanımlarına göre dağılımı Çizelge 4.12’de sunulmuştur.

Çizelge 4.12. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 5. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.

Kazanımlar	f
F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.	64
F.5.3.2.3. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir.	14
F.5.3.2.2. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfeder.	7
F.5.3.2.1. Sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir.	3
F.5.7.1.2. Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.	2
F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.	2
F.5.4.2.1. Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.	1
F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.	1
F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.	1

Çizelge 4.12’de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerde 5. sınıf düzeyinde en fazla F.5.6.2.2. (f=64), en az F.5.4.2.1. (f=1), F.5.6.2.1. (f=1) ve F.5.7.1.1. (f=1) numaralı kazanımlar ile ilişkili etkinlikler olduğu belirlenmiştir. F.5.6.2.2. numaralı kazanımdan sonra sırasıyla F.5.3.2.3. (f=14) ve F.5.3.2.2. (f=7) olduğu tespit edilmiştir.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 6. sınıf kazanımlarına göre dağılımı Çizelge 4.13’de sunulmuştur.

Çizelge 4.13. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 6. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.

Kazanımlar	f
F.6.6.2.3. Duyu organlarındaki kusurlara ve bu kusurların giderilmesinde kullanılan teknolojilere örnekler verir.	6
F.6.4.3.3. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.	4
F.6.2.1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.	3
F.6.4.2.1. Yoğunluğu tanımlar.	3
F.6.4.3.4. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.	2
F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.	2
F.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir.	2
F.6.2.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.	1
F.6.2.3.3. Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.	1
F.6.2.5.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.	1
F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.	1
F.6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir.	1
F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.	1
F.6.6.3.1. Sistemlerin sağlığı için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	1

Çizelge 4.13’de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerde 6. sınıf düzeyinde en fazla F.6.6.2.3. (f=6), en az F.6.2.3.1. (f=1), F.6.2.3.3. (f=1), F.6.2.5.1. (f=1), F.6.5.1.1. (f=1), F.6.5.4.4. (f=1), F.6.5.4.4. (f=1) ve F.6.6.3.1. (f=1) numaralı kazanımlar ile ilişkili etkinlikler olduğu belirlenmiştir. F.6.6.2.3. numaralı kazanımdan sonra sırasıyla F.6.4.3.3. (f=4), F.6.2.1.1. (f=3) ve F.6.4.2.1. (f=3) olduğu tespit edilmiştir.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 7. sınıf kazanımlarına göre dağılımı Çizelge 4.14’de sunulmuştur.

Çizelge 4.14. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 7. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.

Kazanımlar	f
F.7.1.1.1. Uzay teknolojilerini açıklar.	26
F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.	23
F.7.5.3.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.	11
F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.	10
F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.	7
F.7.1.1.4. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar.	4
F.7.1.1.5. Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.	4
F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.	2
F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.	1
F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır.	1
F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.	1
F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	1
F.7.4.5.2. Eysel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.	1
F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.	1
F.7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.	1
F.7.6.2.1. Bitki ve hayvanlardaki üreme çeşitlerini karşılaştırır.	1
F.7.6.2.4. Bir bitki veya hayvanın bakımını üstlenir ve gelişim sürecini rapor eder.	1

Çizelge 4.14’de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerde 7. sınıf düzeyinde en fazla F.7.1.1.1. (f=26), en az F.7.1.1.2. (f=1), F.7.1.2.1. (f=1), F.7.3.2.2. (f=1), F.7.3.3.1. (f=1), F.7.4.5.2. (f=1), F.7.4.5.3. (f=1), F.7.5.1.3. (f=1), F.7.6.2.1. (f=1) ve F.7.6.2.4. (f=1) numaralı kazanımlar ile ilişkili etkinlikler olduğu belirlenmiştir. F.7.1.1.1. numaralı kazanımdan

sonra sırasıyla F.7.3.3.3. (f=21), F.7.5.3.4. (f=11) ve F.7.5.1.4. (f=10) olduğu tespit edilmiştir.

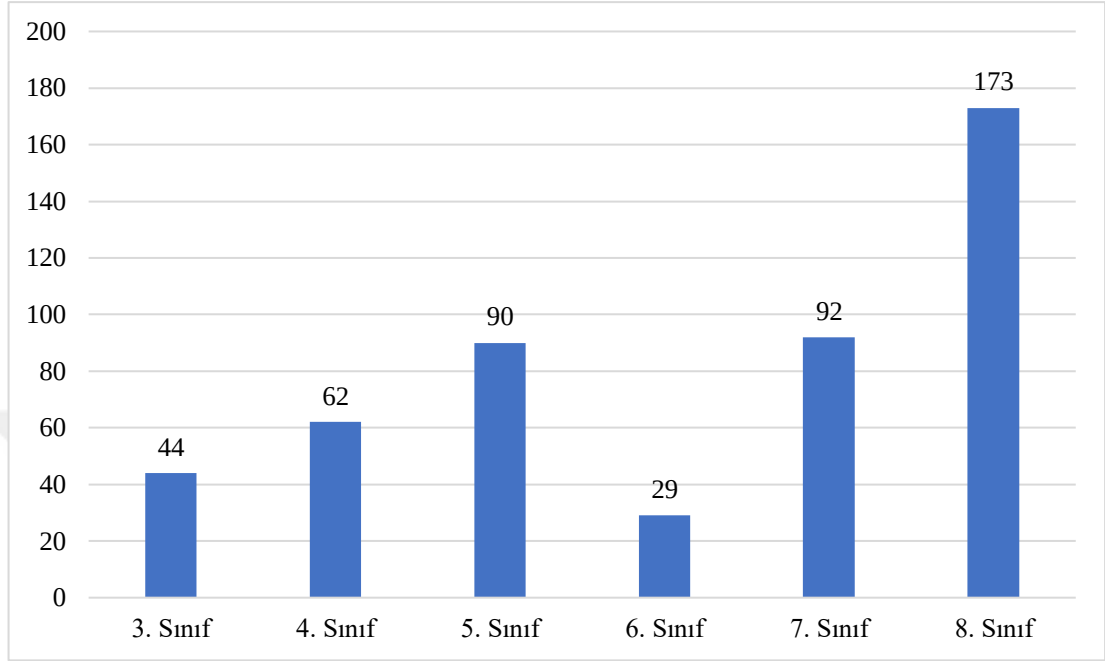
Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 8. sınıf kazanımlarına göre dağılımı Çizelge 4.15’de sunulmuştur.

Çizelge 4.15. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programı 8. sınıf kazanımlarına göre dağılımı.

Kazanımlar	f
F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.	59
F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.	59
F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model tasarlar.	26
F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.	15
F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar.	7
F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir.	6
F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir.	5
F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.	3
F.8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.	3
F.8.7.3.3. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar.	2
F.8.1.2.2. İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler.	2
F.8.4.6.2. Kimya endüstrisinde meslek dallarını araştırır ve gelecekteki yeni meslek alanları hakkında öneriler sunar.	1
F.8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar.	1

Çizelge 4.15’de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerde 8. sınıf düzeyinde en fazla F.8.6.4.2. (f=59) ve F.8.6.4.1. (f=59), en az F.8.4.6.2. (f=1) ve F.8.4.6.3. (f=1) numaralı kazanımlar ile ilişkili etkinlikler olduğu belirlenmiştir. F.8.6.4.2. numaralı kazanımdan sonra sırasıyla F.8.7.3.2. (f=26) ve F.8.2.5.3. (f=15) olduğu tespit edilmiştir.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlara göre incelenmiş ve bu kazanımların sınıf seviyelerine göre dağılımı Şekil 4.5’de sunulmuştur.



Şekil 4.5. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımları ile uyumlu mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin sınıf düzeylerine göre dağılımı.

Şekil 4.5’de Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımları ile uyumlu mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin sınıf düzeylerine göre dağılımları bakıldığında en fazla 8. sınıf ($f=173$), en az 6. Sınıf ($f=29$) olduğu görülmektedir. 8. sınıf seviyesinden sonra sırasıyla 7. sınıf ($f=92$), 5. sınıf ($f=90$) ve 4. sınıf ($f=62$) olduğu tespit edilmiştir.

4.7 Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin, Tematik Alanlara Göre Dağılımına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, tematik alanlara göre dağılımı Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin tematik alanlara göre dağılımı.

Tema	f
Sürdürülebilir Yaşam	64
Araç ve Makineler	42
Uzay	33
Robotik	26
Tıp	25
Algoritma-Kodlama	23
Biyomimikri	22
Uçan Araçlar	22
Kara Araçları	22
Yenilenebilir Enerji	21
3B Baskı	11
Su Araçları	11
İnşaat ve Yapı	10
Tinkering	9
Kimya	7
Nanoteknoloji	7
Geri Dönüşüm	6
Oyuncak	5
Genetik	4
Tekstil	4
Tarım	2
Giyilebilir Teknolojiler	2
Rube Goldberg Makineleri	1
Biyoteknoloji	1
Besinler	1
İnternet	1
Metaverse	1

Çizelge 4.16’da Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerde en fazla sürdürülebilir yaşam (f=63), en az rube goldberg makineleri (f=1), biyoteknoloji (f=1), besinler (f=1), internet (f=1) ve metaverse (f=1) temaları olduğu belirlenmiştir. Sürdürülebilir yaşam temasından sonra sırasıyla araç ve makineler (f=42), uzay (f=33) ve robotik (f=26) temaları olduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, TÜBİTAK tarafından 7 yaş ve üzeri çocuklara yönelik yayımlanan “Bilim Çocuk” dergisi ele alınmıştır. Popüler bilim dergilerinden olan Bilim Çocuk dergisindeki içeriklerin, mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinlikler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 2012-2022 yılları arasında yayımlanan dergilerin içerikleri, içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular 4. bölümde ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Çalışmanın bu bölümünde ulaşılan bulgulara dayalı sonuçlar, çalışmanın alt problemleri ile ilişkilendirilmiş, ilgili literatür ile tartışılmış ve bundan sonra benzer konular da yapılacak olan çalışmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

5.1 Sonuç ve Tartışma

5.1.1 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin yıllara göre dağılımına ilişkin sonuç ve tartışma

Bilim Çocuk dergisindeki mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin yıllara göre dağılımları iki başlık altında incelenmiştir. İçerikler uygulamaya dönük ise mühendislik tasarım temelli etkinlikler, uygulama yok ise mühendislik haberi olarak sınıflandırılmıştır. Buna göre elde edilen veriler incelendiğinde; dergi içeriklerinde mühendislik tasarım temelli etkinliklere en fazla 2019 yılında yer verildiği, bunu 2015 yılının takip ettiği tespit edilmiştir. Ülkemizde 2017 yılında yayımlanan fen bilimleri dersi taslak öğretim programında fen, teknoloji ve mühendislik uygulamaları ile mühendislik kavramı ön plana çıkmıştır (MEB, 2017). 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda “Bilimsel Süreç Becerileri”, “Yaşam Becerileri” ve “Mühendislik Tasarım Becerileri” alana özgü beceriler olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin, mühendislik tasarım becerileri kapsamında fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematiği interdisipliner bir şekilde bütünleştirerek günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere yenilikçi çözüm önerileri geliştirmeleri beklenmektedir (MEB, 2018). Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım temelli etkinliklerin ve bu etkinliklerde mühendislik tasarım döngüsünün takip edilmesi, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı hedeflerine paralel olarak derginin fen bilimleri derslerinde kullanımına olanak sağlamaktadır. Dergi içeriklerinde düzenli

olarak mühendislik disiplini odaklı tasarım haberlerine yer verildiği ve bu tasarım haberlerinin uygulamalı etkinliklere göre sayısının fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Her sayıda tasarım haberlerine yer verilmesi öğrencilerin mühendislik disiplini ile ilgili algılarını geliştirmelerine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

5.1.2 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinin mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklere yer verme durumuna ilişkin sonuç ve tartışma

Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Eğitim Programlarını Değerlendirme Komisyonu (National Assessment of Educational Progress [NAEP], 2014: 1-6) tarafından 2014 yılından hazırlanan raporda fen ve mühendislik okuryazarlığı çerçevesinde mühendislik, “insan yapımı dünyayı tasarlama süreci” olarak ifade edilmektedir. Mühendislik disiplini çerçevesinde mühendis; tarih boyunca bilgiyi kullanarak problemin çözümüne giden yolda insan yararına tasarımlarda bulunan, üreten kişi anlamına gelmektedir (Brophy, 2008). Mühendislik felsefesi gereğince mühendisin sahip olması gereken birtakım özellikler vardır. Bunlar; çok disiplinli düşünme, risk fayda tartması (trade-off), tasarımı sürece yansıtması, tekrar edilebilirlik ve çok yönlü çok amaçlı olma (Purzer, 2017). Mühendis birçok disiplini bir arada kullanarak (interdisipliner) problemin çözümüne ulaşabilmelidir. Risk fayda tartması(trade-off) yaparak problemin çözümünde ödün verilen birtakım durumların problem ortadan kalktıktan sonra insan hayatını ne kadar etkileyeceğinin hesabını yapabilmelidir. Yaptığı tasarım sürece nasıl yansıyor ve tekrar edilebilirlik var mı? Çok yönlü ve çok amaçlı kullanılabilir mi bunların hesabını önceden yapıp gelecekte sorun teşkil edecek durumları ortadan kaldırabilmelidir. Mühendislik çok yönlü bir kariyer alanıdır. Mühendisliğin kolay ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmesinde popüler bilim kaynakları önemli bir yere sahiptir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın özel amaçları arasında yer alan “Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak” maddesine paralel olarak Bilim Çocuk dergisi içeriği itibarı ile mühendislik disiplinini çocuklara kazandırabileceği verilerle elde edilmiş ve 4. bölümde sunulmuştur (MEB, 2018). Dergi içeriğinde birçok kariyer alanı olduğu tespit edilmiştir. Bilim Çocuk dergisi içeriklerindeki mühendislik kariyerlerine bakıldığında; yazılım mühendisliği sonra sırası ile bilgisayar mühendisliği ve elektrik elektronik mühendisliği en çok vurgulanan mühendislik alanları olduğu görülmüştür. Günümüzde toplumların artan

bir ivmeyle ilerleyen bilim ve teknoloji insanların ihtiyaçları doğrultusunda giderek evrilmiştir, bu duruma paralel olarak farklı mühendislik kariyer alanları ön plana çıkmaya başlamıştır. İnovasyonun ve dijitalleşmenin ön planda olduğu küresel ekonomide söz sahibi olmak için farklı disiplinleri bir arada kullanabilen iş gücüne ihtiyaç duyulmaktadır ve ülkemizde halen STEM meslekleri ile ilgili yetişmiş insan eksikliği yaşanmaktadır (TÜSİAD, 2017). Bu eksikliklerin giderilmesi için öğrencilerin STEM mesleklerine küçük yaştan itibaren yönlendirilmesi önemli bir durum haline gelmiştir. İçerikler incelendiğinde son birkaç yılda yayımlanan dergilerde yenilenebilir enerji mühendisliği, uzay mühendisliği, robotik mühendisliği, biyomedikal mühendisliği, uçak mühendisliği, yapay zekâ mühendisliği gibi kariyer alanları ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde mühendislik kariyerlerine yer vermesi, problemin çözümü ile ilgili mühendislik kariyer alanı arasında ilişki kurulması ve öğrencilerde farklı mühendislik kariyer bilincinin gelişmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin kariyer seçimlerinde STEM yaklaşımına uygun öğretim tekniklerinin kullanılmasının etkisi bulunmaktadır (Corlu, 2013). Lent vd. (1994) göre öğrencilerin mesleklere karşı gösterdikleri ilgi zamanla değişecek ve kariyer seçimine doğru evrilecektir. Öğrencilerin mesleklere ilişkin algıları doğru gelişmemişse, mesleklerle kişisel özelliklerini ön plana çıkaran bağları kuramaz ve bu durum kariyer seçimlerini etkileyebilir (Aktaran: Alıcı, 2018; Gottfredson, 1981; Osborne ve Collins, 2001). Eğitim bilimleri alanlarında faaliyetlerde bulunan kurumlar STEM mesleklerine karşı yönelmenin ortaokul düzeyinde olması gerektiği, öğrencinin ilköğretim çağılarında bilime karşı olumlu tutumunun olduğu fakat 13-14 yaşına gelindiğinde ilginin azaldığını ileri sürmektedirler (Murphy ve Beggs, 2005). Ülkemiz eğitim sisteminde bu yaş aralığı ortaokul seviyesine denk gelmektedir. İlköğretim seviyesinden itibaren STEM disiplinlerini öğrenciye kazandırmanın önemini vurgulayan araştırmacılar; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini kullanarak günlük hayat problemlerini çözmenin başarıyı arttıracaklarını hem de kariyer seçiminde motivasyonlarını olumlu etkileyeceğini belirtmişlerdir (Honey vd., 2014). Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer alan mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin STEM eğitimi kapsamında günlük hayat problemleri içeren, problemin çözümüne giden yolda mühendislik tasarım süreçlerini kullanmalarını destekleyen içerikler olması sebebi ile, öğrencilerde mühendislik kariyer farkındalığı oluşturmada etkili bir araç olduğu düşünülmektedir.

5.1.3 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım temelli etkinliklerin mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci basamakları açısından incelenmesine ilişkin sonuç ve tartışma

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara dergi içeriklerinde yer alan mühendislik tasarım temelli etkinliklerde mühendislik tasarım süreci basamaklarından en fazla, “problemi belirleme” ve “test etme” aşamalarına yer verildiği tespit edilmiştir. Mühendislik tasarım sürecinde ilk basamak problemi belirlemedir ve fen eğitiminde disiplinler arası yaklaşımda problemi çözmede önemli bir rol oynamaktadır. Mühendislik disiplini “günlük hayat problemlerine yönelik, çözümler geliştirmek için sistematik tasarımlar yapma” şeklinde tanımlanmaktadır (NRC, 2012). Bu bağlamda mühendislik tasarım temelli etkinlikler öğretim sürecine dahil edilerek, öğrenciler problem belirleme, problem çözme ve karar verme becerilerine sahip bireyler olarak topluma kazandırılabilirler (Mangiante ve More, 2015). Alanyazında uygulamalı olarak gerçekleştirilen araştırmalarda tasarım temelli etkinliklerin, mühendislik tasarım süreci basamaklarından olan problemi belirlenme basamağına yönelik yeterlikleri geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır (Bergin vd., 2007; Bozkurt, 2014; Cardella vd., 2002; Dym vd., 2002; Ercan, 2014; Özer, 2019; Uzel, 2019). Bilim Çocuk dergisi içerdiği mühendislik tasarım etkinlikleri ile öğrencinin günlük yaşamda karşılaştığı problemlere çözüm üretme konusunda “problemi belirleme” basamağına yönelik yeterlikler kazandırabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada en fazla kullanılan diğer bir mühendislik tasarım süreci basamağı olan “test etme” basamağı öğrencilerin problemin çözümüne ilişkin yaptıkları prototipin amaca hizmet edip etmediğini belirlemek için uygulanan bir basamaktır. Literatürde gerçekleştirilen uygulamalı MTT araştırmalarda “test etme” basamağı ile öğrenci, prototipinin zayıf veya güçlü yönlerini tespit ederken, prototipi geliştirme aşaması için yaratıcılık ve eleştirel düşünme yeteneğinin gelişmesine de katkıda bulunmaktadır (Bozkurt, 2014; Ercan, 2014; Hacıoğlu, 2017; Uzel, 2019). Dergi içeriklerindeki MTTE’lerde en fazla ikinci yer verilen basamak “test etme” basamağıdır. Yapılan araştırmalarda da görüldüğü gibi “test etme” basamağı ile Bilim Çocuk dergisi öğrencinin yaratıcılık ve eleştirel düşünme yeteneğinin geliştirilmesine katkıda bulunabilir.

Dergi içeriğindeki mühendislik tasarım temelli etkinliklerde en fazla yer verilen üçüncü basamak “kriter ve sınırlıklara yer verme”dir. Literatürde yapılan uygulamalı araştırmalar sınırlıkları belirlemenin problemin anlaşılmasına olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir (Bozkurt, 2014; Dym vd., 2002; Uzel, 2019). Kriter ve sınırlıkların belirlenmesi ile problemin anlaşılması yakından ilişkilidir (Brunsell, 2012; Mentzer, 2011). Bu sebeple içerikler öğrencilerin kriter ve sınırlıklarındaki eksikliklerini giderebilmeleri için önerilebilir.

Mühendislik tasarım süreci basamaklarından zihinsel aktivitelerin, yaratıcılığın ve eleştirel düşünmenin en üst seviyede kullanıldığı aşama “olası çözümler geliştirme” basamağıdır (Brunsell, 2012; Mentzer, 2011; Wendell vd., 2010). Gerçek hayatta problemin çözümüne giden yolda birden fazla çözüm önerisi vardır ve öğrencilerin yaratıcı bir şekilde çözüm önerilerini geliştirmeleri için öğretim ortamlarının mühendislik tasarım temelli etkinliklerle desteklenmelidir (Barak vd., 2000; Brunsell, 2012; Doppelt ve Barak, 2002; Silk ve Schunn, 2008). Bu sebeple olası çözümler geliştirme aşamasında eksiklikleri gidermek için Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım temelli etkinliklerden yararlanılabilir.

Sonuç olarak Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler öğrencilere fen kavramlarını etkili bir şekilde yaparak ve yaşayarak kavrama şansı sunarken aynı zamanda mühendislik tasarım süreci basamakları ile ilgili farkındalıkları arttırabileceği düşünülmektedir.

5.1.4 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan konu alanlarına göre dağılımına ilişkin sonuç ve tartışma

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre dergi içeriklerindeki mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerde en fazla yer verilen konu alanı “Fiziksel Olaylar” en az yer verilen konu alanları “Madde ve Doğası” ve “Dünya ve Evren” olduğu tespit edilmiştir. Literatürde gerçekleştirilen ilköğretim öğrencilerine yönelik STEM eğitimi ile ilgili uygulamalı araştırmalarda en fazla işlenen konu alanının “Fiziksek Olaylar” en az işlenen konu alanının ise “Dünya ve Evren” olduğu görülmüştür (Ecevit vd., 2021). Benzer bir araştırmada doktora tez çalışmalarını

inceleyen İdin ve Kaptan (2017) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kapsamındaki diğer konu alanlara göre “Dünya ve Evren” konu alanı ile ilgili araştırmaların sayıca az olduğunu tespit etmişlerdir. Doğu vd. (2012) yaptıkları araştırmada fen bilimleri alanında yapılan tezleri incelemiş ve diğer konu alanlarına göre “Dünya ve Evren” konu alanı ile ilgili daha az çalışma yapıldığını tespit etmişlerdir. Literatürdeki araştırmalarda bu durumun ortaya çıkmasının sebebi, “Dünya ve Evren” konu alanına yeterince önem verilmemesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 2018 yılında yenilenmeden önce “Dünya ve Evren” konu alanı ile ilgili üniteler son ünite olarak yer almaktaydı, yenilenen program ile birlikte bu ünitelere gereken önemin verilmesi amacı ile “Dünya ve Evren” konu alanı 1. üniteye alınmıştır. Önceki fen bilimleri dersi öğretim programlarındaki (MEB, 2013) konu alanı ve ünite sıralamaları incelendiğinde yapılan çalışmalarda ilk sıralarda yer alan konu alanlarının ağırlıklı olduğu görülmüştür (Ecevit vd., 2021). Bilim Çocuk dergisinde yer verilen mühendislik temalı içeriklerde literatürdeki çalışmalara paralel olarak “Dünya ve Evren” konu alanına az yer verildiği tespit edilmiştir. Ayrıca dergide “Madde ve Doğası” konu alanının içeriklerde en az yer verilen konu alanı olması dikkat çekmektedir. Genel olarak baktığımızda değişen öğretim programı, giderek artan uzay yarışı ve ülkemizde kurulan Türkiye Uzay Ajansı (TUA)’nın “2022-2030 Milli Uzay Programı” strateji belgesinin yayınlanması gibi atılımlarla birlikte “Dünya ve Evren” konu alanı ile ilgili üretilen içerikler artırılabilir. Sonuç olarak Bilim Çocuk dergisi Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kapsamındaki birçok konu alanını barındırması, öğrenciler ve uygulayıcılar için yararlı bir kaynak olduğunu göstermektedir.

5.1.5 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi programında yer alan konulara ve sınıflara göre dağılımına ilişkin sonuç ve tartışma

Araştırma sonucunda elde edilen bulgularda en fazla 8. sınıf düzeyinde en az ise 6. sınıf düzeyinde konulara yer verildiği görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre konu sayısında 3. sınıf düzeyinden 8. sınıf düzeyine doğru artış olduğu görülmektedir. 6. Sınıf düzeyinde konu sayısının az olması “Vücudumuzdaki Sistemler” ve “Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı” konularının program içerisinde uzun bir yer kaplaması ve bu konularla ilgili dergide kısıtlı sayıda içeriğe yer verilmesinden

kaynaklandığı görülmüştür. Bahar vd. (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı üzerinde yaptığı bir araştırmada 6. sınıf düzeyinde “Vücudumuzdaki Sistemler” ve “Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı” ile ilgili STEM alanında bir kazanımın olmadığını belirtmişlerdir. Dergi içeriğindeki mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerde her sınıf düzeyinde en fazla yer verilen konulara baktığımızda; 3. sınıf “Canlılar Dünyasına Yolculuk”, 4. sınıf “İnsan ve Çevre”, 5. sınıf “İnsan ve Çevre”, 6. sınıf “Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı”, 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ve 8. sınıf “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimleri” olduğu bulgularla tespit edilmiştir. Dikkat çekici olan dergi içeriklerinin çevre konularına ağırlık vermesi olmuştur. Güler (2013), 8. sınıf düzeyinde yaptığı bir araştırmada çevre ile ilgili haberlere, bilgilere meraklı ve çevre ile ilgili dergi okuyan öğrencilerin çevreye karşı daha duyarlı olduklarını tespit etmiştir. Bilim Çocuk dergisinin içerdiği çevre sorunlarını konu alan mühendislik tasarım haberleri ve mühendislik tasarım temelli etkinlikler sayesinde öğrencilerde çevre bilinci oluşturmakta önemli bir rolü olacağı düşünülmektedir. Ayrıca çevre sorunlarına karşı duyarlı fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için destekleyici bir kaynak olarak ders sürecinde kullanılması önerilebilir.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde farklı sınıf düzeylerinde en fazla vurgulanan diğer konulara sırası ile baktığımızda; “Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi”, “Kuvvet ve Enerji”, “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme”, “Işığın Madde ile Etkileşimi” ve “Madde ve Isı” konuları olduğu tespit edilmiştir. Dergi içeriklerinde en az değinilen konular “Madde ve Karışımlar”, “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme”, “Mevsimler ve İklim”, “Basınç”, “Ses ve Özellikleri”, “Vücudumuzdaki Sistemler” ve “Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı” olduğu tespit edilmiştir. 2018 yılında yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı üzerine yapılan farklı araştırmalarda elde edilen bulgulara göre de fen bilimleri dersi öğretim programında yukarıda belirtilen konuların bulgulardaki sayısı ile orantılı olarak STEM kazanımlarının olduğu tespit edilmiştir (Bahar vd., 2018; Elmas ve Gül, 2020). Ayrıca literatürde mühendislik üzerine yapılan araştırmalarında “Kuvvet” konusuna daha fazla vurgu yapıldığı tespit edilmiştir (İdin ve Kaptan, 2017). Sonuç olarak mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin birçok fen konusunu içirmesi, Bilim Çocuk dergisinin fen bilimleri dersi öğretim programını destekleyici nitelikte olduğunu göstermektedir. Ayrıca konu

sayısının sınıf seviyesi artışına paralel olması derginin 8. sınıf öğrencileri için daha fazla destekleyici rolü olacağı sonucuna varılabilir.

5.1.6 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımlara göre dağılımına ilişkin sonuç ve tartışma

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara dergi içeriklerindeki mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler, farklı sınıf seviyelerindeki kazanımlarla ilişkilendirilmiş ve sunulmuştur. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda mühendislik tasarım temelli etkinlikler 4. Sınıf düzeyinde başlamaktadır. Araştırmada 3. Sınıf düzeyinde örtük olarak mühendislik tasarım temelli etkinlikler ile ilgili 3 farklı kazanıma yer verildiği tespit edilmiştir. Özellikle çevre üzerine olan “F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.” En çok vurgulanan kazanım olduğu belirlenmiştir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile ilgili yapılan başka bir araştırmada 3. Sınıf düzeyinde öğretim programında STEM ile ilgili sadece “F.3.6.2.4. Yapay bir çevre tasarlar.” Kazanımına yer verildiği belirtilmiştir (Bahar vd., 2018). STEM yaklaşımının kullanılabilmesi için öncelikle STEM disiplinlerinin öğrenciye kazandırılması gerekmektedir. Dergi içeriklerindeki mühendislik tasarım temelli etkinliklerin örtük olarak öğrencilere bu disiplinleri kazandırabileceği ayrıca güncel konularda küçük yaş düzeyinde farkındalık oluşturabileceği düşünülmektedir. Mühendislik tasarım temelli etkinlikler STEM eğitimi yaklaşımının takip edildiği derslerde kullanılabilir. Bu etkinlikler, farklı disiplinleri içeren, uygulamaya dönük, öğrencinin ilgisini çekebilecek etkinliklerdir (Harman ve Yenikalaycı, 2021). Diğer sınıf düzeylerinde farklı kazanımları içeren etkinliklere rastlanmıştır. Etkinlikler genel itibari ile çevre ve sürdürülebilir yaşam kazanımları ile ilişkilendirilmiş ve 4. bölümde bulgularla ayrıntılı olarak sunulmuştur. 21. yüzyıl sorunlarının etkili ve öğretici bir şekilde dergi içeriklerinde mühendislik disiplinleri ile sunulduğu söylenebilir. Öğrencilerin günümüzdeki çevre sorunları hakkında farkındalık oluşturmak için ve fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımları ile paralel gitmesi derginin fen bilimleri dersi kapsamında kullanılabilirliğini destekleyici niteliktedir. 2018 yılında yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımları üzerine yapılan farklı araştırmalarda elde edilen bulgular araştırmayı destekler niteliktedir (Bahar vd., 2018;

Elmas ve Gül, 2020). Araştırmada ayrı ayrı sınıf bazında toplam kazanım sayısına bakıldığında 3. sınıftan 8. sınıfa doğru gidildikçe kazanım sayısının doğrusal olarak arttığı sadece 6. sınıf düzeyinde grafiğin bozulduğu görülmüştür. 6. sınıf konularının biyoloji ağırlıklı konular olması, özellikle vücudumuzdaki sistemler ve vücudumuzdaki sistemlerin sağlığı konularının programda fazla yer kaplaması bilim çocuk dergisi içeriklerinde bu konuların kazanımlarını içeren mühendislik tasarım temelli etkinliklerin sınırlı olması bu sonucun oluşmasında etkili olmuştur. 7. sınıf seviyesinde uzay temalı kazanımlara yer verilmesi umut verici olarak görülmektedir çünkü diğer sınıf seviyelerinde uzay temalı kazanımlara daha az yer verilmiştir. Literatür incelendiğinde (İdin ve Kaptan, 2017) uzay temalı kazanımlarla ilgili araştırmaların da yetersiz olduğu ifade edilmektedir. Sonuç olarak derginin içeriği itibari ile her sınıf düzeyinde farklı alanlardan kazanımlar içermesi Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nı destekleyici bir rolü olabileceğini göstermektedir.

5.1.7 Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, tematik alanlara göre dağılımına ilişkin sonuç ve tartışma

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinlikler incelendiğinde; “Sürdürülebilir Yaşam” temasının ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Endüstrinin gelişmesi, insan ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile hayatı kolaylaştırdığı düşünülerek üretilen teknolojiler, enerji verimliliği yüksek olduğu için inşa edilen nükleer santraller ve bu santrallerin amacı dışında kullanılarak nükleer silah geliştirme çalışmaları, kimyasal atıklar ve daha sayılmayacak birçok olumsuzluk çevre için ciddi tehdit oluşturmaktadır. Ayrıca doğal kaynakların bilinçsizce tüketilip geri dönüşüme önem verilmemesi de sürdürülebilir yaşamı etkileyen bir durumdur. Sürdürülebilir yaşam, uzun vadede sosyal olarak şekillenen ilişkilerin yaşanabilmesi için toplum ve doğa arasında uyum olarak ifade edilmektedir (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 1982). Bulduğumuz yüzyılın en büyük sorunu çevre olunca birleşmiş milletlerde bu konuyu odağına almıştır. 2000 yılında “Bin Yıl Kalkınma Hedefleri” zirvesinde iddialı bir eylem planı hazırlanarak sürdürülebilir kalkınma vurgulanmıştır (Bakırtaş, 2014: 296). Eylül 2015’te toplanan Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi’nde “Bin Yıl Kalkınma” hedeflerine ulaşıldığı ifade edilmiş ve 2030 sürdürülebilir

kalkınma amaçları doğrultusunda 193 ülkenin imzası ile “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” kabul edilmiştir. 2019 yılında Avrupa Komisyonu daha sürdürülebilir bir çevre için Avrupa Birliği Yeşil Mutabakat eylem planını tanıtmıştır. 2050 yılına kadar Avrupa kıtasında sera gazı emisyonunun sıfıra indirilmesini planlayan mutabakat çerçevesinde Avrupa Birliği çevre dostu teknolojilerin araştırılması için finansal kaynakta oluşturmaktadır (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021). Tüm dünya çevre sorunlarına odaklanmışken dergi içeriklerindeki mühendislik tasarım haberleri ve mühendislik tasarım etkinliklerinin odağında güncel sorunların olması verilerle ortaya koyulmuştur. Dergide, insan yararına, günlük hayat problemlerinin çözümüne giden yolda daha çevreci tasarımlar ve çevre sorunlarının ortadan kaldırılmasına yönelik tasarım haberi ve etkinlikler içerdiği tespit edilmiştir. Bilim Çocuk dergisi içeriği itibari ile bulunduğumuz yüzyılın sorunlarını ele alan popüler çocuk bilim dergisi olması dolayısı ile öğrencilerde çevre bilinci oluşturmak için kullanılabilir olduğu tespit edilmiştir.

Dergi içeriklerinde en fazla yer verilen diğer tematik alanlar sırası ile uzay, robotik, tıp, biyomimikri, yenilenebilir enerji ve algoritma-kodlama olduğu görülmüştür. Teknolojinin uzay araştırmaları ile atılım yaptığı, insan hayatını kolaylaştırmak için robotik tasarımlara ve kodlamaya ağırlık verildiği, sürdürülebilir yaşam için temiz ve yenilenebilir enerjinin öneminin ve salgın hastalıklarla tıp alanındaki çalışmaların son derece değerli olduğunun farkına varıldığı bu zamanda Bilim Çocuk dergisi içeriklerindeki tematik alanlarında günümüz ihtiyaçları ile doğru orantılı olması, öğrencilerin mühendislik tasarım haberleri ile mühendislik alanlarında yapılan çalışmalar hakkında fikir sahibi olması, uygulamalı mühendislik tasarım temelli etkinliklerin öğrencide günlük hayat problemleri ile ilgili farkındalık oluşturması açısından önemli olduğu görülmüştür. Sonuç olarak Bilim Çocuk dergisi içerdiği tematik alanlar ile öğrenciye mühendislik disiplini kazandırırken aynı zamanda bulunduğu zamanın gereklilikleri hakkında farkındalık oluşturabilecek bir kaynak olduğu görülmüştür.

5.2 Öneriler

- Bilim Çocuk dergisi kolay ulaşılabilir olması, eğlendirirken öğreten yapısı ve zengin içeriği ile öğretmenlere STEM eğitimi yaklaşımı uygulamaları hakkında

farklı fikirler verebilecek nitelikte bir dergidir. Bu sebeple derslerde yardımcı kaynak olarak kullanılması önerilmektedir.

- Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde düzenli olarak mühendislik disiplini odaklı tasarım haberlerine yer verildiği, bu haberlerin uygulamalı etkinliklere göre sayısının fazla olduğu tespit edilmiştir. Dergide astronomi ile ilgili bir bölüm olduğu gibi mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklere yer verildiği bir bölüm olması STEM eğitimi açısından daha faydalı olacağı düşünülmekte ve önerilmektedir.
- Ortaokul öğrencileri ve Fen Bilimleri öğretmenleri TÜBİTAK tarafından hazırlanan çağrı programları başvuru aşamasında Bilim Çocuk dergilerinden yararlanabilirler. Örneğin; öğrenciler TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları ya da 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması kapsamında tematik alanlar odağında tasarım projeleri hazırlarken Bilim Çocuk dergisinden faydalanabilirler.
- Mühendislik tasarım temelli etkinliklerle eğitim-öğretim sürecini zenginleştirmek isteyen uygulayıcılar Bilim Çocuk dergisi içeriklerinden yararlanabilir.
- Doküman incelemesi olarak yapılandırılan bu çalışmadan çıkan sonuçlar doğrultusunda dergide yer verilen farklı tematik alanlar odağında mühendislik tasarım temelli etkinlikler gerçekleştirilerek, etkinliklerin farklı değişkenler özelinde öğrencilere etkisi incelenebilir.

Sonuç olarak Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinlikler eğitim-öğretim faaliyetlerinde destekleyici materyal olarak kullanılması, Fen Bilimleri dersinin zenginleştirilmesine katkı sunma potansiyeline sahiptir.

KAYNAKLAR

- Afonso, A. S. ve Gilbert, J. K., 2013. The role of ‘popular’ books in informal chemical education, *International Journal of Science Education*, Part B, 3, 1, 77-99.
- Ağca, E., 2016. Ortaokul fen bilimleri dersi konularının öğretiminde TÜBİTAK popüler bilim kitaplarının kullanılmasının akademik başarıya etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Ahi Türk, B., 2019. 2005-2013 ve 2018 yılları fen dersi öğretim programlarına dayalı ders kitaplarının “canlılar ve hayat” öğrenme alanındaki bilimsel süreç becerileri açısından karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akbaba, R. S., Kökçü, Y. ve Demirel, Ş., 2018. “Bilim Çocuk” adlı e-dergi üzerine bir inceleme, *Tarih Okulu Dergisi*, 37, 2, 707-728.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S., 2015. STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [A report on STEM education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?], İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Akoğlu, A., 2005. Popüler bilim yayıncılığı ve gökyüzü gözlem etkinlikleri, *İstanbul Kültür Üniversitesi Dergisi*, 3, 2, 1-4.
- Aksüt, P., 2021. TÜBİTAK yayınlarından Meraklı Minik dergisinin fen kavramları açısından incelenmesi, *Journal of Individual Differences Education*, 3, 1, 1-19.
- Alıcı, M., 2018. Probleme dayalı öğrenme ortamında STEM eğitiminin tutum, kariyer, algı ve meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Alinak Bozkurt, H., 2018. Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin fen başarıları, STEM alanlarına yönelik tutumları ve STEM kariyerine yönelik algıları üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Altaş, S., 2018. STEM eğitimi yaklaşımının sınıf öğretmeni adaylarının mühendislik tasarım süreçlerine, mühendislik ve teknoloji algılarına etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş.
- Ayaz, E., 2019. Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının karar verme, bilimsel yaratıcılık ve tasarım becerilerine etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H. ve 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.

- Bakırtaş, T., 2014. Dünya’da ve Türkiye’de ekonomik kalkınma, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Balkan Kıyıcı, F., Yavuz, M. ve Saçar, R., 2012. Popüler bilim dergilerinin ve bilimsel kitapların fen derslerinde kullanılma durumları, International Science and Technology Conference, Dubai.
- Barak, M., Waks, S. ve Doppelt, Y., 2000. Majoring in technology studies at high school and fostering learning, Learning Environment Research, 3, 2, 135– 158.
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S. ve Mesutoglu, C., 2015. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (fetemm) spotu geliştirme etkinliği, Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi, 5, 2, 60-69.
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoğlu, C. ve Ocak, C., 2016. Moving STEM beyond schools: Students perceptions about an out-of-school STEM education program, International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 4, 1, 9-19.
- Başar, T. ve Demiral, Ü., 2020. 2013, 2017 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması, Uludağ Üniversitesi Fakültesi Dergisi, 33, 1, 261-292.
- Bergin, D., Khanna, S. K. ve Lynch, J., 2007. Infusing design into the G7–12 curriculum: two example cases, International Journal of Engineering Education, 23, 1, 43-49.
- Blum, D., Knudson, M. ve Henig, M. R., 2006. A field guide for science writers, New York: Oxford University, Press.
- Bostancı, Ş. Ç., Boyraz, A., Zor, T. Ş., Zor, E. ve Aslan, O., 2021. Nanobilim ve nanoteknolojinin TÜBİTAK popüler bilim dergilerine yansımaları, Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 10, 17, 90-113.
- Bozkurt, E., 2014. Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve süreçle yönelik algılarına etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmouth, M. ve Rogers, C., 2008. Advancing engineering education in P-12 classrooms, Journal of Engineering Education, 9, 3, 369- 387.
- Browning, L. S., 2018. Incorporating literature into the science classroom, Master of Science, Montana State University, Bozeman, MT.
- Brunsell, E., 2012. The engineering design process. Brunsell, E. (Ed.) Integrating engineering + science in your classroom (3-5), Arlington, Virginia, National Science Teacher Association Press.
- Bybee, R. W., 2010. What is stem education?, Science, 329, 5995, 996-996.

- Cardella, M. E., Atman, C. J., Adams R. S. ve Turns, J., 2002. Engineering student design processes: Looking at evaluation practices across problems, Annual American Society of Engineering Education Conference, Montreal, Canada.
- Corbett, K. S. ve Coriell, J. M., 2014. STEM explore, discover, apply, a middle school elective (curriculum exchange), ASEE Annual Conference, 15-18.
- Corlu, M. S., 2013. Insights into STEM education praxis: An assessment scheme for course syllabi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 13, 4, 1-9.
- Çepni, S., 2005. Kuramadan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi, Pegem A Yayıncılık, s. 1-18.
- Çepni, S., 2017. Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi, Pegem Akademi, 4. Baskı, 633s., Bozkurt Altan, E. (Ed.), 169-203.
- Çepni, S., 2018. Araştırma ve proje çalışmalarına giriş, Celepler Matbaacılık Yayın ve Dağıtım, Trabzon.
- Çiftçi, M., 2018. Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi, Yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S., 2012. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinlerarası çalışmalar ve etkileşimler, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Dağtaş, E. ve Yıldız, M. E., 2015. Türkiye’de popüler bilim dergilerinin eleştirel ekonomi politik çözümlemesi: “Bilim Teknik” ile “Popüler Science” örnekleri, Akdeniz İletişim Dergisi, 24, 56-86.
- Dağtaş, E. ve Yıldız M. E., 2016. İktidar ve bilim: Popüler bilimin ekonomi politikası üzerine bir literatür değerlendirmesi, Uluslararası Medya Dergisi, 7, 13, 28-48.
- DeBoer, G. E., 2000. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform, Journal of Research in Science Teaching, 37, 6, s. 582-601.
- Demirci, B., 2017. Fen eğitimi politikası, fen bilimleri öğretimi, Pegem Akademi, Ankara.
- Demirel, Ş., Kökçü, Y. ve Akbaba, R. S., 2018. “Bilim Çocuk” adlı e-derginin çocuk ve gençlik edebiyatı çerçevesinde incelenmesi, Tarih Okulu Dergisi, 704-728.
- Demiryürek, G., 2009. Türkiye Çocuk, Diyanet Çocuk ve Ebe Sobe Çocuk dergilerinin yapısal özellikler bakımından değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karaman Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Doğru, M., Gençosman, T., Ataalkın, A. N. ve Şeker, F., 2012. Fen bilimleri eğitiminde çalışılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin analizi, *Journal of Turkish Science Education*, 9, 1, 49-64.
- Doppelt, Y. ve Barak, M., 2002. Pupils identify key aspects and outcomes of a technological learning environment, *Journal of Technology Studies*, 28, 1, 12–18.
- Duschl, R. ve Schweingruber, H., 2007. Taking science to school: learning and teaching in grades k-8, National Academies Press, Washington, USA.
- Dym, C. L., Wood, W. H. ve Scott, M. J., 2002. Rank ordering engineering designs: pairwise comparison charts and borda counts, *Research in Engineering Design*, 13, 236-242.
- Ecevit, T., Balcı, N., Yıldız, M. ve Sayan, B. S., 2021. İlkokul düzeyindeki araştırma-sorgulama, argümantasyon ve STEM temelli uygulamalarının tematik içerik analizi, *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 1, 1100-1129.
- Ekiz Kiran, B. ve Aydın Günbatar, B., 2021. Analysis of engineering elements of K-12 science standards in seven countries engaged in STEM education reform, *Science & Education*, 30, 3–5.
- Eldiven, F., 2018. Türkiye’de yayımlanan çocuk dergilerinde çocuk kimliği tasarımı: Çocuk Sesi, Gülbüz Türk Çocuğu, TRT Çocuğu, Bilim Çocuk dergilerinin karşılaştırmalı analizi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Ellez, M., 2009. Ölçme araçlarında bulunması gereken özellikler, A. Tanrıöğen (Dü.) içinde, *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (s. 165-189), Anı Yayıncılık, Ankara.
- Elmalı, Ş., 2021. Sosyobilimsel konuların medyada yer alma düzeyi: “Bilim ve Teknik” dergisi, *International Journal of Field Education*, 7, 1, 98-111.
- Elmas, R. ve 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, F., Tagdere, A. ve Nilay, E., 2010. Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7, 2, 136-154.
- Ercan, S. ve Bozkurt, E., 2013. Expectations from engineering applications in science education: decision-making skill, *IOSTE Eurasian Regional Symposium & Brojerage event Horizon 2020*, Antalya, Turkey.
- Ercan, S., 2014. Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Eren, A., 2022. Popüler bilim dergileri destekli yaşam temelli öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi: Güneş sistemi ve tutulmalar örneği, Uludağ Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Eroğlu, B., 2017. Fen eğitimi ve popüler bilim, s. 212-219, M. P. Güler, Fen Bilimleri Öğretimi, Pegem Akademi, Ankara.
- Eroğlu, B. ve Sağlam, H. İ., 2020. Popüler bilim kitapları etkili bir öğretim aracı olarak kullanılabilir mi?, Cumhuriyet Ulusal Eğitim Dergisi, 9, 3, 656-678.
- Fan, S. C., Yu, K. C. ve Lin, K. Y., 2020. A framework for Implementing an Engineering-Focused STEM Curriculum, International Journal of Science and Mathematics Education, 19, 1523–1541.
- Fang, Z., Lamme, L., Pringle, R., Patrick, J., Sanders, J., Zmach, C., Charbonnet, S. ve Henkel, M., 2008. Integrating reading into middle school science: What we did, found and learned, International Journal of Science Education, 30, 15, 2067-2089.
- Felix, A. L., 2010. Design-based science for STEM student recruitment and teacher professional development, Mid-Atlantic ASEE Conference, Villanova University.
- Fortus, D., Dersheimer, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W. ve Mamlok-Naaman, R. 2004. Design-based science and student learning, Journal of Research in Science Teaching, 41, 10, 1081-1110.
- Gencer, A., 2015. Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği, Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi, 5, 1, 1-19.
- Glynn, S. M. ve Muth, K. D., 1994. Reading and writing to learn science: Achieving scientific literacy, Journal of Research in Science Teaching, 31, 9, 1057-1073.
- Güler, E., 2013. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin çevre okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi ve öğrencilerin okuryazarlığı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Güner, B. ve Çitçi, M. D., 2010. Popüler bilim anlayışı ve coğrafyanın popülerliği Bilim ve Teknik Dergisi örneği, Doğu Coğrafya Dergisi, 15, 24, 131–155.
- Güneş Varol, D., 2020. Tasarım temelli stem eğitimi etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, STEM'e yönelik tutumlara ve stem meslek ilgisine olan etkisinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- Hacıoğlu, Y., 2017. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Hapgood, S. ve Palincsar, A. S., 2007. Where literacy and science intersect, *Educational Leadership*, 64, 4, 56-60.
- Harman, G. ve Yenikalaycı, N., 2021. STEM eğitiminde mühendislik tasarım sürecine dayalı etkinliklere yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri, *Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 53, 53, 206-226.
- Honey, M., Pearson, G. ve Schweingruber, H., 2014. STEM integration in K-12 education: status, prospects, and an agenda for research, National Academies Press, Washington, 180.
- Hynes, M., 2009. Teaching middle-school engineering: an investigation of teachers subject matter and pedagogical content knowledge, Doctoral dissertation, Tufts University. 348 s.
- Hynes, N., 2009. Colour and meaning in corporate logos: An empirical study, *Journal of Brand Management*, 16, 8, 545-555.
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D. ve Carberry, A., 2011. Infusing engineering design into high school STEM courses. URL adres: https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1165&context=ncete_publications Erişim tarihi: 11.10.2019.
- İdin, Ş. ve Kaptan, F., 2017. İlköğretim fen eğitiminde yenilenen öğretim programlarına göre hazırlanan doktora tezlerinin incelenmesi üzerine bir çalışma, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2, 1, 29-43.
- Johnston, A., Akarsu, M., Moore, T. ve Guzey, S., 2019. Engineering as the integrator: A case study of one middle school science teacher's talk, *Journal of Engineering Education*, 108, 4, 418-444.
- Kadioğlu, S., 2015., Türkiye’de bilimin popülerleştirilmesi ve maddiyat dergisi, 1925-26, *Osmanlı Bilim Araştırmaları*, 16, 2, 33-51.
- Karahan, E., Canbazoglu Bilici, S. ve Ünal, A., 2014. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimine medya tasarım süreçlerinin entegrasyonu, *Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi*, İstanbul.
- Karasar, N., 2003. Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Karataş, Z., 2015. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1, 1, 62-80.
- Kaya, M. ve Bacanak, A., 2013. Fen ve teknoloji öğretmeni adayların düşünceleri: Fen okuryazarı birey yetiştirmede öğretmenin yeri, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 209-228.
- Kelley, T., 2009. Using engineering cases in technology education, *The Technology Teacher*, 68, 7, 5-10.

- Kolodner, J. L., 2002. Facilitating the learning of design practices: Lessons learned from an inquiry into science education, *Journal of Industrial Teacher Education*, 39, 3, 9-40.
- Küçük, A., 2016. Işık konu alanı içinde ve dışında bilimin doğasının öğreniminin 5.sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Küçük Ergün, A., 2021. Çocuk dergilerinde bilimin doğası ve bilim insanları: bilim çocuk dergisi örneği, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Küpelı, M. A., 2021. Mühendislik tasarım temelli etkinliklerin 8. Sınıf öğrencilerinin çevresel farkındalık, girişimcilik algı ve becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Lantz, H. B., 2009. What should be the function of a K-12 STEM education? *SEEN*, 11, 3, 29-30.
- Lent, R. W., Brown, S. D. ve Hackett, G., 1994. Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance, *Journal of Vocational Behavior*, 45, 1, 79-122.
- Mangiante, E. S. ve Moore, A., 2015. Implementing inclusive engineering challenges for elementary students, *Kappa Delta Pi Record*, 51, 3, 131-137.
- Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education, 2016. 2016 Massachusetts science and technology/engineering curriculum framework, Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education. URL Adres: <http://www.doe.mass.edu/frameworks/current.html>. Erişim tarihi: 20.08.2022
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M., 1994. Qualitative data analysis: an expanded source book, Sage.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M., 2019. Nitel Veri Analizi, (Çev. Ed Sadegül Akbaba Altun ve Ali Ersoy), Pegem Akademi, Ankara.
- MEB, Millî Eğitim Bakanlığı, 2013. Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar), Ankara. URL Adres: <https://ridvansoydemir.files.wordpress.com/2018/07/fen-bilimleri-2013-3-8-mc49fretim-programc4b11.pdf> Erişim tarihi: 20.08.2022
- MEB, Millî Eğitim Bakanlığı, 2017. Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar), Ankara. URL Adres: <https://bilimakademisi.org/wp-content/uploads/2017/02/Fen-Bilimleri.pdf> Erişim tarihi: 20.08.2022

- MEB, Millî Eğitim Bakanlığı, 2018. Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar), Ankara. URL Adres: <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937.pdf> Erişim tarihi: 20.08.2022
- Mentzer, N., 2011. High school engineering and technology education integration through design challenges, *Journal of STEM Teacher Education*, 48, 2, 103- 136.
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H., Tank, K. M., Glancy, A. W. ve Roehrig, G. H., 2014. Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education, In S. Purzer, J. Strobel, & M. Cardella (Eds.), *Engineering in pre-college settings: Research into practice* (pp. 35-60), West Lafayette, IN: Purdue University Press.
- Morrison, J. A. ve Young, T. A., 2008. Using science trade books to support inquiry in the elementary classroom, *Childhood Education*, 84, 4, 204-208.
- Murphy, C. ve Beggs, J., 2005. Coteaching as an approach to enhance science learning and teaching in primary school, *Counterpoints*, 294, 207–231.
- National Academy of Engineering ve National Research Council, 2009. *Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects*, Edt. Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M. Washington, DC: National Academies Press.
- National Aeronautics and Space Administration, 2015. *Let It Glide: Facilitation, Guide*. URL Adres: https://www.nasa.gov/pdf/630754main_NASA_sBESTActivityGuide6-8.pdf Erişim tarihi: 22.08.2022.
- National Aeronautics and Space Administration, 2018. *NASA STEM engagement, engineering desing process*. URL Adres: <https://www.nasa.gov/audience/foreducators/best/edp.html> Erişim tarihi: 22.08.2022.
- National Assessment Governing Board, 2010. *Technology and engineering literacy framework for the 2014 national assessment of educational progress (Pre-Publication Edition)*, San Francisco.
- National Research Council, 2009. *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. URL Adres: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12190. Erişim tarihi: 24.08.2022.
- National Research Council, 2012. *A Framework for k–12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*, Washington DC: The National Academic Press.
- Okulu, H. Z., 2019. *STEM eğitimi kapsamında astronomi etkinliklerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

- Orhan, M., 2020. TÜBİTAK çocuk kitaplarının çocuk edebiyatı yönünden incelenmesi, Doktora Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.
- Orhan, M., 2022. Popüler bilim ile ilgili lisansüstü çalışmaların incelenmesi, Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 8, 2, 174-196.
- Özer, İ. E., 2019. 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde gerçekleştirilen Algodoo temelli etkinliklerin öğrencilerin tasarım becerilerine ve akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Özsevgeç, T., Eroğlu B., ve Öztürk Köroğlu, Y., 2017. Popüler bilim dergilerinin değerlendirilmesi: Bilim ve Teknik ve National Geographic örnekleme, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 619-630.
- Pekbay, C., 2017. Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pembegül, B. N., 2019. TÜBİTAK tarafından çocuklara yönelik yayımlanan popüler bilim dergilerinin çocuk hakları açısından incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Purzer, S., 2017. Engineering approaches to problem solving and design in secondary school science: Teachers as design coaches, A Paper Commissioned by the National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine Science Investigations and Engineering Design for Grades, 6, 12.
- Pramling, N. ve Säljö, R., 2007. Scientific knowledge, popularisation, and the use of metaphors: Modern genetics in popular science magazines, Scandinavian Journal of Educational Research, 51, 3, 275–295.
- TÜSİAD, 2017. 2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi. URL Adres: <https://www.pwc.com.tr/tr/gundem/dijital/2023e-dogru-turkiyede-stemgereksinimi.html> Erişim tarihi: 26.08.2022
- Rice, D. C., 2002. Using trade books in teaching elementary science: Facts and fallacies, The Reading Teacher, 55, 6, 552-565.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Henriksson, H. W. ve Hemmo, V., 2007. Science education now: A new pedagogy for the future of Europe, European Commission Directorate General for Research Information and Communication Unit. URL Adres: https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf Erişim tarihi: 26.08.2022
- Royce, C. A. ve Wiley, D. A., 1996. Children's literature and the teaching of science: Possibilities and cautions, The Clearing House, 70, 1, 18-20.

- Seddon, M., 2017. Strategies for integrating literacy into a science classroom (Master's thesis). URL Adres: <https://scholarworks.uni.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1115&context>. Erişim tarihi:03.09.2022
- Selim, G., 2013. Bilimsel dergilerin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlığına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Silk, E. M. ve Schunn, C. D., 2008. The impact of an engineering design curriculum on science reasoning in an urban setting, Journal of Science Education and Technology, 41, 10, 1081-1110.
- Şahin, D., 2021. TÜBİTAK popüler bilim yayınları 3-6 yaş çocuk kitaplığının toplumsal cinsiyet yönünden incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021. Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021. URL Adres: <https://ticaret.gov.tr> Erişim tarihi: 28.09.2022
- Tok Kılıç, E., 2019. Popüler bilim kitaplarının 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına, bilgilerinin kalıcılığına ve fene yönelik tutumlarına etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Topham, Jonathan R., 2009. Rethinking the history of science popularization/popular science, Papanelopoulou, F. ve Nieto Galan, A. ve Perdiguero, E. (der.) içinde. Popularizing Science and Technology in The European Periphery, 1800-2000. Surrey: Ashgate Publishing, 1-21.
- Tseronis, A., 2018. The explicit/implicit distinction in multimodal argumentation: comparing the argumentative use of nano-images in scientific journals and science magazines, S. Oswald ve D. Maillat (Eds.), Argumentation and inference: Proceedings of the 2nd European conference on argumentation, London.
- Tuhtakaya, N., 2019. Fen bilimleri öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci uygulamalarına yönelik görüşleri, mühendislik becerileri ve bilimsel yaratıcılıklarının değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Turan, E. D., Kurt, E. ve Arslan, N., 2016. Mini Kumbara Dergisi'nin popüler bilim kaynakları kapsamında biçim ve içerik bakımından incelenmesi, Ana Bilim Eğitim Dergisi, 4, 3, 326-336.
- TUSIAD, 2014. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanında eğitim almış iş gücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. URL Adres: <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8054-stem-alaninda-egitim-almis-igucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi> Erişim tarihi:25.07.2022

- TÜBİTAK, 2019a. İçerik Bilim ve Teknik Dergisi. URL Adres: <http://www.tubitak.gov.tr/tr/yayinlar/dergiler/icerik-bilim-ve-teknik-dergisi>, Erişim tarihi: 28.08.2022
- TÜBİTAK, 2019b. URL Adres: <http://www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr/biz-taniyin/genel-tanitim>. Erişim tarihi: 28.08.2022
- TÜBİTAK, 2020. 2020 yılı performans programı. URL Adres: <https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/18842/2020-pp.pdf> Erişim tarihi: 28.08.2022
- TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi, (2020). Popüler bilim dergileri. URL Adres: <https://tug.tubitak.gov.tr/tr/populer-bilim-dergileri-1> Erişim tarihi: 28.08.2022
- Utma, S., 2015. Bilim iletişimi ve bilim gazeteciliği: Ege Üniversitesi haber ajansı örneğinde üniversitelerde bilim haberlerinin üretilmesine yönelik bir inceleme, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Ucer, S., 2019. Fen öğretiminde popüler bilim makalelerinin rolü: Atom kavramları örneği, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Uzel, L., 2019. 6. Sınıf madde ve ısı ünitesinde gerçekleştirilen mühendislik tasarım temelli uygulamaların öğrencilerin problem çözme ve tasarım becerilerine etkisinin değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Wach, E., 2013. Learning about qualitative document analysis, Wach & Ward.
- Wendell, K. B., 2008. The theoretical and empirical basis for design-based science instruction for children, Qualifying Paper, Tufts University.
- Wendell, K. B., Connolly, K. G., Wright, C. G., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M. ve Marulcu, I., 2010. Incorporating engineering design into elementary school science curricula, American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Louisville, KY.
- Wulf, W., 1998. The image of engineering, Issues in Science and Technology, Winter 1998.
- Wulf, W., 2001. Diversity in engineering. leadership and management in engineering, 1, 4.
- Yavuzoğlu, Ç. ve Pektaş, M., 2020. Süreli çocuk yayınlarındaki fen bilimleri içeriklerinin bilim tarihi açısından incelenmesi, Türk Akademik Yayınları Dergisi, 4, 1, 1-16.
- Yayla Eskici, G. ve Hançer, A. H., 2022. Popüler bilim sitelerinin fen kavramlarına yönelik algıya etkisi, Karamanoğlu Mehmetbey Uluslararası Eğitim Araştırma Dergisi, 4, 1, 1-12.

- Yazır, Ü., 2018. Biyoloji eğitiminde bir eğitim materyali olarak popüler bilim dergilerinin öğrencilerin bilime ve biyoloji dersine yönelik tutumlarının etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A., 1996. Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 89-94.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2006. Nitel araştırma yöntemleri, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2011. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemler, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y., 2015. STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi, El-Cezeri Journal of Science and Engineering, 2, 2, 28-40.
- Yıldız, M. E., 2015. Türkiye’de popüler bilim dergilerinin eleştirel ekonomik politik çözümlemesi: Bilim ve Teknik ile popüler science, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Yüksel, Y., 2015. İçerik çözümlemesi. URL adres: [https://www.academia.edu/24209083/%C4%B0%C3%87ER%C4%B0K_%C3%87\(87\),C3](https://www.academia.edu/24209083/%C4%B0%C3%87ER%C4%B0K_%C3%87(87),C3). Erişim tarihi:09.10.2022
- URL-1 < <http://bilimteknik.tubitak.gov.tr/dergimiz/hakkimizda> > Erişim tarihi: 01.09.2022
- URL-2 < <https://e-dergi.tubitak.gov.tr/yillaraGoreArsiv.htm> > Erişim tarihi: 28.09.2022
- URL-3 < <https://bilimcocuk.tubitak.gov.tr/arsiv> > Erişim tarihi: 28.09.202

EKLER

EK A. TÜBİTAK Kurum İzin Belgesi

EK B. Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi



EK A. TÜBİTAK Kurum İzin Belgesi



T.C.
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU BAŞKANLIĞI
Bilim ve Toplum Başkanlığı

Sayı : E-4
Konu : Tez

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : 23

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programı 202308415 numaralı öğrencisi Hakan DEMİRCİOĞLU'nun "Popüler Bilim Dergilerinde Mühendislik Tasarımının İncelenmesi: Bilim Çocuk Dergisi Örneği" başlıklı tez çalışması kapsamında Ocak 1998 - Temmuz 2022 tarihleri arasındaki yayınlanan Bilim Çocuk dergisi ile ilgili akademik çalışma yapmak istediği İlgi yazı ekinde Başkanlığımıza iletilmiştir.

TÜBİTAK Popüler Bilim Dergilerinin içeriğindeki yazılı metinleri; dergi adı, sayısı, basım yılı ve eser sahibinin ismi kaynak gösterilerek makul düzeyde ıktibas yapılmak suretiyle, eğitime destek amacıyla yayımlanan MEB ders kitaplarında, tezlerde, projelerde, ödevlerde, sunumlarda ya da okullarda eğitim amaçlı diğer kaynaklarda kullanılabilmesi mümkündür.

Öte yandan TÜBİTAK Popüler Bilim Dergilerinde yer alan içerikler (yazılı metinler, çizimler, görseller, fotoğraflar, posterler, kartlar, diğer dergi ekleri, tasarımlar, infografikler) eser niteliğinde olmaları nedeniyle 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu kapsamında koruma altındadır. Dergilerimizdeki yazılarda kullandığımız fotoğraf veya diğer görseller TÜBİTAK tarafından abone olunan görsel sitelerinden yasal bir şekilde satın alınmaktadır. Bu nedenle dergilerimizde yer alan fotoğrafların ve görsellerin izinsiz kullanılması telif hukuku anlamında ihlale sebebiyet vereceğinden Kurumumuz işbu eserlerin başkaları tarafından kullanılmasına kesinlikle izin vermemektedir.

Çalışmaların yukarıda belirtilen hususlara dikkat edilerek yürütülmesi, tez çalışması ve yayınlanması durumunda ilgili makalenin Başkanlığımıza iletilmesi, kaydıyla İlgi talep uygun görülmüştür.

Bilgi ve gereğini saygılarımla arz ederim.

Prof. Dr. Hasan MANDAL
Başkan

Bu belge elektronik olarak imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :B5

Belge Takip Adresi :

Adı
Tels
e-P
Keş

Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu

EK B. Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi

	Etkinlik	Elektrikli otomobiller nasıl çalışır?	Mikrofon ve hoparlör gibi sesi dönüştürebilen kumaş geliştirildi	Güneş panellerinin tarıma yararı	Hava yastığı nasıl çalışır?	Geleceğin sürdürülebilir kentini tasarlayın
	Tarih	May.22	May.22	May.22	Nis.22	Mar.22
	Tema	Sürdürülebilir Yaşam	Tekstil	Sürdürülebilir Yaşam/ Yenilenebilir Enerji	Araç ve Makineler	Sürdürülebilir Yaşam
	Günlük hayat Problemi	X	X	X	X	X
SOR	Problem	X	X	X	X	X
	Sınırlılık				X	X
	Problemin çözümüne ilişkin Sorular sorma, araştırma yapma					X
	Olası Çözümler					
Hayal Et	Beyin Fırtınası					X
	En iyi fikir					
Planla	Model Çiz					X
	Materyal Listesi					
	Tedarik					
Yarat	Planla					
	Tasarla					
	Test et		X	X	X	
Geliştir	Tasarımı daha iyi hale getir					
Tasarım Etkinliği						X
Dijital Tasarım						
Tasarım Haberi		X	X	X	X	
Konu Alanı		Fizikse Olaylar Canlılar ve Yaşam	Fizikse Olaylar	Fizikse Olaylar Canlılar ve Yaşam	Fizikse Olaylar	Fizikse Olaylar Canlılar ve Yaşam
Konu		8- Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi 8- Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi 5- İnsan ve Çevre 4- İnsan ve Çevre 3- Canlılar Dünyasına Yolculuk				

EK B. (devam) Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi

		F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir. F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.	F.6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir. F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.	F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeniyeke uygulamalarına örnekler verir. F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.	F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir.	F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeniyeke uygulamalarına örnekler verir. F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.
Kazanım						
Mühendislik Kariyeri		Otomotiv Mühendisliğı	Malzeme Mühendisliğı Ses Mühendisliğı	Yenilenebilir Enerji Mühendisliğı Ziraat Mühendisliğı	Otomotiv Mühendisliğı	Yenilenebilir Enerji Mühendisliğı

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Hakan DEMİRCİOĞLU

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi
Öğretmenliği Bölümü, 2008-2012

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri
Eğitimi Anabilim Dalı, 2020-2022

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Milli Eğitim Bakanlığı (Öğretmen) / (2012-)
2. Milli Eğitim Bakanlığı / Başarı Belgesi (2022)
3. Milli Eğitim Bakanlığı / Başarı Belgesi (2022)

TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

Kongrelerde Sunulan Bildiriler

1. Demircioğlu, H. ve Canbazoglu Bilici, S. (2022). *Popüler bilim dergilerinden mühendislik tasarım sürecinin incelenmesi: Bilim Çocuk dergisi örneği*. II. Ulusal Disiplinlerarası Fen Eğitimi Öğretmen Konferansı, Ankara, 2-3 Temmuz.