

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI



ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA BİLİM
VE MÜHENDİSLİK UYGULAMALARININ TEMSİL
EDİLMESİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MELTEM GÖKDAŞ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Nihal DOĞAN

İKİNCİ TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Eda ERDAŞ KARTAL

BOLU, OCAK - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Meltem GÖKDAŞ tarafından hazırlanan “**ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA BİLİM VE MÜHENDİSLİK UYGULAMALARININ TEMSİL EDİLMESİNİN İNCELENMESİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir. 30/01/2023

Jüri Üyeleri

Danışman
Prof. Dr. Nihal DOĞAN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

İmza

.....

Üye
Prof. Dr. Osman Serhat İREZ
Marmara Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Özgür Kıvılcın DOĞAN
Marmara Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin __/__/____ tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % ____ olarak tespit edilmiştir.

.....
MELTEM GÖKDAŞ

ÖZET

**ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA BİLİM VE
MÜHENDİSLİK UYGULAMALARININ TEMSİL EDİLMESİNİN
İNCELENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MELTEM GÖKDAŞ
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. NİHAL DOĞAN)
(İKİNCİ DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ EDA ERDAŞ KARTAL
BOLU, OCAK - 2023
XII+106 SAYFA**

Öğrencilerin bilim ve mühendislik uygulamalarına katılımlarının sağlanması bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirilmesi açısından önemlidir. Bu uygulamalar ders kitapları aracılığı ile somutlaştırılmaktadır. Bilim ve mühendislik uygulamalarına ders kitaplarında yeterince yer verilmesi önemlidir ancak ders kitaplarını bu açıdan inceleyen araştırmalar oldukça sınırlıdır. Bu doğrultuda bu araştırmada ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilim ve mühendislik uygulamalarının temsili açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Ders kitaplarında (5-8.sınıf) yer alan toplam 405 etkinlik içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz çerçevesi olarak Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Analiz Değerlendirme Tablosu (SEPAR) kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda fen bilimleri ders kitaplarında bilim ve mühendislik uygulamalarının yeterli düzeyde temsil edilmediği; bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarına yer veren etkinliklerin ise bu boyutlarda çoğunlukla 1. seviyede kaldıkları belirtilmiştir. İncelenen kitaplarda delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutlarının diğer boyutlara kıyasla daha fazla temsil edildiği tespit edilmiştir. Buna karşılık soru sorma ve problem tanımlama ile bilgi iletişimi kurma boyutlarının diğer boyutlara kıyasla kitaplarda daha az temsil edildiği ortaya konulmuştur.

Araştırma bulgularından yola çıkılarak, kitaplarda yer alan etkinliklerin bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarını temsil etme düzeyleri açısından iyileştirilmeleri önerilmektedir. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini de kapsayan 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilebilmesi için, kitaplarda yer alacak etkinliklerde öğrenciye daha fazla karar ve inisiyatif alma fırsatının sunulması önerilmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Bilim ve mühendislik uygulamaları, Bilimsel uygulamalar, Fen bilimleri ders kitabı

ABSTRACT

**EXAMINATION OF THE REPRESENTATION OF SCIENCE AND
ENGINEERING PRACTICES IN MIDDLE SCHOOL SCIENCE
TEXTBOOKS
MSC THESIS
MELTEM GÖKDAŞ
BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
(SUPERVISOR: PROF.DR.NİHAL DOĞAN)
(CO-SUPERVISOR: DR. ÖĞR. ÜYESİ EDA ERDAŞ KARTAL)
BOLU, JANUARY 2023
XII+106 PAGE**

Ensuring the participation of students in science and engineering practices is important in terms of educating them as scientifically literate individuals. These practices are concretized through textbooks. It is important to include science and engineering practices in textbooks sufficiently, but the studies examining textbooks from this perspective are quite limited. Accordingly, in this research, it is aimed to examine secondary school science textbooks in terms of representation of science and engineering practices. A total of 405 activities in the textbooks (grades 5-8) were analyzed using the content analysis method. The "Science and Engineering Practices Analytic Rubric " (SEPAR) was used as the analysis framework.

As a result of the research, it was found that science and engineering practices were not adequately represented in science textbooks; It has been stated that the activities that include the dimensions of science and engineering practices are mostly at the 1st level in these dimensions. It has been determined that the dimensions of obtaining evidence and creating arguments through evaluation are represented more than other dimensions in the books examined. On the other hand, it has been revealed that the dimensions of asking questions and defining problems and communicating information are less represented in the books compared to the other dimensions.

Based on the research findings, it is suggested that the activities in the books should be improved in terms of their level of representing the dimensions of science and engineering practices. In order to develop students' 21st century skills, including high-level thinking skills, it is recommended that students be given the opportunity to take more decisions and initiatives in the activities to be included in the books.

KEYWORDS: Science and engineering practices, Scientific practices, Science textbook

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY SAYFASI	ii
ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
TABLO LİSTESİ.....	ix
TEŞEKKÜR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Araştırma Problemleri.....	3
2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ	
ARAŞTIRMALAR.....	4
2.1. Geçmişten Günümüze Eğitimdeki Paradigma Değişimleri.....	4
2.2. Eğitimdeki Paradigma Değişimlerinin Fen Eğitimine Yansımaları	6
2.3. Fen Eğitiminde Bilimsel Okuryazarlık.....	8
2.4. Bilimsel Okuryazarlık ve 21. Yüzyıl Becerileri.....	10
2.5. 21. Yüzyıl Becerilerinin Geliştirilmesinde Fen ve Mühendislik	
Uygulamalarının Önemi	12
2.6. Bilim ve Mühendislik Uygulamalarının Yaygınlaştırılmasında Fen Ders	
Kitaplarının Rolü.....	13
2.7. Fen Bilimlerinde Bilim ve Mühendislik Uygulamalarını Araştıran	
Çalışmalar.....	14
3. YÖNTEM	18
3.1. Örneklem ve Analiz Birimleri	18
3.2. Veri Analiz Çerçevesi.....	19
3.3. Veri Analizi	23
3.4. Geçerlilik ve Güvenirlilik	26
4. BULGULAR	28

4.1. Fen Bilimleri 5. Sınıf Ders Kitapları İle İlgili Bulgular	28
4.1.1. Fen Bilimleri 5. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı İle İlgili Bulgular	28
4.1.2. Fen Bilimleri 5. Sınıf SDR Dikey Yayıncılık Ders Kitabı İle İlgili Bulgular	34
4.2. Fen Bilimleri 6. Sınıf Ders Kitapları İle İlgili Bulgular	39
4.2.1. Fen Bilimleri 6. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı İle İlgili Bulgular	39
4.2.2. Fen Bilimleri 6. Sınıf Sevgi Yayıncılık Ders Kitabı İle İlgili Bulgular	45
4.3. Fen Bilimleri 7. Sınıf Ders Kitapları İle İlgili Bulgular	52
4.3.1. Fen Bilimleri 7. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı İle İlgili Bulgular	52
4.3.2. Fen Bilimleri 7. Sınıf Aydın Yayıncılık Ders Kitabı İle İlgili Bulgular	57
4.4. Fen Bilimleri 8. Sınıf Ders Kitabı İle İlgili Bulgular	63
4.4.1. Fen Bilimleri 8. Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Ders Kitabı İle İlgili Bulgular.....	63
4.5. Fen Bilimleri 5-8. Sınıf Ders Kitaplarının Tamamı İle İlgili Bulgular ..	69
5. TARTIŞMA	71
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	74
6.1. Öneriler.....	77
7. KAYNAKLAR.....	79
8. EKLER.....	86

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Grafik 4.1. 5. Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı.....	30
Grafik 4.2. 5. Sınıf SDR Dikey Yayıncılık Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı.....	36
Grafik 4.3. 6. Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı.....	42
Grafik 4.4. 6. Sınıf Sevgi Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı.....	48
Grafik 4.5. 7. Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı.....	54
Grafik 4.6. 7. Sınıf Aydın Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı.....	60
Grafik 4.7. 8. Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı.....	66
Grafik 4.8. Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı.....	70

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Türkiye’de Okutulan Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Künyesi.....	18
Tablo 3.2. Türkiye’de Okutulan Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Bulunan Üniteler.....	19
Tablo 3.3. Türkiye’de Okutulan Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında İncelenen Analiz Birimlerinin Sınıf ve Ünitelere Göre Dağılımı.....	19
Tablo 3.4. Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Analiz Değerlendirme Tablosu.....	21
Tablo 4.1. Fen Bilimleri 5.Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu.....	28
Tablo 4.2. Fen Bilimleri 5.Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	29
Tablo 4.3. Fen Bilimleri 5.Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	29
Tablo 4.4. 5.Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri.....	30
Tablo 4.5. Fen Bilimleri 5.Sınıf SDR Dikey Yayıncılık Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu.....	35
Tablo 4.6. Fen Bilimleri 5.Sınıf SDR Dikey Yayıncılık Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	35
Tablo 4.7. 5.Sınıf SDR Dikey Yayıncılık Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri.....	36
Tablo 4.8. Fen Bilimleri 6.Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu.....	40
Tablo 4.9. Fen Bilimleri 6.Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	40
Tablo 4.10. Fen Bilimleri 6.Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	41

Tablo 4.11. 6.Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri	41
Tablo 4.12. Fen Bilimleri 6.Sınıf Sevgi Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu.....	46
Tablo 4.13. Fen Bilimleri 6.Sınıf Sevgi Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	46
Tablo 4.14. Fen Bilimleri 6.Sınıf Sevgi Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı	47
Tablo 4.15. Fen Bilimleri 6.Sınıf Sevgi Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	47
Tablo 4.16. Fen Bilimleri 6.Sınıf Sevgi Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	48
Tablo 4.17. 6.Sınıf Sevgi Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri.....	48
Tablo 4.18. Fen Bilimleri 7.Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu	52
Tablo 4.19. Fen Bilimleri 7.Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	53
Tablo 4.20. Fen Bilimleri 7.Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	53
Tablo 4.21. 7.Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri.....	54
Tablo 4.22. Fen Bilimleri 7.Sınıf Aydın Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu.....	58
Tablo 4.23. Fen Bilimleri 7.Sınıf Aydın Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	58
Tablo 4.24. Fen Bilimleri 7.Sınıf Aydın Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	59
Tablo 4.25. 7.Sınıf Aydın Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri.....	59

Tablo 4.26. Fen Bilimleri 8.Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu.....	64
Tablo 4.27. Fen Bilimleri 8.Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	64
Tablo 4.28. Fen Bilimleri 8.Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı.....	65
Tablo 4.29. 8.Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri.....	65
Tablo 4.30. Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri.....	69

TEŞEKKÜR

“Her başarı, sabır ile zamanı birleştirerek sağlanır.”

Honoré de Balzac

Yüksek lisans öğrenimim süresince değerli fikirlerini yer ve zaman fark etmeksizin her daim paylaşan, çalışma azmi ve disiplinine hayran bırakan, akademik bilgisi ve manevi desteğini hiçbir koşulda esirgemeyen, başarıma benden çok inanan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Nihal DOĞAN’a teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu zorlu süreçte destekleri, yönlendirmeleri ile beni her zaman güler yüzüyle karşılayan, değerli zamanını ayırarak sabırla ve ilgiyle fikirlerini benimle paylaşan, yardımlarını benden esirgemeyen, fikirlerine önem verdiğim değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Eda ERDAŞ KARTAL’a teşekkürlerimi sunuyorum.

Eğitim hayatım boyunca bana emeği geçen tüm hocalarıma, fikirleriyle ve en güzel dostluklarıyla yanımda olan arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Hayatımın her anında sevgilerini üzerimde hissettiğim, emeklerinin karşılığını ne yaparsam yapayım ödeyemeyeceğimi bildiğim, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her daim arkamda duran, her şeyden önce bana iyi bir insan olmayı öğreten sevgili annem Leyla GÖKDAŞ’a ve babam Menderes GÖKDAŞ’a yanımda oldukları için sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmam boyunca zaman fark etmeksizin evimde bana can yoldaşı olan, beni mutlu eden sevgili kedim Minnoş’a teşekkür ediyorum.

1. GİRİŞ

İnsanoğlu kendi yaşamının başlangıcından itibaren kendini, çevresini, dünyayı tanımak, daha iyi bir yaşantıya sahip olmak, var olan sorunlara çözüm bulabilmek için araştırma yapmaya, olan biteni anlamlandırmaya gereksinim duymakta ve bunlar için bilgi edinmektedir. Edinilen bu bilgiler ışığında teknoloji, eğitim gibi alanlarda değişim ve gelişmeler yaşanmaktadır (Yılmaz, 2016). Bizleri bekleyen yarınlarda da bu değişim ve gelişmeler şu an bulunduğu durumdan çok daha iyi boyutlara ulaşacaktır. 21. yüzyılda sürekli değişen ve gelişen bir dünyada yaşamak, bireylerin isteklerinde ve gereksinimlerinde de farklılıklara yol açmıştır. 21.yüzyılın gerekliliklerine uyum sağlayabilen bireylerin var olabilmesi için eğitim sisteminde bazı değişikliklerin meydana gelmesi olağan bir durum haline gelmiştir (Cansoy, 2018). 21. yüzyılda hızla küreselleşen dünyada toplumların ayakta kalabilmesi; o toplumdaki bireylerin bu hızlı değişime ayak uydurabilecek donanımına sahip olmalarına bağlıdır. Sürekli değişen ve gelişen toplumsal koşullarının gerekliliklerine uyum sağlayabilmek için ise üretebilen, problem çözebilen, sorgulayabilen bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu üst düzey becerilere sahip olmak aynı zamanda bilimsel okuryazar olmanın gerekliliklerindendir.

Bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesi fen öğretim programlarının temel amacıdır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018; (NRC), 2011; (NGSS), 2013). Bilimsel okuryazarlık günümüzde 21. yüzyıl becerileri olarak da adlandırılan sorgulama, problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme gibi becerilere sahip olma ve bunları gündelik hayatta karşılaşılan problemlerin üstesinden gelmede kullanabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2019). Fen öğretim programının amacına ulaşılabilmesi için programın bu becerileri geliştirecek şekilde oluşturulması önemlidir. Bu doğrultudaki girişimlerin bir sonucu olarak 2017 fen öğretim programında beceri alanları üç ana başlık altında toplanmıştır. Bunlar bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik tasarım becerileridir. Bu beceriler 2018 yılındaki program revizyonuyla birlikte ‘fen bilimleri müfredatında alana özgü beceriler’ olarak isimlendirilmiştir. Bu öğretim programında mühendislik ve tasarım becerilerinin önemi artmıştır. Mühendislik ve tasarım becerilerinin öğretim programında öneminin artması, aynı

zamanda ABD'de mühendislik eğitiminin fen müfredatına dahil edilmesinin bir yansımasıdır (Sungur Gül & Marulcu, 2014).

Mühendislik ve tasarım becerileri ülkemizdeki fen öğretim programlarında bilim ve mühendislik uygulamaları kapsamında kazandırılmaya çalışılmaktadır. Fen bilimleri öğretim programına dahil edilen bilim ve mühendislik uygulamalarındaki amaç, gerçek hayat problemlerine ilişkin bütüncül bir bakış açısıyla fen bilimlerini teknoloji, matematik ve mühendisliğe entegre ederek kazanılan bilgi ve beceriler ile ürün meydana getirme ve oluşturulan ürünlere değer kazandırmaya ilişkin yöntemler geliştirmeyi sağlamaktır (MEB, 2018). Dolayısıyla bu uygulamalar bireylerin gündelik hayattaki problemlerin üstesinden gelebilme becerilerini, onlara bu problemlere disiplinlerarası bir bakış açısıyla bakabilme yetisini kazandırarak geliştirmeyi hedeflemekte ve programın bilimokuryazarı birey yetiştirme hedefini desteklemektedir. Benzer şekilde öğretmenler de, fen bilimleri dersinde disiplinlerarası çalışmanın bilgiyi günlük yaşamda transfer etme, kalıcı olarak öğrenme, beceri geliştirme ve üst düzey düşünmeyi sağlamada etkili olacağını vurgulamaktadır (Sarı & Yazıcı, 2019). Ayrıca farklı disiplinlerin bir araya gelmesi ile fen eğitiminde bireylerin ilgi alanlarının gelişmesi sağlanabilir (Hacıoğlu, Yamak & Kavak, 2016; Tekerek & Karakaya, 2018).

Bilim ve mühendislik uygulamaları ile ilgili kazanımlara öğretim programında yer vermek önemlidir ancak tek başına yer vermek yeterli değildir. Programdaki kazanımların somutlaştırılması, öğretmenlerin bu uygulamaları derslerine taşımaları bakımından gereklidir. Öğretim programlarındaki kazanımların içeriği ders kitapları aracılığı ile somutlaştırılmaktadır. Ders kitabı, “bir öğretim programında yer alan hedef, içerik, öğretme-öğrenme süreci ve ölçme değerlendirme boyutları dikkate alınarak hazırlanmış ve öğrenme amaçlı kullanılan en önemli basılı öğretim materyalidir” (Demirel & Kıroğlu, 2005). Öğretmenler sınıf içi uygulamalarında çoğunlukla ders kitaplarındaki içeriği takip etmekte ve derslerinde ders kitaplarında yer alan uygulamalara yer vermektedirler (Elliot, 1992; Schug, Western & Enochs, 1997; Başlantı, 2000; Kabapınar, 2006; Gibson, 2012) Bu doğrultuda bilim ve mühendislik uygulamalarının sınıf ortamına transferi için, bu uygulamaların fen dersi kitaplarında yeterli düzeyde

temsilinin bulunması gereklidir. Sık kullanılan ve kolay ulaşılabilen öğretim materyali olan ders kitaplarının içeriğinde bu uygulamalara yeterince ve nitelikli bir şekilde yer verilmesi bu uygulamalara öğrencilerin daha sık katılmasının sağlanması açısından gereklidir. Öğrencilerin düşünme becerilerini harekete geçirmek ve bunun sonucunda öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarına yardımcı olmak için ders kitaplarının içeriğindeki etkinlikler, yazılı metinler, görsel öğeler gibi yapıların özenle hazırlanması gerekmektedir. Öğrencilerin öğrenmesi, öğretmenlerin öğretim materyalini uygulama şekline bağlı olsa da, öğretim materyalinin tasarım kalitesi, uygulanmasında temel bir rol oynamaktadır (Yang, Liu & Liu, 2019). Öğrencilerin bilim ve mühendislik uygulamalarına katılımı, fen öğrenimi için önemli olarak görülse de, bu tür uygulamaların okul fen ders kitaplarında yer alma düzeyini araştıran araştırmalar oldukça sınırlıdır (Cellitti, Likely, Moy & Wright, 2018). Bu doğrultuda, okul fen ders kitaplarının bu açıdan incelenmesine imkan sağlayacak analiz çerçevelerin oluşturulmasına ve bu çerçeveler aracılığıyla kitaplarının içeriğinde bilim ve mühendislik uygulamalarının temsilini incelemeye odaklanan araştırmalara ciddi bir ihtiyaç bulunmaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı ve Araştırma Problemleri

Bu çalışmada, ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında bilim ve mühendislik uygulamalarının temsil düzeyinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda aşağıdaki araştırma problemlerine yanıt aranmıştır:

1. İlköğretim 5. sınıf fen bilimleri ders kitapları içeriğinde bilim ve mühendislik uygulamaları ne düzeyde yer almaktadır?
2. İlköğretim 6. sınıf fen bilimleri ders kitapları içeriğinde bilim ve mühendislik uygulamaları ne düzeyde yer almaktadır?
3. İlköğretim 7. sınıf fen bilimleri ders kitapları içeriğinde bilim ve mühendislik uygulamaları ne düzeyde yer almaktadır?
4. İlköğretim 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları içeriğinde bilim ve mühendislik uygulamaları ne düzeyde yer almaktadır?
5. Bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutları 5-8. sınıf fen bilimleri ders kitapların tamamında ne düzeyde yer almaktadır?

2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Geçmişten Günümüze Eğitimdeki Paradigma Değişimleri

Eğitim paradigmaları toplumların ekonomik, siyasal, tarihsel ve teknolojik değişimlerinden etkilenecek şekilde şekillenmektedir. Modernizm öncesindeki feodal toplumlarda geleneksel bilgi, beceri ve değerlerin çocuklara aktarılması önemsenmiş ve bu eğitim çocuklara usta-çırak ilişkisine dayalı bir şekilde verilmiştir. Bu eğitimde öğretici ve öğrenenler tek bir merkezde toplanmamıştır. Öğretici uzman olmayıp, toplumun farklı kesimlerinden farklı rollerdeki bireyler olmuştur (Toffler, 1980).

M.Ö 350 yıllarında başlayıp 1450'li yıllara kadar süren Orta çağ'da benzer eğitim paradigması devam etmiş, dönem boyunca süren çatışmalar ve savaşlar eğitim ile ilgili konuların geri plana atılmasına neden olmuş ve savaş becerilerini öğrenmek daha önemli görülmüştür (Kutlu & Altıntaş, 2021). Rönesans ile birlikte ortaçağ dönemi sona ermiş ve her alanda insanı merkeze alan ve dogmalara karşı çıkan humanizm görüşü benimsenmeye başlanmıştır. Protestan reformu ile birlikte 16. yüzyılda kilisenin eğitim kurumları üzerindeki baskısı kırılmıştır. 1700'lü yıllar özellikle Avrupa'da bilimsel devrimlerin arttığı bir dönemdir. Bu dönemde yaşanan paradigma kırılması ile birlikte insan evreni bilemez ve tanrıya ulaşmaya çalışır görüşü yerini insan evreni ve kendisini bilebilir ve ayrıntılarıyla tanımlayabilir paradigmasına bırakmaya başlamıştır.

17.yüzyıldan 19. yüzyıla kadar olan dönemdeki baskın olan mekanik ruh, saat benzeri mekanik bir evren görüşünün benimsenmesini sağlamıştır. Bilim insanları evrenin tanrı tarafından yaratılan ve tıkr tıkr işleyen bir saat gibi olduğuna inanmışlardır. Evrenin düzenli, tahmin edilebilir, gözlemlenebilir ve ölçülebilir bir makineye benzetilmesiyle birlikte bu benzetmenin insanlara uyarlanıp uyarlanamayacağı tartışılmaya başlanmıştır. Rönesans'tan çağdaş bilgi çağına geçmenin simgesi haline gelen Descartes, saat emsali makineler düşüncesini insan bedenine uyarlamış ve böylece modern psikolojiyi başlatmıştır. Böylece insanların bilimsel yöntemlerle incelenen makineler gibi çalıştığı görüşü yerleşmiştir (Schultz & Schultz, 2011). Ayrıca baskın olan bu mekanik

görüşün de etkisiyle 1800'li yıllarda Sanayi Devrimi gerçekleşmiş, bu süreçte iş sektörleri değişmiş ve yeni iş alanları ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla mevcut eğitim paradigması iş piyasasının beklentilerini karşılayamayacak duruma gelmiştir. Sanayi toplumuna geçiş, birtakım bilgi ve becerilere sahip bireylere ihtiyaç duyulmasına neden olurken; daha geniş birliktelikler halinde birarada yaşamaya geçiş ise medeni ve hoşgörülü bir toplum olma adına içinde bulunulan çevrenin büyük bir kesiminin eğitime ulaşması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Saykılı, 2018).

Sanayi devrimiyle birlikte eğitim paradigmasında bir kırılma yaşanmış; usta-çırak ilişkisine dayalı eğitim paradigmasından, okulda öğrenme modeline dayalı eğitim modeline geçiş yapılmıştır. Üretimin tarladan fabrikalara yolculuğu süresinde, çocukların eğitimleri de okullara geçmeye başlamıştır. Bu doğrultuda modern eğitim paradigması 1850'li yılların başından itibaren kendini göstermeye başlamıştır (Aktan, 2015). Eğitim okullarda temel okuma, yazma gibi basit düzeyde dersler üzerine oluşturulmuştur. Bununla beraber saygılı olma, sorumluluk bilinci geliştirme, ezber yapabilme gibi becerilerin gelişmesi amaçlanmıştır (Toffler, 1980). Bu dönemde eğitimde davranışçı öğrenme yaklaşımlarının etkisi daha baskın olmuştur. Davranışçı öğrenme yaklaşımları öğrencilerin pasif alıcılar olduğu, öğretmen merkezli bir eğitim sürecini ifade etmektedir. Davranışçı öğrenme yaklaşımında nesnel bilgilerin, ezbere dayalı olarak akla yerleştirilmesi sağlanmaktadır. Öğretmen öğretim sürecinde otoriter olarak görülmekte ve nesnel bilgileri öğrencilere belirli bir düzende öğretmektedir (Aydın, 2006).

1960'lı yıllardan başlayarak hızla süregelen bilgi ve iletişim teknolojilerindeki değişimler sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişe neden olmuştur. Dijital çağ olarak adlandırabileceğimiz bu dönemde bilgi ve iletişim teknolojisindeki bu hızlı dönüşümler ekonomik, toplumsal, siyasal, kültürel vb. alanlarda da çeşitli değişimlere sebep olmuştur. Sosyal inşaaalar dijital çağa adapte olma yarışında değişim ve dönüşüme uğramak zorunda kalmışlardır (Odabaşı, 2006). Dönüşmek zorunda kalan bu yapılardan birisi de kuşkusuz eğitim kurumları olmuştur. Toplumun diğer kurumlarına kıyasla bilgiyi çoğaltma ve yayma görevleri daha üstün olan eğitim kurumları bu değişim ve dönüşüm baskısını yoğun bir şekilde hissetmişlerdir (Şahin & Alkan, 2016). Çünkü bu

süreç toplumların okulların mezun profilinden beklentilerini tekrar değiştirmiştir. Verilen bilgiyi gibi olduğu gibi ezberleyen bireyler toplumun ve iş piyasasının beklentilerini karşılamamaya başlamıştır. Toplumun okullardan beklentisi; empati kurabilen, olaylara eleştirel yaklaşabilen, sorun çözebilen, özgün ifadeler ortaya koyabilen, kültürel geçmişin önemini kavrayan vb. bireyleri yetiştirmesi olarak dönüşmüştür. Toplumsal ve kültürel değişimler eğitim kurumlarının öğrenci gelişimine olan perspektifini de etkilemiş; okullar öğretmen merkezli bir eğitim sürecinden öğrenci merkezli bir eğitim sürecine, davranışçı öğrenme yaklaşımları yerine bilişsel öğrenme yaklaşımlarına yönelmiştir (Kutlu, Doğan & Karakaya, 2015).

Dijital çağla birlikte iş piyasası problemleri farkedip tanımlayabilen, problemin arkasındaki büyük resmi analiz edebilen, bilgiye ulaşabilen, yeni bilgileri sentezleyebilen, çözüm önerilerinin sonuçlarını önceden kestirebilen; bunları yaparken aynı zamanda işbirliği içinde çalışıp, eleştirci ve yaratıcı olabilen bireylere ihtiyaç duymuştur (Baker, 2013). Bilgi toplumunda ihtiyaç duyulan bu becerilerin gelişimini sağlamak, endüstriyel eğitim paradigmasından öğrenme merkezli bir eğitim paradigmasına yani postmodern bir eğitim paradigmasına geçişi gerektirmiştir (Saykılı, 2018). Postmodern eğitim anlayışıyla öğretmen merkezli anlayıştan öğrenci merkezli anlayışa geçiş yapılmış; bilgiyi arama, öğrenme ve düşünmede öğrencinin etkin olması gerektiği vurgulanmıştır. Öğrenci başarısı, o öğrencinin derslerde öğrendiği bilgileri doğrudan kullanabilmesinden ziyade, öğrendiği bilgileri gerçek yaşam durumlarında transfer edebilmesine bağlı olarak tanımlanmıştır. Bu değişim; ölçme ve değerlendirmenin, öğretim yöntem ve tekniklerinin, öğretim programlarının yapısını da etkilemiştir (Kutlu, Doğan & Karakaya, 2017).

2.2. Eğitimdeki Paradigma Değişimlerinin Fen Eğitimine

Yansımaları

Eğitim, tarih süresince bilimden, ideolojiden, ekonomiden ya da başka değişkenlerden etkilenerken birçok değişim yaşamıştır. Dünyada 1960'lı senelere kadar modern eğitim paradigması, daha sonrasında ise postmodern eğitim paradigması etkisinde kalmaktadır. Bu paradigmlar ekonomi anlamında gelişmiş olan ya da gelişmekte olan ülkeleri ayrı zamanlarda olsa bile eğitimden zanaata, mimariden felsefeye dayanan pek çok alanda etkilemiştir. Amerika ve Batı'da

yaşayan toplumlarda 90'lı yıllar sonrasında, Türkiye'de ise 2004 yılından itibaren postmodern eğitim paradigması ve beraberinde getirdiği yapılandırmacı eğitim yaklaşımı, eğitimin odak noktası haline gelmiştir (Koç, 2018). Bu eğitim yaklaşımı, gelecek kuşakların edinmesi beklenen bilgi ve becerilerin neler olduğu ve bunların nasıl kazandırılabilceğine yani öğrenme ortamlarının nasıl olması gerektiğine kadar birçok konuda eğitimde etkisini göstermektedir.

Uluslararası eğitim standartlarına ulaşmayı amaçlayan ülkeler; politik, kültürel ve ekonomik değerler ile eğitim ideolojilerini ve eğitim yapılarını bu doğrultuda oluşturmayı tercih etmişlerdir. Bu nedenle özellikle 1980-1990'lı seneler ABD, İngiltere, Çin, Avustralya, Hollanda, Fransa, Güney Afrika, Rusya, İspanya ve Malezya vb. gibi pek çok ülkenin eğitim sistemlerinde ıslahat çalışmalarını başlattığı seneler olmuştur. Eğitimde meydana gelen bu ıslahatların nedeni; değişen sisteme uyum sağlayarak global manada diğer ülkelerden geri planda olmamak adına insan kaynaklarını geliştirmek olarak gösterilmiştir (Bıkmaz, 2006).

Ülkelerin eğitim sistemlerindeki başarı durumları uygulanan uluslararası sınavlarla değerlendirilmeye tabii tutulmaktadır. OECD aracılığı ile planlanan uluslararası sınavlardan biri de Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı olan PISA'dır (Programme for International Student Assessment). 2000 yılından beridir yapılan PISA'daki gaye OECD ülkeleri ve diğer ülkelerdeki belli seviyede eğitimini almış öğrencilerin var oldukları toplumda yer edinebilmeleri için bilgi ve beceri seviyelerinin hangi boyutta olduğunu tespit etmektir (Şimşek vd., 2018:559). Sınavın çıktıları ise ülkelerin eğitim sistemlerinin başarı belgesi niteliğinde sayılmaktadır. Bu sınavda ilerleme kateden ülkelerin hepsi olmasa da geneli diğer ülkeler tarafından gözlemlenmekte ve düzenledikleri eğitime dair çalışmaları örnek alınmaktadır.

Ülkemiz de bir OECD ülkesi olarak PISA sınavına dahil olmaktadır. Türkiye ilk olarak 2003 yılındaki uygulamaya katılmış ve üç alanda da OECD ülkelerinin ortalamasının altında kalmıştır. Türk eğitim sisteminde de bu durum göz önüne alınarak öğretim programlarında revizyonlara gidilmiştir. Sürecin en önemli müzakeresini ise ilköğretim programları oluşturmuştur. Bu programlardan birisi de fen öğretim prgramlarıdır.

MEB, uluslararası sınavlarda fen alanında başarılı ülkelerdeki değişimleri, öğretim programlarını, bilimsel açıdan gelişmeleri, yeni yöntem ve teknikleri hesaba katarak fen öğretim programında revizyona gidilmesi gerektiğini ifade etmiştir. İlk olarak 2005 yılındaki değişikliklerle öğretim programının amacı bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek olarak belirlenmiş ve öğrenci merkezli öğretim programı, öğrencinin merkezde olduğu yapılandırıcılık esaslı bir yaklaşımla yapılandırılmıştır. Fen öğretim programı yıllar içinde üç kez daha (2015, 2017 ve 2018) güncellenmiştir. Fen dersinin öğretim programlarında yapılan revizyonlar fen dersinin adının değişmesine de neden olmuştur. Dersin adı yıllar geçtikçe sırasıyla ‘Fen Bilgisi, Fen ve Teknoloji, Fen Bilimleri’ biçiminde değişime uğramıştır. Dersin adına eklenen kelimelerin (sırasıyla; bilgi, teknoloji, bilim) öğretim programlarındaki gereksinimlerin bir sonucu olduğu sanılmaktadır (Özcan & Düzgünoğlu, 2017).

Fen öğretim programındaki son revizyon 2018 yılında yapılmıştır. Tüm bireylerin fen okuryazarı olmalarını hedefleyen öğretim programının özel amaçlarında ‘astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer bilimi, çevre bilimi ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak’ yer almıştır (MEB, 2018).

21. yüzyılda fen, teknoloji, matematik ve mühendislik dalları hayatın her aşamasında bulunmakta, bireylerin şu anki ve gelecekteki problemlerine çözüm bulabilmek adına katkı sağlamaktadır (NRC, 2012). 1957 yılından itibaren uluslararası alanda birçok ülkenin matematik ve fen bilimleri alanlarında programlar geliştirip bunları uygulamaya koydukları dikkat çekmektedir. Bu programlardaki en önemli nokta; mevcut olan bu teknolojik yarışta geri planda kalmamak adına fen bilimleri ve matematiği iyi anlayabilen, bu alanları gündelik hayatta karşılaşılan olaylarla ilişkilendirebilen ve okullarda aktarılan bilgileri günlük yaşamda karşılaştıkları sorunları çözümleyebilmek için kullanan bireyler yetiştirmektir (Çepni, 2017).

2.3. Fen Eğitiminde Bilimsel Okuryazarlık

Bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesi fen eğitiminin en temel amacıdır (Çepni vd., 1997; Hurd, 1998; Türkmen & Yalçın, 2001; Doğan Bora vd., 2006; Bybee vd., 2009; Evans & Rennie 2009; Pongsophon, Yutakom &

Boujaoude, 2010; Roberts & Gott, 2010; Çakıcı, 2012). 2005 yılındaki köklü revizyondan itibaren ülkemizde fen bilimleri öğretim programlarının temel amacı da bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek olarak belirlenmiştir (MEB, 2005).

Bilimsel okuryazarlık, ‘‘etkin bir birey olarak fen ile ilgili düşüncelerle ve fenle ilişkili problemlerle ilgilenebilme becerisi’’ olarak ifade edilmektedir (MEB, 2016). Bilimsel okuryazar bireyler; iş birliği yapabilen, araştırma yapabilen, sorgulayabilen, sorunlar karşısında mantıklı kararlar alabilen, etkili iletişim kurabilen, hayat boyu öğrenen; fen bilimleri ile ilgili bilgi, tutum ve becerilere sahip, değer ve algıları ile fen bilimlerinin toplumla olan ilişkisine sahip olan bireyler olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013; 2018).

‘‘Bilimsel okuryazarlık’’ kavramıyla alakalı ilk tanımlamalar 1950’li yıllarda ortaya çıkmıştır (Hurd, 1998). O yıllarda Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler birliği arasındaki çekişmeler, 1957’de Sputnik uydusunun Sovyet Rusya tarafından fırlatılması Amerikan fen eğitimindeki reformların itici gücünü oluşturmuştur (Rutherford, 1997). Bu uzay yarışları ortamında, Amerikalılar çocuklarının artan bilimsel ve teknolojik karmaşıklığa sahip bir toplumla başa çıkmalarını sağlayacak türden bir eğitim alıp almadıkları konusunda da endişe duymaya başlamışlardır (Hurd, 1958). Amerikalılar arasında bilimsel okuryazarlık düzeyinin artırılması, yukarıdaki endişelerin her ikisine de etkili bir şekilde hitap etmek için bir strateji olarak görülmüştür (Hurd, 1958). Bu doğrultuda bilimsel okuryazarlık kavramı fen öğretim programlarında yerini almaya başlamıştır (Shamos, 1995; DeBoer, 2000; Osborne, 2007).

Bilimsel okuryazarlığın fen öğretim programlardaki yerini almasına rağmen tanımı hakkında ortak bir görüşe varılamamıştır (Shamos,1995; DeBoer, Laugksch, 2000; Holbrook & Rannikmae, 2009). 1990’lı yıllardan itibaren bilimsel okuryazarlık kavramı fen literatüründe kendine yer edinmiş ve başka araştırmacılar tarafından bilimsel okuryazarlık kavramı hakkında tanımlamalar yapılmıştır. Mesela, Rutherford & Ahlgren (1990) kendi kitapları olan ‘‘*Tüm Amerikalılar İçin Bilim*’’de bilimsel okuryazarlığın tasvirini; matematiğin, teknolojinin ve bilimin sınırlılıklarının farkında olma, bilimin temel kavramlarını ve prensiplerini anlama, gerçek dünyanın çeşitli ve bütüncül oluşunun farkında olma, toplumsal ve bilimsel hedefler için düşünebilme becerilerine sahip olabilme

yeti olarak incelemektedir. Hazen & Trefil'e (1991) göre bilimsel okuryazarlık kavramı, sosyal konular hakkında bilinçli olmak için gerek duyulan bilgilerdir. DeBoer (2000), bilimsel okuryazarlığı bireyin bilime dair katkıları olsun veya olmasın, bireye bilimsel yönde kavrayış kazandırılması ve hızla değişen, gelişen bilimsel çalışmaların kapsamlı olarak çevreye sunulması olarak ele almıştır. Bilim, teknoloji ve toplum bütünlüğü ele alındığında bilimsel okuryazarlık; bireylerin teknoloji ile bilimi entegre ederek algılamaları, değer göstermeleri ve kişisel yaşantılarında kullanmaları, bilim ve teknolojinin toplumsal meselelerle bağlantılı olduğunu kavramaları, bilim ve teknolojinin bireylerin girişiminin bir ürünü olduğunu idrak etmeleri olarak ele alınmıştır (Bybee & DeBoer, 1993). PISA bilimsel okuryazarlığı "bilimle alakalı olan konularla bağlantılı olma durumu" olarak tanımlamıştır (OECD, 2016). Buna bağlı olarak fene ilişkin algı ve tutumların incelenmesi söz konusudur (Bybee, Fensham, Laurie, 2009). Bilimsel okuryazarlık fen kavramları hakkında fikir sahibi olmanın dışında bilimsel olarak sorgulamayı da içermektedir (OECD, 2019). Bilimsel okuryazar bireyler, fen bilimlerinde disiplinlerarası etkileşime (Kimya, Biyoloji, Fizik, Yer Bilimi, Çevre Bilimi) ve doğal alanın farkedilmesine ilişkin bilimsel süreç becerilerine hakimdirler. Bu bireyler, kendilerini sosyal problemler ile ilgili sorunların çözümü hakkında yükümlü hisseder, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri desteğiyle bireysel veya işbirliğine dayalı farklı çözüm önerileri sunabilirler (MEB, 2013).

2.4. Bilimsel Okuryazarlık ve 21. Yüzyıl Becerileri

21. yüzyıl bilgi ve teknoloji kaynaklarının fazla olduğu, hayatın her alanında değişimin yaşandığı bir dönemdir. Günümüz bilgi toplumunda farklı değerlere ve kültüre sahip olan bireylerin birarada yaşama zorunluluğu, bireylerin kültürel, ekonomik ve sosyal anlamda değişimini zorunlu kılmaktadır. Bireylerin mesleki ve sosyal yaşamlarını devam ettirebilmeleri için bu değişime ayak uydurmaları gerekmektedir (Aygün vd., 2016). Diğer taraftan bu dönemde hızla gelişen, değişen bilgi ve teknoloji kaynakları bireylerin sahip olması gereken beceri ve yetkinlikleri de değişime uğratmaktadır. Bu doğrultuda günümüz toplumunda bireylerin sahip olduğu beceriler etkin nüfus piyasası açısından çok daha fazla önemlidir. 19. ve 20. yüzyılda başkalarıyla iyi geçinmek, dürüst olmak, ticaret yapmak, çalışkan olmak, etkin ve hızlı olmak gibi beceriler etkin iken, 21.

yüzyılda bu becerilere ek olarak günümüzde gerek duyulan eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim becerisi, yenilikçilik, dijital okuryazarlık, iş birliği, medya okuryazarlığı, girişimcilik gibi üst düzey düşünebilme becerileri eklenmiştir (Geisinger, 2016; Özçelik & Eke, 2020)

Bahsi geçen bu becerilerin bireylere kazandırılması eski eğitim anlayışımızda da çeşitli değişiklikleri zorunlu kılmaktadır. Harari (2018) “*21. Yüzyıl İçin 21 Ders*” adındaki kitabında günümüzdeki eğitim sistemlerinde verilmesi gereken en son şeyin bilgi olması gerektiğini ifade etmektedir. OECD (2018) raporunda yakın gelecekte yeni mesleklerin ortaya çıkacağı ve bazı mesleklerin yok olacağı; bu nedenle bilgiyi hazır olarak vermek yerine bireylerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarının sağlanması gerektiği belirtilmektedir. Bu becerilerin kazandırılmasında okulların önemi oldukça büyüktür. Günümüzde bilgiyi sunmak yerine bilgiyi anlamlandırmanın, yaşamla ilişkilendirmenin önem ifade ettiği anlaşılmakta ve bu açıdan değişimler, gelişmeler eğitim ortamlarını yakından etkilemektedir (Cansoy, 2018). 21. yüzyıl becerileri bireylere, ilköğretim kademesinden yükseköğrenim kademesine kadar öğretimin tüm basamaklarında kazandırılabilir. Bu doğrultuda okulların hedeflerinin bu amaç doğrultusunda düzenlenmesi, öğretim programlarının geliştirilmesi ve revize edilmesi gerekmektedir. Fen öğretim programlarının ana hedefinin bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek olarak belirlenmesi bu girişimlerin bir parçasıdır.

Uzun süredir bilimsel okuryazarlık üzerine araştırmalar yapan Miller (2002), teknolojiye dayanan toplumda bilimsel okuryazarlığın önemli olduğuna vurgu yapmaktadır. 21.yüzyıl toplumunun beklentilerini karşılayabilmek için bilimsel ve teknolojik konularda bilgili bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bilimsel okuryazarlık, modern toplumdaki her bireyin sahip olması gereken bir özellik olarak kabul edilmektedir.

Bilimsel okuryazarlık kavramı bilime ilişkin anlayışların ve bilimsel bilgilerin yanı sıra eleştirel düşünme, sorgulama yapabilme, problem çözebilme ve karar verebilme gibi becerilerin kesişimi olarak düşünülmelidir. Arons (1983), bilimsel okuryazar bireylerin, kişisel, sivil ve profesyonel yaşamlarında problem çözmek ve kararlar almak için bilimsel bilgiyi ve akıl yürütme becerilerini doğru bir şekilde uygulayabilen bireyler olduklarını vurgulamaktadır. Dolayısıyla

bilimsel okuryazarlık günümüzde 21. yüzyıl becerileri olarak da adlandırılan sorgulama, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme gibi becerilere sahip olma ve bunları gündelik hayatta karşılaşılan problemlerin üstesinden gelmede kullanabilme becerisi olarak tanımlanabilir.

2.5. 21. Yüzyıl Becerilerinin Geliştirilmesinde Fen ve Mühendislik Uygulamalarının Önemi

Fen öğretim programının amacına ulaşılabilmesi için programın 21. yüzyıl becerilerini geliştirecek şekilde oluşturulması önemlidir. Bu doğrultudaki girişimlerin bir sonucu olarak 2017 fen öğretim programında beceri alanları üç ana başlık altında toplanmıştır. Bunlar yaşam becerileri, bilimsel süreç becerileri ve mühendislik tasarım becerileridir. Bu beceriler 2018 yılındaki program revizyonu ile birlikte ‘fen bilimleri müfredatında alana özgü beceriler’ olarak isimlendirilmiştir. Fen bilimleri alanına özgü becerileri ise yaşam becerileri, bilimsel süreç becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri oluşturmaktadır (Bakırcı & Kaplan, 2021). Güncel öğretim programında mühendislik ve tasarım becerilerinin önemi artmıştır. Mühendislik ve tasarım becerilerinin öğretim programında öneminin artması, aynı zamanda ABD’de mühendislik eğitiminin fen müfredatına dahil edilmesinin bir yansımasıdır (Sungur Gül & Marulcu, 2014).

Bilimsel bilgilerin yanı sıra, bilimsel sorgulama ve mühendislik tasarım süreçlerini de içine alan bilim ve mühendislik uygulamaları, fenin öğretilmesi sürecinde planlanan etkinliklerde aynı öneme sahip olmalıdır (Capobianco & Rupp 2014; Guzey, Harwell & Moore, 2014). Fen eğitimi geleceğe taşımaya yönelik çalışmalar, bilimsel sorgulamayı da kapsayan, bilimin hem araştırmacı hem de açıklayıcı faktörlerini temsilen birçok unsurunu ele almaktadır (Crawford, 2014; Osborne, 2014). Bilim ve mühendislik uygulamaları bilim insanlarının doğal çevreyi tanıma ve anlam arayışında bilimsel sorgulamayı da içeren sürekli uğraş verdikleri sekiz temel uygulamada işlevsel hale gelmiştir. Bu uygulamalar bilimsel sorular sormayı, model geliştirip kullanmayı, araştırma planlama yapmayı, verileri analiz ederek yorumlamayı, matematiksel ve hesaplamalı düşünmeyi, açıklamalar oluşturarak çözümler üretmeyi, kanıtlardan yararlanarak argüman oluşturmayı ve bilgi iletişimi kurmayı kapsamaktadır (NRC, 2012; Osborne, 2014).

Yapılan araştırmalara göre fen eğitiminin bu uygulamaları içermesinin öğrencilerin fen öğrenimine katkı sağladığını göstermiştir (Grooms, Sampson & Enderle, 2018; Windschitl, Thompson & Braaten, 2008). Bu uygulamalara yalnızca öğrencilerin dahil olması, onların fende temel yetkinliklere ulaşmaları için yeterli değildir (Duschl, 2008; Ford, 2008). Öğrencilere, kendilerinin dışında farklı bireylerin etkinliklerini de kıyaslama fırsatı sağlayarak bu uygulamalar üzerine düşünmek ve bunları tartışmak için imkanlar tanınmalıdır (Christodoulou & Osborne, 2014; Duschl, 2008; Grooms vd., 2018). Bu sebeple, öğrenciler yalnızca uygulamalara dahil olmamalı, bunların kullanılabilir yönlerini öğrenmeli ve bilimsel bilginin gelişimi ile nasıl bağlantılı olduğunu kavramalıdır (McNeill, 2011; Osborne, 2014; Schwarz vd., 2009).

Öğrencilere bu uygulamaların kullanılabilir yönlerini öğretirken, bilimsel bilginin ortaya çıkış süreci hakkında bilgi edinme imkanı da verilmelidir (NGSS Lead States, 2013c). Bireyler bilim hakkında bilgi edinebildiği takdirde değerlendirme fırsatı yakalamakta ve bilimsel yönde tartışmalara girebilmektedir (Driver vd., 1996). Araştırmacı bilim insanları, öğretmenlerin öğrencilere bu uygulamaların en iyi nasıl öğretilebileceğini ve temel unsurlarını açıklamaya yönelik araştırma çalışmalarına odaklanmıştır (Flick & Lederman, 2004; Khine, 2012).

2.6. Bilim ve Mühendislik Uygulamalarının Yaygınlaştırılmasında Fen Ders Kitaplarının Rolü

Etkin bir fen öğretiminin ortaya çıkabilmesi için önem arz eden öğelerden biri de nitelikli öğretim materyalleridir. Fen eğitiminin amaçlarının gerçekleşmesini sağlayan en önemli eğitim araç gereçlerinden biri ise fen ders kitaplarıdır (Wang, 1999). Yenilenen öğretim programı doğrultusunda düzenlenen bir ders kitabı, eğitim öğretim sürecinde ulaşılmak istenen hedefleri doğrulamaktadır (Atıcı & ark., 2007). Öğretim programlarını ilk elden öğretmenlere ulaştıran kaynak ders kitaplarıdır (Güzel & Adıbelli, 2011). Eğitim öğretim sürecinde planı yapılan kazanımlar yönünde düzenlenen ders kitapları, müfredata rehberlik etmesinin yanı sıra teknoloji, bilim ve toplumda yer alan ilişkilerin örnekleriyle öğrencileri bilgi derleme çalışmalarına teşvik etmektedir (Chiappetta & Fillman, 2007)

Eğitim kaynağı olan ders kitapları, öğretmenleri 1980’li yılların son zamanlarında başlatılan reform hareketleri ile fen eğitiminde hedeflenen bilimsel yönden okuryazar bireyleri yetiştirmeye yönlendirmektedir (Chiappetta & Fillman, 2007). Ders kitapları sınıf içindeki öğretimin belirlenmesinin yanı sıra öğretim yöntemlerine ve öğretmenlere de kılavuzluk etmektedir (Wang, 1999). Ünsal ve Güneş’e (2004) göre ders kitapları, yalnızca dersi işlerken yararlanılan bir araç değil aynı zamanda dersin genişletilmesinde ve hayata dönük ilerleme katedilmesinde yer alan temel araçlardır. Öğretim programı doğrultusunda yapılandırılan ders kitapları hem ders için gereken kavramları ve ilkeleri öğrencilere sunmakta hem de öğrencilerin önceden öğrendikleri bilgileri gerçek yaşama transfer etmelerine yardımcı olmaktadır (Atıcı & ark., 2007). Alpan’a (2004) göre ders kitabı, dersin hedefleri doğrultusunda öğrenciyi motive eden ve tutumlarını etkileyen en temel bilgi kaynağıdır. Özcan’a (2011) göre ise ders kitabı öğretmen ve öğrenci arasındaki girdileri sağlayan iletişimin bütünüdür. Bu sayede ders kitabı hem öğrencinin başarısına etki etmekte hem de öğretmenin sınıf içerisindeki dersin verimine katkı sağlamaktadır. Ders kitapları eğitim öğretim sürecinde öğretmenlerin ve öğrencilerin iletişimini kuvvetlendiren önemli bir materyaldir (Tokuş, 2019).

Ders kitapları; bilim ve mühendislik uygulamaları ile ilgili öğretim programındaki kazanımların somutlaştırılması ve öğretmenlerin bu uygulamaları derslerine taşımaları bakımından önemlidir. Dolayısıyla bilim ve mühendislik uygulamalarının sınıf ortamına taşınabilmesi için bu uygulamalara fen dersi kitaplarında yeterli düzeyde yer verilmesi gerektiği söylenebilir. Ders kitaplarında bu uygulamalara yeterince ve nitelikli bir şekilde yer verilmesi, öğrencilerin bu uygulamalara daha sık katılmasını kolaylaştırabilir.

2.7. Fen Bilimlerinde Bilim ve Mühendislik Uygulamalarını Araştıran Çalışmalar

Literatürde bilim ve mühendislik uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmalar verilen eğitimlerin etkisinin araştırıldığı deneysel çalışmalar ve doküman analizi niteliğindeki çalışmalar olarak iki grupta incelenebilir.

Yapılan deneysel çalışmaların birinde Vurucu ve Şahin (2020) okulöncesi öğrencilerin bilim ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç

becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmayı özel bir okulun 5 yaşındaki öğrenci grubu oluşturmuştur (toplam 14 öğrenci). Yapılan çalışmada öğrenciler araba, köprü, salıncak ve paraşüt adındaki projelerini gruplar dahilinde tamamlamışlardır. Bu proje STEM etkinlik döngüsü dikkate alınarak yapılmıştır. Çalışma sonucunda bilim ve mühendislik uygulamaları projelerinin okulöncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini şekillendirdiğini göstermektedir. Başka bir çalışmada ise Gencer (2015) fırlıdak adındaki bir etkinlikte bilim ve mühendislik uygulamalarının arasındaki farklılıkları meydana çıkarmayı amaçlamıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin bilimsel bir soru sorarak bilimsel sorgulama basamaklarında kontrol edilen değişkenleri tanımlayıp bilimsel sorgulamayı devamlı test edebilecekleri, bilgi ve becerileri sunabilecekleri, veri analizi ve yorumlama yapabilecekleri bir ortam oluşturmaları beklenmektedir. Bilimsel sorgulama basamaklarını içeren bu etkinliğe mühendislik uygulaması sonradan eklenmiş ve etkinliğe mühendislik tasarım süreci aşamaları yansıtılmıştır. Bu etkinliğin öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkta tanımlanan fene yönelik bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değerleri kazanmalarını sağlayacağı, bunun yanısıra öğrencilerde kariyer bilinci oluşumuna katkı sağlayacağı ifade edilmiştir.

Doküman analizi niteliğindeki çalışmaların birinde Stavros (2016) bir ilkokulun 5. sınıfında okutulan fen bilimleri ders kitabının içeriğine ilişkin bilimsel uygulamaları incelemeyi amaçlamıştır. Bilimsel uygulamalar için sadece pratik becerileri değil, bu beceriler dışında bilgi ve özel deneyiminde gerekli olduğunu belirtmiştir. Analiz için kavramsal kategorilerin yer aldığı bir değerlendirme aracı kullanılmıştır. Bilimsel uygulamalara ders kitabı içinde belirgin şekilde rastlanmadığı sonucuna varılmıştır. Kore’de yapılan bir çalışmada Cho ve diğerleri (2016) ilköğretim fen bilimleri ders kitaplarının ve deneysel çalışma kitaplarının materyal alanındaki sorgulama etkinliklerini bilim ve mühendislik uygulamalarını içerme düzeyleri bakımından incelemişlerdir. Araştırma sonucunda 3., 4., 5.sınıf fen bilimleri ders kitaplarında ve çalışma kitaplarında ağırlıklı olarak matematiksel ve hesaplamalı düşünme, veri analizi ve yorumlama, açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutlarına yer verildiğini ortaya koymuşlardır. 6.sınıf sorgulama etkinliklerinde ise bilim ve mühendislik uygulamalarından yalnızca veri analizi ve yorumlama boyutuna yer

verildiğini tespit etmişlerdir. Bilim ve mühendislik uygulamalarından soru sorma ve problem tanımlama, matematiksel ve hesaplamalı düşünme, bilgi iletişimi kurma boyutlarının diğer boyutlara göre daha az temsil edildiğini tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada Koyunlu-Ünlü ve Şen (2018) 5. sınıf ders kitabındaki etkinlikleri bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım süreci basamaklarına göre analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda bilimsel araştırma basamaklarından hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve araştırma yapma basamaklarının sınırlı düzeyde bulunduğu, mühendislik tasarım süreci basamaklarına ise yer verilmediği ortaya koyulmuştur. Bu konudaki önemli çalışmalardan birinde Papakonstantinou ve Skoumios (2021) Yunan ortaokulu fizik ders kitaplarının içeriğindeki kuvvet ve hareketlerle ilgili bilim ve mühendislik uygulamalarını incelemeyi amaçlamış ve ders kitaplarındaki kuvvet ve hareketlerle ilgili 61 etkinlik üzerinde çalışmıştır. Sonuçlar, bilim ve mühendislik uygulamalarının ders kitaplarında yeteri kadar yer almadığını göstermiştir. Endonezya’da yapılan bir diğer çalışmada ise fizik ders kitaplarında ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili bilim ve mühendislik uygulamalarını incelemek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda ders kitaplarında bilim ve mühendislik uygulamalarının oldukça az yer aldığı gözlenmiştir. Daha fazla bilim ve mühendislik uygulaması içeren ders kitaplarına ihtiyacın olduğu belirtilmiştir (Sulaeman vd., 2022). Başka bir çalışmada Kayacan ve Özlülecı (2021) 2018 yılında yapılandırılan öğretim programları üzerinde durulan fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları açısından ortaokul 7.sınıf fen ders kitabını incelemeyi amaçlamış ve ders kitabında yer alan 6 proje tasarım etkinliği üzerinde durmuşlardır. Araştırma sonucunda bazı müfredat ünitelerinin kazanımı ile ders kitabındaki yönergelerin uyum sağlamadığı ortaya koyulmuştur. Projelendirme bölümlerinde ise fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları değerlendirme kriterlerine göre zaman, malzeme ve maliyet bakımından eksiklikler tespit edilmiştir. Fen bilimleri değerlendirme kriterlerine göre bazı ünitelerde öğretim programı ile ders kitabı arasındaki ilişkinin geliştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Daha yakın bir zaman diliminde Oba ve Köse (2022) 2020-2021 eğitim öğretim yılında 5-8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel sorgulamaya uygunluğunu incelemeyi amaçlamıştır. Ders kitapları içinde yer alan deneyler ve etkinliklerin incelenmesinde Yang ve Liu’nun (2016) geliştirdiği ‘‘Sorgulama Tabanlı Görevler Analiz Envanteri’’nden yararlanılmıştır. Bu

envanter, ders kitaplarının öğretim programına uygunluğu, bilimsel sorgulamayı kavrama ve bilimsel süreç becerilerinin analizinde kullanılan üç temel boyut ve 22 alt boyutu kapsamaktadır. Sonuç olarak, fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri ve bilimsel sorgulama anlayışını kapsayan içerikler yönünden yetersiz düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bir başka çalışmada Ecevit ve diğerleri (2022) ilköğretim 3. ve 4. sınıf fen ders kitaplarında yer alan etkinliklerinin bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım süreci basamaklarına göre analiz edilmesi amaçlanmış, tüm kitapların bu becerileri temsil düzeyi açısından yetersiz olduğu ortaya koyulmuştur. Turan ve Doğan (2022) ise 9. sınıf biyoloji, fizik ve kimya ders kitaplarında bulunan etkinlikleri bilimsel sorgulama yönünden değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada kullanılan ders kitapları Milli Eğitim Bakanlığı onaylı 2017-2018 eğitim öğretim yılında okullarda okutulan 6 adet ders kitabından oluşmaktadır. Ders kitapları içerisinde yer alan deney ve etkinlikler Yang ve Liu (2016) aracılığıyla geliştirilen sorgulama tabanlı görevler analiz envanterinde bulunan üç temel boyut ve 22 alt boyuta göre değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, bilimsel okuryazar oranına ulaşmada ders kitaplarında yer alan deney ve etkinliklerin daha düzenli oluşturulması gerektiği vurgulanmıştır.

Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) *“A Framework for K-12 Science Education”* başlıklı bir yayınında öğrencilerin yalnızca öğrenmeye değil, ek olarak sorgulamaya dayalı uygulamalar üzerinde durmalarına vurgu yapmaktadır. NRC’nin bu çalışmasında Güney Afrika’da 12. sınıf Fizik ders kitaplarında bilim uygulamalarının ne ölçüde temsil edildiği üzerinde durulmaktadır. Analiz, Ulusal Araştırma Konseyi tarafından belirlenen sekiz bilim uygulamasını içermektedir. Analizin sonuçları ders kitaplarının 21. yüzyıl öğrencilerinin bilimsel okuryazarlığını geliştirmek için öğrenciye yönelik uygulamaların geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulamalarının önemi anlaşılmış olsa da ders kitaplarında yer alan etkinliklerde uygulamaların analizine ilişkin çalışmalar görüldüğü üzere oldukça sınırlıdır. Bu sebeple, daha fazla bilim ve mühendislik uygulaması içeren ders kitaplarına ihtiyaç vardır. Ülkemizde ders kitaplarının bu açıdan incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Nitel araştırma; görüşme, gözlem ve doküman analizi gibi nitel veri hazırlama yöntemlerinin yer aldığı, bakış açılarının ve durumların doğal ortamda gerçeğe uygun ve bütüncül bir şekilde ortaya konmasına ilişkin bir sürecin yürütüldüğü araştırmadır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Doküman analizi ise, yazılmış olan belgelerin içeriğini incelikli ve dizgesel olarak tahlil etmek adına kullanılan bir nitel araştırma yöntemidir (Wach, 2013). Basılı ve elektronik yayınlar da dahil olmak üzere bütün belgeleri gözden geçirmek ve değerlendirmek için yararlanılan bir yöntemdir. Bu çalışma, ortaokul fen bilimleri ders kitapları bilim ve mühendislik uygulamalarının temsili açısından inceleneceğinden ötürü doküman analizine uygun bir çalışmadır.

3.1. Örneklem ve Analiz Birimleri

Araştırmanın konusu gereği, çalışmanın örneklemini Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2018-2019 öğretim yıllarından başlayarak beş yıl süreyle ortaokullarda okutulması önerilen 5., 6., 7. ve 8. sınıf fen ders kitapları oluşturmaktadır. Bu ders kitapları Yenilik ve Eğitim Teknolojileri (YEĞİTEK) Genel Müdürlüğü aracılığıyla hazırlanmış olan ve içerik olarak videoların, haberlerin, görsel dokümanların, ders notlarının da yer aldığı sosyal eğitim platformu olan Eğitim Bilişim Ağı'ndan (EBA) indirilmiştir. Analiz birimlerini ders kitaplarında bulunan etkinlikler oluşturmaktadır. Ders kitaplarına ait bilgiler aşağıdaki tablolarda sunulmaktadır.

Tablo 3.1 Türkiye’de Okutulan Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Künyesi

Sınıf Düzeyi	Yazar(lar)	Basım Yılı	Yayınevi	Yayın Sayfası
5	Seval Akter, Hatice Betül Arslan, Meltem Şimşek	2018	MEB Yayınları	288
5	Ömer Sinav	2018	SDR Dikey Yayıncılık	195
6	Dr. Semra Demirçalı, Birsan Alkan	2019	MEB Yayınları	245
6	Coşkun Çiğdem, Gizem Minoğlu Balçık, Dr. Özgün Karaca	2018	Sevgi Yayınları	287
7	Erkan Akdemir, Dilek Çetin Atasoy	2019	MEB Yayınları	246
7	İsmail Gezer	2018	Aydın Yayınları	239
8	Erhan Yiğit	2018	Adım Adım Matbaa Yayıncılık	240

Tablo 3.2*Türkiye’de Okutulan Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Bulunan Üniteler*

SINIFLAR					
ÜNİTELER	5.SINIF	6.SINIF	7.SINIF	8.SINIF	
	1.ÜNİTE	Güneş, Dünya ve Ay	Güneş Sistemi ve Tutulumlar	Güneş Sistemi ve Ötesi	Mevsimler ve İklim
	2.ÜNİTE	Canlılar Dünyası	Vücudumuzdaki Sistemler	Hücre ve Bölünmeler	DNA ve Genetik Kod
	3.ÜNİTE	Kuvvetin Ölçülmesi	Kuvvet ve Hareket	Kuvvet ve Enerji	Basınç
	4.ÜNİTE	Madde ve Değişim	Madde ve Isı	Saf Madde ve Karışımlar	Madde ve Endüstri
	5.ÜNİTE	Işığın Yayılması	Ses ve Özellikleri	Işığın Madde ile Etkileşimi	Basit Makineler
	6.ÜNİTE	İnsan ve Çevre	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi
	7. ÜNİTE	Elektrik Devre Elemanları	Elektriğin İletimi	Elektrik Devreleri	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi

Tablo 3.3*Türkiye’de Okutulan Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında İncelenen Analiz Birimlerinin Sınıf ve Ünitelere Göre Dağılımı*

Üniteler		SINIFLAR							
		5.Sınıf		6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf	
		MEB	SDR	MEB	SEVGİ	MEB	AYDIN	ADIM	ADIM
Ünite 1		13	9	6	4	4	3	1	
Ünite 2		5	4	6	13	5	2	5	
Ünite 3		12	4	7	10	4	7	6	
Ünite 4		17	7	13	21	12	15	16	
Ünite 5		12	7	10	16	10	12	5	
Ünite 6		11	8	2	20	4	9	6	
Ünite 7		6	4	5	10	3	4	10	

3.2. Veri Analiz Çerçevesi

Bu araştırmada veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi tema ve betimsel analizi kapsamakla birlikte bu analizlerin daha yoğun, daha kompleksli ve birçok faktörünü de içine alan halidir. İçerik analizi; ilk basamakta temalandırıp, ikinci basamakta anlamlandırılan verinin, son basamakta karşılaştırmalı olarak araştırmacının kendi yorumlarını da dahil ederek yorumlamasına dayanmaktadır. İçerik analizinde tema analizi aşamasında araştırmacı, analize temel teşkil etmesi açısından ilgili araştırma verilerine dayalı olarak geliştirilmiş veya daha önceki araştırmalarda geliştirilmiş temaları

kullanabilmektedir (Pool, 1959). Bu çalışmada içerik analizinde kullanılan araç, öğrencilerin okul ders kitaplarındaki etkinliklerin bilim ve mühendislik uygulamaları kapsamında değerlendirilmesi amacıyla kullanılan Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Analiz Değerlendirme Tablosu'dur (SEPAR). Bu tablo Papakonstantinou ve Skoumios (2021) tarafından Yunanistan'da kullanılan ortaokul Fizik ders kitaplarının bilim ve mühendislik uygulamalarını incelemek amacıyla geliştirilmiş bir değerlendirme çerçevesidir. SEPAR, McNeill ve diğerleri (2015) tarafından geliştirilen, öğrencilerin ve öğretmenlerin fen öğretiminde her bir fen uygulamasına katılma düzeyini analiz eden dört seviyeli dereceli puanlama anahtarına dayanmaktadır. McNeill ve diğerleri (2015) tarafından geliştirilen çerçevenin okul ders kitaplarından çok öğrencilere ve öğretmenlere odaklanmaları nedeniyle, bu çerçeve okul ders kitaplarını değerlendirmeye fırsat tanıyacak şekilde genişletilmiştir (Papakonstantinou & Skoumios, 2021). Okul fen ders kitaplarını fen uygulamaları açısından değerlendirmek amacıyla kullanılan diğer çerçeveler fen uygulamalarının daha spesifik boyutlarının ders kitaplarında yer alıp almadığını değerlendirmekte, bu uygulamaların bütüncül olarak hangi seviyede yer aldığını değerlendirememektedir (Cellitti vd., 2018). Ayrıca, bu değerlendirme çerçeveleri sadece bilim uygulamalarını içermekte ve mühendislik uygulamalarını dahil etmemektedir. SEPAR sekiz boyutu ve dört seviyi kapsayan bir puanlama anahtarı olup, fen ve mühendislik uygulamalarının okul ders kitaplarının içeriğinde ne düzeyde yer aldığını değerlendirmek amacıyla kullanılabilir (Tablo 3.4). SEPAR'da yer alan seviyeler, veri analizlerinde uygulamaların yeterlilik düzeyine göre farklılık göstermektedir. Analiz birimleri SEPAR'ın ilgili boyutunda uygulama yapılma imkanı verilmediği takdirde 0. seviyede sınıflandırma yapılırken, uygulamalarda artan yeterliliklere göre diğer seviyeler (1, 2 ve 3) de kullanılabilir. Sınıflandırma düzeyi, bilim ve mühendislik uygulamaları analiz değerlendirme tablosuna dayalı olarak sekiz boyutun her birine katılma düzeyiyle alakalıdır.

Tablo 3.4*Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Analiz Değerlendirme Tablosu (SEPAR)*

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Seviye 0	Seviye 1	Seviye 2	Seviye 3
1.Soru sorma ve problem tanımlama	Öğretim materyali, öğrencilere soru sorma veya sorunları tanımlama fırsatları sağlamaz.	Öğretim materyali, öğrencilere soru sorma veya sorunları tanımlama fırsatları sağlar. Sorulacak soruların bilimsel olup olmaması gerektiği veya tanımlanacak sorunların (önceden elde edilen bilgiler kullanılarak) bir nesne, araç, süreç veya sistem geliştirilerek çözülebileceği açıklığa kavuşturulmamıştır.	Öğretim materyali, öğrencilere soru sorma veya sorunları tanımlama fırsatları sağlar. Sorulacak soruların bilimsel olup olmaması gerektiği veya tanımlanacak sorunların (önceden elde edilen bilgiler kullanılarak) bir nesne, araç, süreç veya sistem geliştirilerek çözülebileceği açıklığa kavuşturulmuştur. Sorulacak soruların esas ve sınırlılıklarının değerlendirilmesi gerekip gerekmediği veya malzeme kriterleri, tanımlanacak olan problemlerin çözümünün süresi veya maliyeti netleştirilmemiştir.	Öğretim materyali, öğrencilere soru sorma veya sorunları tanımlama fırsatları sağlar. Sorulacak soruların bilimsel olması, tanımlanacak problemlerin ise bir nesne, araç, süreç veya sistem geliştirilerek çözülmesi gerektiği açıklığa kavuşturulmuştur. Sorulacak soruların esas ve sınırlılıklarının değerlendirilmesi gerekip gerekmediği veya malzeme kriterleri, tanımlanacak olan problemlerin çözümünün süresi veya maliyeti netleştirilmiştir.
2.Model geliştirme ve kullanma	Öğretim materyali, öğrencilere model oluşturma veya kullanma fırsatları sağlamaz.	Öğretim materyali, öğrencilere modeller oluşturma veya kullanma fırsatları sağlar. Modellerin doğal olayları tanımlamaya mı yoksa doğal dünyayı tahmin etmeye ve açıklamaya mı odaklanması gerektiği açıklığa kavuşturulmamıştır. Modelin yararlarının ve sınırlılıklarının değerlendirilmesi gerekip gerekmediği açıklığa kavuşturulmamıştır.	Öğretim materyali, öğrencilere doğal dünyayı tahmin etmeye veya açıklamaya odaklanan modeller oluşturma veya kullanma fırsatları sunar. Modelin yararlarının ve sınırlılıklarının değerlendirilmesi gerekip gerekmediği açıklığa kavuşturulmamıştır.	Öğretim materyali, öğrencilere doğal dünyayı tahmin etmeye veya açıklamaya odaklanan modeller oluşturma veya kullanma fırsatları sunar. Modelin yararları ve sınırlılıklarının değerlendirilmesi gerektiği açıklığa kavuşturulmuştur.
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	Öğretim materyali, öğrencilere araştırma tasarlama veya yürütme fırsatları sağlamaz.	Öğretim materyali, öğrencilere araştırma yapma fırsatları sağlar ancak bu fırsatlar genellikle eğitim materyali tarafından yönlendirilir. Deneysel değişkenler veya araştırma yöntemi için karar alınıp alınmayacağı açıklığa kavuşturulmamıştır.	Öğretim materyali, öğrencilere veri toplama için araştırma tasarlama veya yürütme fırsatları sunar. Bu fırsatlar öğrencilerin deneysel değişkenler, kontroller ve araştırma yöntemleri hakkında karar vermelerini sağlar.	Öğretim materyali, öğrencilere veri toplama için araştırma tasarlama ve yürütme fırsatları sunar. Bu fırsatlar öğrencilerin deneysel değişkenler, kontroller ve araştırma yöntemleri hakkında karar vermelerini sağlar.

4. Veri analizi ve yorumlama	Öğretim materyali, öğrencilere verileri analiz etme fırsatları sağlamaz.	Öğretim materyali, öğrencilere verilerin düzenlenmesini veya gruplandırılmasını içerebilecek verilerle çalışma fırsatları sağlar. Ancak bu fırsatlar, öğrencilerin doğal dünyadaki örüntüleri veya ilişkileri tanımlarını desteklemez.	Öğretim materyali, öğrencilere verileri bir tablo veya grafikte organize etmek veya gruplandırmak için verilerle çalışma fırsatları sağlar. Bu fırsatlar, öğrencilerin doğal dünyadaki kalıpları ve ilişkileri tanıyarak verilerden sonuçlar çıkarmalarını destekler.	Öğretim materyali, öğrencilere verileri nasıl analiz edecekleri (yani bir grafik veya tabloda) hakkında karar verme ve temsili oluşturmak için verilerle çalışma fırsatları sağlar. Bu fırsatlar, öğrencilerin doğal dünyadaki kalıpları ve ilişkileri tanıyarak verilerden sonuçlar çıkarmalarını destekler.
5. Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	Öğretim materyali öğrencilere matematiksel becerileri (örn. ölçümler) veya kavramları (örn. toplam) kullanma fırsatları sağlamaz.	Öğretim materyali, bilimsel bir soruyu yanıtlamakla bağlantılı olmasa da öğrencilere matematiksel becerileri veya kavramları kullanma fırsatları sağlar.	Öğretim materyali, öğrencilere bilimsel bir soruyu yanıtlamakla bağlantılı matematiksel becerileri veya kavramları kullanma fırsatları sağlar.	Öğretim materyali, öğrencilere hangi matematiksel becerilerin veya kavramların kullanılacağı konusunda karar verme fırsatları sağlar. Öğrencilere, bilimsel bir soruyu cevaplamak için matematiksel becerileri veya kavramları kullanma fırsatları sağlanır.
6. Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	Öğretim materyali, öğrencilere bir olgunun nasıl veya neden gerçekleştiğine ilişkin bilimsel açıklamalar oluşturma veya sorunlara çözümler tasarlama fırsatları sağlamaz.	Öğretim materyali, öğrencilere, uygun kanıtları ve akıl yürütmeleri kullanmaya veya problemlere çözümler tasarlamaya teşvik etmeden, bilimsel fikirleri uygulamadan ve birden fazla çözüm icat etmeden veya karşılaştırmadan bilimsel açıklamalar (bir olgunun nasıl veya neden gerçekleştiğine ilişkin) oluşturma fırsatları sağlar.	Öğretim materyali öğrencilere, açıklamalarını desteklemek için uygun kanıtları kullanmaya teşvik ederek veya bilimsel fikirlerini uygulayıp problemlere çözümler tasarlamalarına fırsat tanıyarak bilimsel açıklamalar oluşturma fırsatı sağlar. Materyal öğrencinin, probleme çözüm tasarlarırken ürettiği çoklu çözümleri çözümün kriterlerini ve kısıtlamalarını ne kadar iyi karşıladıklarına bağlı olarak üretmesine ve karşılaştırmasına imkan tanımaz.	Öğretim materyali öğrencilere, açıklamalarını desteklemek için uygun kanıtları kullanmaya teşvik ederek ve ya bilimsel fikirlerini uygulayıp problemlere çözümler tasarlamalarına fırsat tanıyarak bilimsel açıklamalar oluşturma fırsatı sağlar. Materyal öğrencinin, probleme çözüm tasarlarırken ürettiği çoklu çözümleri çözümün kriterlerini ve kısıtlamalarını ne kadar iyi karşıladıklarına bağlı olarak üretmesine ve karşılaştırmasına imkan tanır.
7. Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	Öğretim materyali öğrencilere tartışmaya girme fırsatları sağlamaz.	Öğretim materyali, öğrencilere iddialarını kanıt veya akıl yürütme ile desteklemeye teşvik ederek tartışmaya katılma fırsatları sağlar. Bununla birlikte, söylemleri esas olarak öğretim materyali tarafından yönlendirilir.	Öğretim materyali, öğrencilere, öğrenciler tarafından yönlendirilmesine izin verilen argümantasyona katılma fırsatları sağlar. İddialarını desteklemek için söylemlerinin delil ve muhakeme içermesi gerektiği açıklığa kavuşturulmalıdır. Öğrencilerin diğerlerinin fikirlerine yönelik eleştiride bulunması gerekip gerekmediği açıklığa kavuşturulmamıştır.	Öğretim materyali, öğrencilere, öğrenciler tarafından yönlendirilmesine izin verilen argümantasyona katılma fırsatları sağlar. Söylemlerinin, kendilerinin ve başkalarının fikirlerini destekledikleri ve sorguladıkları karşıt argümanlara ilişkin kanıt ve muhakeme (kanıtlarını iddiaları ile ilişkilendiren) ve yargıları içermesi gerektiği açıklığa kavuşturulmalıdır.
8. Bilgi iletimi	Öğretim materyali, öğrencilere bilimsel bilgi için metin okuma fırsatı sağlamaz.	Öğretim materyali, öğrencilere bu bilgileri değerlendirmeden de olsa metinlerden bilimsel bilgi edinme fırsatı sunar. Bilginin güçlü yanlarını ve kaynaklarını inceleyerek birden fazla metindeki bilgileri karşılaştırmaya veya birleştirmeye teşvik edilmezler.	Öğretim materyali, öğrencilere bilimsel bilgi elde etmek için metinleri okuma ve değerlendirme fırsatı sunar. Bilginin güçlü yanlarını ve kaynaklarını inceleyerek birden fazla metindeki bilgileri karşılaştırmaya veya birleştirmeye teşvik edilmezler.	Öğretim materyali, öğrencilere bilimsel bilgi elde etmek için metinleri okuma ve değerlendirme fırsatı sunar. Bilginin güçlü yanlarını ve kaynaklarını inceleyerek birden fazla metindeki bilgileri karşılaştırmaya veya birleştirmeye teşvik edilirler.

3.3. Veri Analizi

Kitaplardan seçilen analiz birimleri, SEPAR değerlendirme tablosu temelinde sekiz bilim ve mühendislik uygulamasının her birinin katılım düzeylerine göre analiz edilmiştir. Aşağıda, ortaokul fen bilimleri 5.sınıf özel yayınevine ait ders kitabından SEPAR'a göre analizleri gerçekleştirilen iki etkinlik örneği verilmiştir.

Örnek 1:

FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

1. Güneş ışığını yansıtma düzenekleri kullanarak yer altı otoparklarının aydınlatılmasına yönelik bir proje geliştirebilirsiniz.
2. Günümüzde Güneş enerjisinden çok farklı alanlarda yararlanılmaktadır.



Siz de Güneş enerjisinden yararlanmak amacıyla bir tasarım geliştiriniz. Tasarımınızı ister çizerek isterseniz oluşturacağınız üç boyutlu maketle tanıtınız. Tasarımlarınızı yıl sonunda düzenleyeceğimiz Bilim Şenliği'nde sergileyiniz.

Projenin Değerlendirilmesi: Yapılan çalışmalar öğretmenin vereceği ya da kitap sonunda yer alan proje değerlendirme ölçeği ile değerlendirilir.

Etkinlik, model oluşturma ve kullanma uygulamasını içermektedir. Bu etkinlikte öğrencilerden güneş enerjisinden yararlanmak amacıyla bir tasarım geliştirmeleri istenmektedir. Bu tasarımı çizerek veya üç boyutlu bir maketle tanıtımları istenmektedir (model oluşturma ve kullanma). Bilim ve mühendislik uygulamalarına göre model oluşturma ve kullanma içeren bu etkinlik 1. seviyede yer almaktadır. Kalan yedi boyut ise 0.seviyede yer almaktadır.

Örnek 2:

FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Ünitede sürtünme kuvvetinin yarar ve zararlarından bahsettik. Sürtünme kuvvetinin makinelerimizin yıpranmasına hatta daha fazla enerji tüketilmesine neden olduğunu gördük. Günümüzde mekanik sistemlerdeki sürtünme etkisini azaltmak amacıyla kullanılan motor yağları, çeşitli kimyasallardan oluşmaktadır. Bu yağlar aynı zamanda çevre kirliliğine yol açmaktadır. Bu yağların yerine çevreyi daha az kirlüten başka hangi maddeleri kullanabiliriz? Bu konuda yapacağınız araştırmalar sonucu bulduğunuz maddelerle ilgili bilgileri, tasarımlarınızı yıl sonunda düzenleyeceğiniz Bilim Şenliği'nde sergileyebilirsiniz.

Projenin Değerlendirilmesi: Yapılan çalışmalar öğretmenin vereceği ya da kitap sonunda yer alan proje değerlendirme ölçeği ile değerlendirilir.

Etkinlik; model oluşturma ve kullanma, araştırma planlama ve gerçekleştirme, bilgi iletişimi kurma boyutlarını içermektedir. Bu etkinlikte sürtünme kuvvetinin yarar ve zararlarından, sürtünme kuvvetini azaltmak amacıyla kullanılan maddelerden bahsedilmiştir (bilgi iletişimi kurma). Konu üzerinde yapılabilecek araştırmalar sonucunda elde edilecek bilgilerin veya tasarımların sergilenebileceği söylenmiştir (araştırma planlama ve gerçekleştirme, model oluşturma ve kullanma). Bilim ve mühendislik uygulamalarına göre model oluşturma ve kullanma, araştırma planlama ve gerçekleştirme, bilgi iletişimi kurma içeren bu etkinlik bu boyutlarda 1. seviyede yer almaktadır. Kalan beş boyut ise bu etkinlikte 0.seviyede yer almaktadır.

Aşağıda, ortaokul fen bilimleri 5.sınıf MEB yayınlarına ait ders kitabından SEPAR'a göre analizleri gerçekleştirilen ortaokul fen bilimleri 5.sınıf MEB yayınları ders kitabından bir etkinlik örneği verilmiştir.

Örnek 3:



BİRLİKTE YAPALIM

Nesi Var ?

Kâğıt
Kalem
Sınıf tahtası
Tahta kalem

GEREKLİ MALZEMELER

NASIL YAPALIM?

- Sınıf arkadaşlarımızdan birinin elleriyle gözlerini kapatmasını sağlayalım.
- Arkadaşımızın gözleri kapalıyken diğer sınıf arkadaşlarımızla sessizce bir nesne belirleyelim.
- Arkadaşımıza gözlerini açmasını söyleyelim.
- Seçtiğimiz nesnenin ne olduğunu bulabilmesi için arkadaşımızın sorması gereken aşağıdaki soruları hep birlikte cevaplayalım.
- Buraya kadar yaptığımız işlemleri 3 kez daha tekrarlayalım.
- Soruların cevaplarına göre tabloyu dolduralım.

	1. Oyun	2. Oyun	3. Oyun	4. Oyun
Rengi ne?				
Yenilip içilir mi?				
Sert mi yumuşak mı?				
Esnek mi kırılgan mı?				

Seçtiğimiz cisimlerin ortak özellikleri var mı?

Etkinlik; soru sorma ve problem tanımlama, verileri analiz etme ve yorumlama, matematiksel ve hesaplamalı düşünme, delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutlarını içermektedir. Bu etkinlikte seçilen nesnenin ne olduğunun bulunabilmesi için öğrencinin bir diğer öğrenciye sorular yöneltmesi istenmektedir (soru sorma ve problem tanımlama). Yapılan işlemlerin 3 kez tekrarlanması söylenmektedir (matematiksel ve hesaplamalı düşünme). Soruların cevaplarına göre tablonun doldurulması istenmektedir (verileri analiz etme ve yorumlama). Seçilmiş olan cisimlerin ortak özelliklerinin olup olmadığının tartışılması istenmektedir (delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma). Etkinlik bilim ve mühendislik uygulamalarının soru sorma ve problem tanımlama, matematiksel ve hesaplamalı düşünme, delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutlarında 1. seviyede yer almaktadır. Etkinlik verileri analiz etme ve

yorumlama boyutunda 2.seviyede yer almaktadır. Kalan dört boyut ise bu etkinlikte 0.seviyede yer almaktadır.

Aşağıda, ortaokul fen bilimleri 7.sınıf MEB yayınlarına ait ders kitabından SEPAR'a göre analizleri gerçekleştirilen bir etkinlik örneği verilmiştir.

Örnek 4:

**Araştırma ve Sunalım**

Sizler de doğada molekül hâlinde bulunan başka element ve bileşik örneklerini araştırınız. Araştırma sonuçlarınıza dayanarak çeşitli şekillerde ve çeşitli malzemelerle molekül modelleri oluşturarak bir afiş hazırlayınız. Araştırma sonuçlarınızı ve afişinizi sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Etkinlik; model geliştirme ve kullanma, araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutlarını içermektedir. Etkinlikte doğada molekül olarak var olan element ve bileşik örneklerinin araştırılması istenmektedir (araştırma planlama ve gerçekleştirme). Farklı malzemeler kullanılarak molekül modelleri oluşturulması beklenmektedir (model geliştirme ve kullanma). Etkinlikte bilim ve mühendislik uygulamalarının araştırma planlama ve gerçekleştirme, model geliştirme ve kullanma boyutları 1.seviyede yer almaktadır. Kalan altı boyut ise bu etkinlikte 0.seviyede yer almaktadır.

3.4. Geçerlilik ve Güvenirlilik

Nitel araştırmalarda geçerliliğin ve güvenirliliğin ölçütleri; inandırıcılığın, aktarılabilirliğin, tutarlılığın ve onaylanabilirliğin sağlanmasıdır (Büyüköztürk vd., 2016). Araştırmanın geçerliliğini sağlamak için elde edilen verilerin anlaşılır ve tutarlı bir şekilde aktarılması ve veri analiz sürecinin başka bir araştırmacı tarafından doğrulanması önerilmektedir (Cansız, Aktaş, 2014). Bu noktadan hareketle bulguların inandırıcılığını (iç geçerliliğini) arttırmak için veri analiz süreci boyunca araştırmacı iki alan uzmanı ile birlikte çalışmıştır. Araştırmanın aktarılabilirliğini (dış geçerliliğini) arttırmak için ortaokul düzeyinde kullanılan

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından önerilen tüm kitaplar incelenerek örneklem büyüklüğünün maksimum düzeyde tutulması sağlanmıştır. Veri analiz süreci ayrıntılı bir şekilde anlatılmış ve bulgular sunulurken kitaplardan doğrudan alıntılar kullanılmıştır. Araştırmanın güvenilirliğinin değerlendirilebilmesi için tutarlılığın ve onaylanabilirliğin teyit edilmesi gerekmektedir. Araştırmanın tutarlılığını (iç güvenilirliğini) değerlendirmek için verilerin %10'u araştırmacı ve bir uzman tarafından birbirlerinden bağımsız olarak analiz edilmiştir. Neuendorf'a göre evrenin %10-20'sini gösterecek bir örneklemin var olması kodlayıcılar arası güvenilirliğin hesaplanabilmesi için yeterli olmaktadır (Neuendorf, 2002). Kodlayıcılar arası güvenilirlik düzeyi Miles ve Huberman'a (1994) ait güvenilirlik formülü $[Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)]$ kullanılarak %87 olarak hesaplanmıştır. Veri analizi için kodlayıcılar arası güvenilirliğin %70 üstünde çıkması güvenilir varsayılmaktadır (Miles & Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki farklılıklar konusunda, alan uzmandan görüş alınmış ve ortak görüş benimsenmeye çalışılmıştır. Araştırmada onaylanabilirliğin (dış güvenilirliğin) artırılması için ise ders kitaplarına ilişkin bilgiler ayrıntılı olarak sunulmuştur. Araştırmalarda dış güvenilirliğin bir ölçütü de araştırmacıların yeterliğidir (Merriam, 2013). Bu çalışmada yapılan analizler için onay alınan uzmanların nitel araştırma yapmaya ilişkin bilgi ve deneyimleri oldukça yeterlidir.

4. BULGULAR

Fen Bilimleri 5., 6., 7. ve 8. sınıf özel ve Milli Eğitim Bakanlığına ait ders kitaplarındaki analiz birimlerinin Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Analiz Değerlendirme Tablosu kullanılarak değerlendirildikten sonra elde edilen bulgular bu kısımda araştırma problemleri doğrultusunda sırayla aktarılmıştır.

4.1. Fen Bilimleri 5. Sınıf Ders Kitapları İle İlgili Bulgular

5. sınıf düzeyinde MEB yayınları ve özel yayın olmak üzere iki ders kitabı analiz edilmiştir.

4.1.1. Fen Bilimleri 5. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı İle İlgili

Bulgular

MEB yayınlarından seçilen analiz birimlerinin, analiz birimlerinde bilim mühendislik uygulamalarının bileşenlerinin yer alma düzeyi açısından farklılaştığı görülmektedir (Tablo 4.1, Tablo 4.2, Tablo 4.3). Tablolardan da görülebileceği gibi birçok analiz biriminin öğrencilere soru sorma ve problem tanıma imkanı sunma düzeyi açısından eksikliklerin olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bilgi iletişimi kurma kısmında analiz birimlerinin yetersiz düzeyde kaldığı söylenebilir.

Tablo 4.1

Fen Bilimleri 5. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu

	1.ÜNİTE										2.ÜNİTE									
	<i>Etk.1</i>	<i>Etk.2</i>	<i>Etk.3</i>	<i>Etk.4</i>	<i>Etk.5</i>	<i>Etk.6</i>	<i>Etk.7</i>	<i>Etk.8</i>	<i>Etk.9</i>	<i>Etk.1</i>	<i>Etk.1</i>	<i>Etk.1</i>	<i>Etk.1</i>	<i>Etk.1</i>	<i>Etk.2</i>	<i>Etk.3</i>	<i>Etk.4</i>	<i>Etk.5</i>		
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları																				
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	3		
2.Model geliştirme ve kullanma	2	2	2	0	0	0	2	2	2	0	3	3	0	0	0	0	0	3		
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.Verit analizi ve yorumlama	0	0	1	1	1	0	0	0	0	2	3	3	1	1	1	1	1	3		
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2		
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1		
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Tablo 4.2*Fen Bilimleri 5. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı*

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	3.ÜNİTE												4.ÜNİTE																
	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.12	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.12	Etk.13	Etk.14	Etk.15	Etk.16	Etk.17
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2.Model geliştirme ve kullanma	1	3	0	1	1	0	0	3	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.Verİ analizi ve yorumlama	2	3	2	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	2	2	1	2	1	1	1	0	0	0	3
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	2	1	0	1	1	1	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 4.3*Fen Bilimleri 5. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu Devamı*

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	5.ÜNİTE												6.ÜNİTE										7.ÜNİTE									
	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.12	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6			
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3			
2.Model geliştirme ve kullanma	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1	3	1	1	0	3			
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0		
4.Verİ analizi ve yorumlama	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3	2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3	1	3	2	2	0	3			
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0			
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	2	1	1	0	2			
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1			
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0			

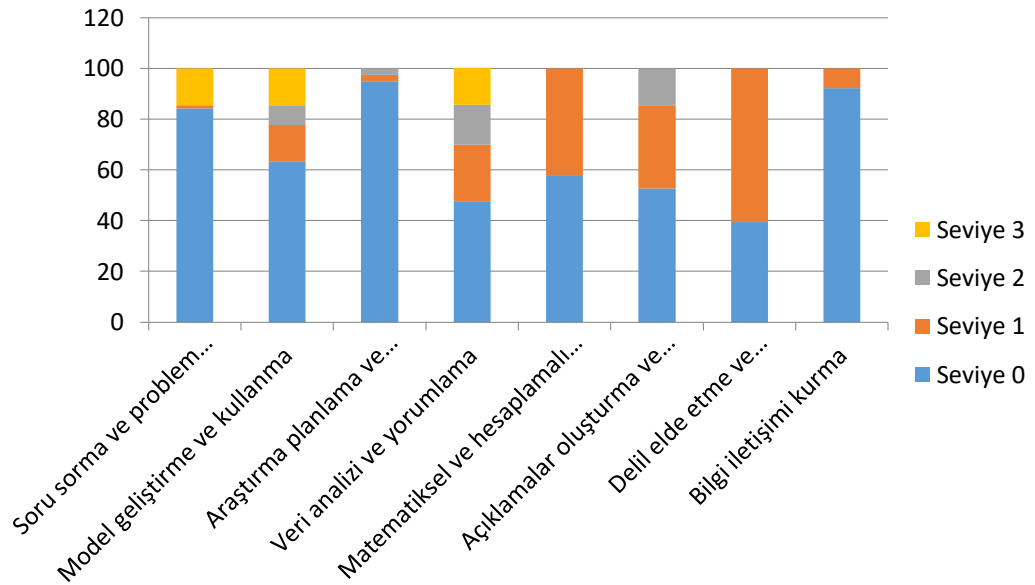
Tablo 4.4

5. Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Seviye 0		Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Soru sorma ve problem tanımlama	64	84.2	1	1.3	0	0	11	14.5
Model geliştirme ve kullanma	48	63.1	11	14.5	6	7.9	11	14.5
Araştırma planlama ve gerçekleştirme	72	94.8	2	2.6	2	2.6	0	0
Veri analizi ve yorumlama	36	47.4	17	22.4	12	15.8	11	14.5
Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	44	57.9	32	42.1	0	0	0	0
Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	40	52.6	25	32.9	11	14.5	0	0
Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	30	39.5	46	60.5	0	0	0	0
Bilgi iletişimi kurma	70	92.1	6	7.9	0	0	0	0

Grafik 4.1

5. Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı



Bilim ve mühendislik uygulamaları seviyelerinin analiz birimlerindeki dağılımı genel olarak incelendiğinde etkinliklerin çoğunun bu boyutları içermediği yani bu boyutlarda sıfır düzeyinde kaldığı görülmektedir (Grafik 4.1). Grafik incelendiğinde sadece soru sorma ve problem tanımlama, model geliştirme ve kullanma ile veri analizi ve yorumlama boyutlarında 3. seviyede uygulamalara yer verildiği; diğer boyutlarda ise uygulamaların hiçbirinin 3. seviyede yer almadığı görülmektedir. Grafik incelendiğinde en problemli boyutların araştırma planlama ve gerçekleştirme ile bilgi iletişimi kurma boyutları olduğu söylenebilir. Bu boyutlara yer vermeyen (0. seviyede olan) etkinlik oranının diğer boyutlara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Diğer boyutlara kıyasla en iyi durumdaki boyutun ise veri analizi ve yorumlama boyutu olduğu söylenebilir. Kitap bu boyutta öğrencilere 1. ve 2. ve 3. seviyedeki uygulamalara imkan sağlamaktadır.

SEPAR'ın boyutlarının kitapta bulunma düzeylerinin dağılımı ayrıntılı olarak incelendiğinde, kitaptaki etkinliklerin çoğunun soru sorma ve problem tanımlamaya imkan tanımadığı; öğrencilere soru sorma ve problemleri tanımlama imkanı tanıyan etkinliklerin ise bir kısmının 1. seviyede, çoğunun 3. seviyede uygulamaya imkan tanıdığı görülmektedir. Örneğin bir etkinlikte (4. ünite, 7. etkinlik) seçilen bir nesnenin ne olduğunun bulunabilmesi için bir öğrenci diğer bir öğrenciye rengini, sertliğini, kırılganlığını ve yenilip yenilmediğini sormaktadır. Sorulacak soruların bilimsel olup olmaması gerektiği bir nesne, araç, süreç veya sistem geliştirilerek çözülebileceği açıklığa kavuşturulmadığı için uygulama 1. seviyede yer almaktadır.

Kitaptaki etkinliklerin çoğunun model geliştirme ve kullanmaya imkan tanımadığı; öğrencilere bu boyutta uygulama imkanı tanıyan etkinliklerin ise bir kısmının 2. ve 3. seviyede, çoğunun 1. seviyede uygulamaya imkan tanıdığı görülmektedir. Öğretim materyalinde model geliştirme ve kullanma boyutunda her seviye için (1, 2, 3) uygulama imkanı bulunmaktadır. Örneğin bir etkinlikte (1. ünite, 1. etkinlik) öğrencilerden oyun hamurlarından mercimek büyüklüğünde parçalar almaları, farklı renklerdeki hamurlarından dünya ve güneş modeli oluşturmaları istenmektedir. Etkinlikte modelin yararlarının ve sınırlılıklarının değerlendirilmesi gerekip gerekmediği açıklığa kavuşturulmadığı için uygulama 2. seviyede yer almaktadır.

Araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin neredeyse tamamının bu boyuta yer vermediği, bu boyutta uygulama imkanı tanıyan etkinliklerin ise 1. ve 2. seviyede uygulamaya yer verdiği görülmektedir. Bu boyutta 3. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Bulgulardan yola çıkarak öğretim materyalinde araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutuna diğer boyutlara nazaran daha az yer aldığı söylenebilir. Bu boyuttaki uygulamalara 2. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (7. ünite, 3. etkinlik) bir elektrik devresindeki ampul parlaklığının nasıl değiştirilebileceğinin deney yapılarak açıklığa kavuşturulması istenmektedir. Yapılacak deneyde bağımlı bağımsız değişkenlerin ifade edilmesi istenmektedir. Yapılması istenen etkinlikte öğrencilerden araştırma tasarımları istenmemektedir. Etkinlik tasarlanan araştırmanın sadece yürütülmesine fırsat tanıdığı için 2. seviyede kalmaktadır.

Veri analizi ve yorumlama boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde etkinliklerin yarısından fazlasının bu boyuta yer verdiği görülmektedir. Grafikten de anlaşılabilceği gibi öğretim materyalinde veri analizi ve yorumlama boyutunda her seviye için (0, 1, 2, 3) uygulama bulunduğunu görmek mümkündür. Bu boyutta uygulamaya yer veren etkinliklerin çoğu 1. seviyede uygulamalara imkanı sunmaktadır. Bu uygulamalara 2. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (4. ünite, 8. etkinlik) öğrencilere yaptırılacak bir deneyde üç adet beherglasın içlerine buz, parafin, kükürt eklenmesi istenmektedir. Bu maddelerin ilk sıcaklıklarının termometreyle ölçülüp tabloya kaydedilmesi istenmektedir. Daha sonra ısıtılacak buz, parafin ve kükürtün sıcaklıklarının birer dakika arayla ölçülüp tabloya kaydedilmesi istenmektedir. Tablolardaki veriler kullanılarak bu maddeler için sıcaklık-zaman grafiklerinin çizilmesi istenmektedir. Bu etkinlik, öğrencilere verileri bir tablo veya grafikte organize etmek veya gruplandırmak için verilerle çalışma fırsatları sağlamaktadır. Bu fırsatlar, öğrencilerin doğal dünyadaki kalıpları ve ilişkileri tanıyarak verilerden sonuçlar çıkarmalarını desteklemektedir. Ancak bu uygulama verileri nasıl analiz edeceği konusunda öğrencilere karar verme imkanı tanımamaktadır.

Matematiksel ve hesaplamalı düşünme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki analiz birimlerinin yarısından fazlasının bu uygulamalara yer vermediği yani 0. seviyede kaldığı görülmektedir. Bu boyutta uygulamaya yer

veren etkinliklerin ise tamamının 1. seviyede kaldığı görülmektedir. Bu boyutta 2. ve 3. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Etkinliklerde yer alan 1. seviyede uygulamalar öğrencilerin bilimsel bir soruyu cevaplandırmakla bağlantılı olmadan matematiksel becerileri veya kavramları kullanabilmelerine imkan tanımaktadırlar. Örneğin ‘‘Hangisi Daha Büyük?’’ etkinliğinde (1. ünite, 2. etkinlik) öğrencilerden dünya ve güneşi temsil eden çizimler oluşturmaları istenmektedir. Bu etkinlikte cetvel kullanılarak pergel kolları arasında kalan uzaklığın 10 cm olacak şekilde ayarlanması istenmektedir. Bu yönergeyle öğrencilere matematiksel kavramlar kullandırılmaktadır.

Kitaptaki etkinliklerin yarısından fazlasının açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutundaki uygulamalara yer vermediği, bu uygulamalara yer veren etkinliklerin ise çoğunlukla 2. seviyede uygulamalara imkan tanıdığı görülmektedir. Kitapta açıklamalar oluşturma ve çözümler üretme boyutunda 3. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Kitaptaki bazı etkinliklerde öğrencilerden bir olgunun nasıl veya neden gerçekleştiğine ilişkin bilimsel açıklamalar istenebilmektedir. Örnek olarak etkinliklerin birinde (6. ünite, 7. etkinlik) öğrencilere ‘‘Dünyamızdaki iklim değişiklikleri sizce nasıl oluşuyor?’’ sorusu yöneltilerek, öğrencilerden bu durumun nasıl gerçekleştiğine ilişkin açıklamalar oluşturma fırsatı sağladığı için etkinlik 1. seviyede yer almaktadır.

Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde, kitaptaki etkinliklerin çoğunun bu boyuta yer verdiği ancak yer verilen etkinliklerdeki uygulamaların tamamının 1. Seviyede kaldığı görülmektedir. Kitaptaki etkinliklerde bu boyutta 2. ve 3. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Etkinliklerde yer alan uygulamalarda öğrencilere iddialarını kanıt kullanarak veya akıl yürüterek tartışmalara katılabilmelerine olanak tanımaktadır. Örneğin ‘‘Bitkilere Yakından Bakalım’’ etkinliğinde (2. ünite, 4. etkinlik) öğrencilerden incelemek üzere çeşitli bitkiler toplamaları istenmektedir. Etkinlikte yer alan bir soruda öğrencilerin topladıkları bitkilerin aynı özelliklere sahip olup olmadığı varsa ortak yönlerin olduğu kısımların neler olduğu sorulmaktadır. Öğrencilerin mevcut olan bitkileri inceleyerek akıl yürütmelerine fırsat sağlanmaktadır. Bununla birlikte, söylemleri öğretim materyali tarafından yönlendirildiği için bunun gibi uygulamalar delil elde etme ve argüman oluşturma boyutunda 1. seviyede kalmaktadır.

Son olarak bilgi iletişimi kurma boyutunda kitaptaki etkinliklerin yaklaşık %92'sinin bu boyuta yer vermediği görülmektedir. Bu boyuttaki uygulamalara yer veren sınırlı sayıdaki etkinlikte ise uygulamalar 1. seviyede yer almaktadır. Bulgulardan anlaşılabileceği gibi birçok etkinliğin öğrencilere bilimsel bir bilgi için metinleri okuma fırsatları sağlamadığı görülmektedir. 1. seviyede kalan uygulamalardan birinde (6. ünite, 3. etkinlik) öğrencilere '*Kelaynaklar Uydudan Takip Edilecek*' şeklinde bir gazete haberi verilmiştir. Bu gazete haberinde kelaynak kuşlarının sayıca artırılması yönünde çalışmalar yapıldığından bahsedilmektedir. Bu etkinlik öğrencilere verilen metindeki bilgileri değerlendirme imkanı sunmamaktadır. Öğrenciler metinden sadece bilgi öğrenebilmektedir.

4.1.2. Fen Bilimleri 5. Sınıf SDR Dikey Yayıncılık Ders Kitabı İle İlgili Bulgular

5. sınıf özel yayınevinin fen kitabından seçilen analiz birimlerinin, analiz birimlerinde bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarının yer alma düzeyi açısından birbirlerinden farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. (Tablo 4.5, Tablo 4.6). Tablo 4.5 ve Tablo 4.6'dan da görülebileceği gibi kitaptaki birçok analiz biriminde öğrencilere soru sorma ve problem tanıma imkanı sunma düzeyi açısından eksikliklerin olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bilgi iletişimi kurma ile araştırma planlama ve yürütme kısmında da analiz birimlerinin yetersiz düzeyde kaldığı söylenebilir.

Tablo 4.5*Fen Bilimleri 5. Sınıf SDR Dikey Yayıncılık Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu*

	1.ÜNİTE									2.ÜNİTE				3.ÜNİTE				4.ÜNİTE						
	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları																								
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.Model oluşturma ve kullanma	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
4.Verit analizi ve yorumlama	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	2	1	0	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	2	2	2	2	2	0
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 4.6*Fen Bilimleri 5. Sınıf SDR Dikey Yayıncılık Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı*

	5.ÜNİTE							6.ÜNİTE							7.ÜNİTE						
	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4		
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları																					
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.Model oluşturma ve kullanma	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	2	1	0	2	1	2	2	1		
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
4.Verit analizi ve yorumlama	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0		
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0		
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	2	0	0	0	2	0	1	1	2	2	2	0	0	0	2	1	2	2	2		
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	0	1	0	1	0	1	1	2	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		

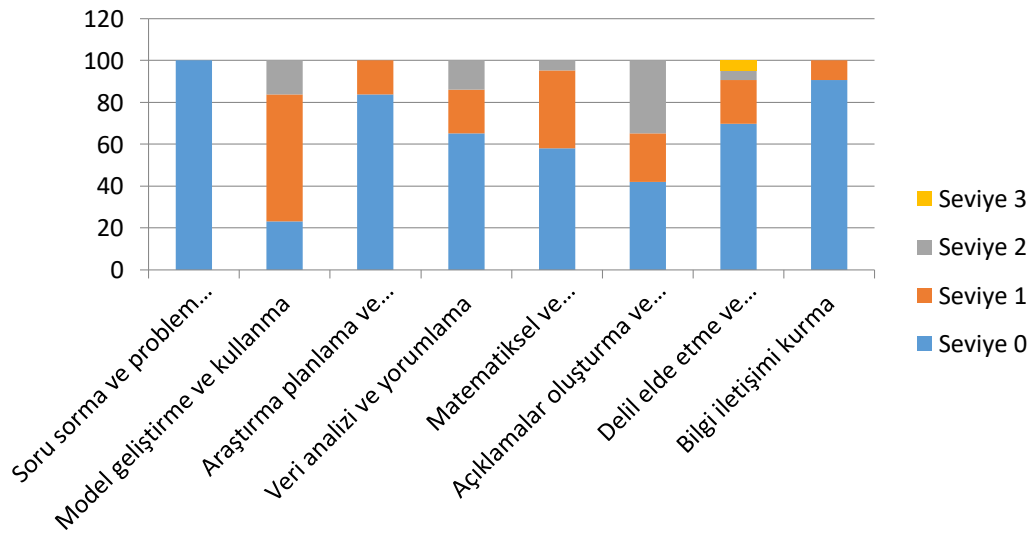
Tablo 4.7

5. Sınıf SDR Dikey Yayıncılık Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Seviye 0		Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Soru sorma ve problem tanımlama	43	100	0	0	0	0	0	0
Model geliştirme ve kullanma	10	23.2	26	60.5	7	16.3	0	0
Araştırma planlama ve gerçekleştirme	36	83.7	7	16.3	0	0	0	0
Veri analizi ve yorumlama	28	65.1	9	20.9	6	14.0	0	0
Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	25	58.1	16	37.2	2	4.7	0	0
Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	18	41.9	10	23.2	15	34.9	0	0
Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	30	69.7	9	20.9	2	4.7	2	4.7
Bilgi iletişimi kurma	39	90.7	4	9.3	0	0	0	0

Grafik 4.2

5. Sınıf SDR Dikey Yayıncılık Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı



Bilim ve mühendislik uygulamaları seviyelerinin analiz birimlerindeki dağılımı genel olarak incelendiğinde etkinliklerin çoğunun bu boyutları içermediği yani 0. seviyede kaldığı görülmektedir (Grafik 4.2). Grafik incelendiğinde yalnızca delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutunun iki etkinlik için 3. seviyede yer aldığı, bunun dışındaki hiçbir bilim ve mühendislik uygulaması boyutunun 3. seviyede yer almadığı görülmektedir. Grafik incelendiğinde en vasat uygulama boyutunun soru sorma ve

problem tanımlama olduğu söylenebilir (0. seviyenin en yüksek olduğu boyut). Buradan da anlaşılacağı üzere kitaptaki etkinliklerin hiçbirinde öğrenciye soru sorma veya problemi tanımlama fırsatı verilmediği görülmektedir. Diğer boyutlara kıyasla delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutu daha iyi seviyede temsil edilmektedir. Bu boyutta tüm seviyedeki uygulamalara imkan tanındığı görülmektedir.

SEPAR'ın boyutlarının kitapta bulunma düzeylerinin dağılımı ayrıntılı olarak incelendiğinde, kitapta yer alan etkinliklerin hiçbirinde öğrencilere soru sorma veya problem tanımlama fırsatı sunulmadığı görülmektedir.

Grafik incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin yarısından fazlasının model geliştirme ve kullanma boyutunun 1. seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Öğrencilere bu boyutta uygulama imkanı tanıyan etkinliklerin bir kısmı 2. seviyede yer alırken, bir kısmı da model geliştirme ve kullanmaya imkan tanımamaktadır. Öğretim materyalinde model geliştirme ve kullanma boyutunda üç seviyeye (0, 1, 2) yer verilmektedir. Örneğin öğretim materyalinde yer alan bir etkinlikte (1. ünite, 1. etkinlik) *“Poşet içine, eski gazete ve kâğıtları doldurup küre şeklinde bir yapı oluşturarak Güneş modeli yapalım.”* ifadesi model geliştirme ve kullanmaya yönelik bir uygulamanın varlığını göstermektedir. Etkinlikte modelin doğal dünyayı açıklamaya yönelik bir girişimi bulunmadığı için uygulama 1. seviyede yer almaktadır.

Araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde verilen etkinliklerin 0. ve 1. seviyede oldukları görülmektedir. Kitapta araştırma yapılabilen etkinliklerin daha sınırlı olduğu verilen grafikten de anlaşılmaktadır. Grafik incelendiğinde kitapta yer alan etkinliklerde 2. ve 3. seviyede bir uygulamaya rastlanılmamaktadır. Bu boyuttaki uygulamalara 1. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (6. ünite, 7. etkinlik) *“Deprem çantasında neler bulunması gerektiğini araştırınız.”* ifadesi öğrenciyi araştırma yapmaya yöneltmektedir. Burada deneysel değişkenlerden bahsedilmediği için uygulama 1. seviyede kalmaktadır.

Grafikte veri analizi ve yorumlama boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde etkinliklerin büyük çoğunluğu bu uygulamayı yapmaya fırsat tanımadığı görülmektedir. Kitapta birçok etkinliğin 0. seviyede olduğu yalnızca

birkaç etkinliğin 1. ve 2. seviyelerde yer aldığı görülmektedir. Bu uygulamalara 2. seviyede yer veren bir etkinlikte (4. ünite, 7. etkinlik) öğrencilerden günlük hayatta büzülme ve genişmeye örnek verilebilecek olayların resimlerini derlemeleri, bu resimleri doğrulayan ve doğrulamayan şeklinde gruplandırıp mukavva üzerine sınıflandırma tablosu olarak hazırlamaları istenmektedir. Etkinlikte öğrencilere verileri bir tablo ile organize ederek sınıflandırmak için verilerle çalışabilme fırsatı sağlamaktadır. Bu fırsatlar ile öğrencilerin doğal dünyadaki kalıpları ve ilişkileri anlamlandırabilmelerini ve bunlardan sonuç çıkarabilmelerini desteklemektedir. Ancak bu uygulama verilerinin nasıl analiz edilebileceği konusunda öğrencilere karar verme imkanı tanımamaktadır.

Matematiksel ve hesaplamalı düşünme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki analiz birimlerinin çoğunun bu uygulamaya yer vermediği yani 0. seviyede olduğu görülmektedir. Bu boyutta uygulamaya yer veren etkinliklerin bir kısmının 1. seviyede bulunduğu yalnızca iki etkinliğin 2. seviyede yer aldığı görülmektedir. Etkinliklerde yer alan 1. seviyedeki uygulamalar öğrencilerin bilimsel bir soruyu yanıtlandırmakla bağlantılı olmadan matematiksel becerileri veyahut kavramları kullanabilmelerine imkan tanımaktadırlar. Örneğin *‘‘Düzgün ve Dağınık Yansımayı Gözlemliyorum’’* etkinliğinde (5. ünite, 2. etkinlik) alüminyum folyodan 30 cm uzunluğunda iki parça koparılmaktadır. Burada öğrenciler matematiksel bir kavramları ve becerileri kullanmakta ancak bu kavramları ve becerileri bilimsel bir soruyu yanıtlamak için kullanmamaktadırlar.

Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutunda ise kitaptaki etkinliklerin 0., 1., ve 2. seviyelerde yer aldığı görülmektedir. Bu boyut doğada gerçekleşen olayların nedenlerini açıklamada ve birbirleriyle olan ilişkilerini saptamada, olguların nasıl veya neden gerçekleştiğine yönelik tanımlamalar oluşturma fırsatı sağlamaktadır. Bu boyuta 2. seviyede yer veren bir etkinlik (4. ünite, 2. etkinlik) incelendiğinde, yapılan bir deneyde mum parçalarında ve saat camında ne gibi değişikliklerin olduğu ve bu değişikliklerin sebebinin ne olduğu sorulmakta, açıklama istenmektedir.

Bulgulardan yola çıkarak delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutunda dört seviyenin de temsil edildiği söylenebilir.

Kitapta yer alan etkinliklerin çoğunda öğrencilere tartışmalara girme fırsatları sağlanmamaktadır (0. seviye). Çok daha az sayıdaki etkinliklerde öğrencilere iddialarını destekleyecek nitelikte söylemlerde bulunmalarına fırsat tanındığı görülmektedir (1., 2., 3. seviye). Örneğin bir etkinlikte (1. ünite, 3. etkinlik) Ay'da boşaltımın, beslenmenin, solunumun, su ihtiyacının nasıl karşılanacağına, bitki üretiminin nasıl yapılacağına yönelik fikirler ortaya atarak tartışma yapılması ve her düşünceye saygı duyularak değerlendirilmesi söylenmektedir. Öğrencilerin fikirlerini söyleyebilmeleri teşvik edilerek tartışmaya dahil olmaları delil elde etme ve argüman oluşturma boyutunda 1. seviyede yer almaktadır.

Son olarak bilgi iletişimi kurma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin yaklaşık %90,7'sinin bu boyuta yer vermediği görülmektedir. Bu boyuttaki uygulamalara yer veren çok az sayıdaki etkinlikler ise 1. seviyede yer almaktadır. Bulgulardan anlaşılabileceği üzere öğrencilere bilimsel bilgiler için metin okuyabilme ve bunlardan anlam çıkarabilme fırsatının çok az sunulduğu görülmektedir. Bu boyuta yer veren '*Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları*' etkinliğinde (3. ünite, 4. etkinlik) işlenmiş olan üniteye sürtünme kuvvetinin yararlarına ve zararlarına değinilmekte, mekanik sistemlerde sürtünme kuvvetinin etkisini azaltmak amacıyla motor yağlarının gerekliliğinden bahsedilmektedir. Bu yağlarında çevre kirliliğine yol açtığı ibaresi bulunmaktadır. Bu etkinlik öğrencilere bilgileri değerlendirme imkanı vermemekte, yalnızca bilgi sunmaktadır. Bu nedenle bu etkinlik bu boyutta 1. seviyede kalmaktadır.

4.2. Fen Bilimleri 6. Sınıf Ders Kitapları İle İlgili Bulgular

6. sınıf düzeyinde MEB yayınları ve özel yayın olmak üzere iki ders kitabı analiz edilmiştir.

4.2.1. Fen Bilimleri 6. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı İle İlgili Bulgular

MEB yayınlarından seçilen analiz birimlerinin, analiz birimlerinde bilim mühendislik uygulamalarının bileşenlerinin yer alma düzeyi açısından farklılaştığı görülmektedir (Tablo 4.8, Tablo 4.9, Tablo 4.10). Tablolardan da görülebileceği gibi birçok analiz biriminin öğrencilere soru sorma ve problem tanıma imkanı

sunma düzeyi açısından eksikliklerin olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bilgi iletişimi kurma kısmında da analiz birimlerinin yetersiz düzeyde kaldığı söylenebilir.

Tablo 4.8

Fen Bilimleri 6. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu

	1.ÜNİTE						2.ÜNİTE					
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
2.Model geliştirme ve kullanma	1	2	1	1	1	3	0	2	2	2	1	3
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
4.Veri analizi ve yorumlama	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	0	0	1	1	3	1	1	0	2	2	3
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Tablo 4.9

Fen Bilimleri 6. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı

	3.ÜNİTE							4.ÜNİTE					
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2.Model geliştirme ve kullanma	0	1	1	2	0	0	3	2	2	2	1	0	0
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
4.Veri analizi ve yorumlama	0	0	2	2	0	2	0	2	2	2	2	0	2
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	2	0	2	2	0	1	3	2	2	2	2	0	0
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Tablo 4.10

Fen Bilimleri 6. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	5.ÜNİTE										6.ÜNİTE		7.ÜNİTE				
	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.1	Etk.2	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
2.Model geliştirme ve kullanma	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	3	2	1	1	1	3
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
4.Verit analizi ve yorumlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	2	0	0	2	0	0	3	0	2	2	0	3	0	2	2	2	3
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

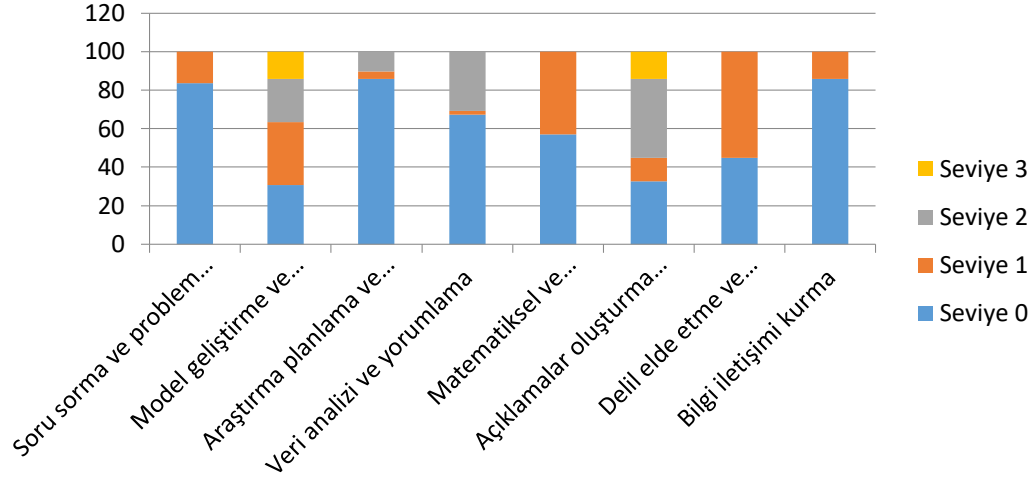
Tablo 4.11

6. Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Seviye 0		Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Soru sorma ve problem tanımlama	41	83.7	8	16.3	0	0	0	0
Model geliştirme ve kullanma	15	30.6	16	32.7	11	22.4	7	14.3
Araştırma planlama ve gerçekleştirme	42	85.7	2	4.1	5	10.2	0	0
Veri analizi ve yorumlama	33	67.3	1	2.0	15	30.6	0	0
Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	28	57.1	21	42.9	0	0	0	0
Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	16	32.7	6	12.2	20	40.8	7	14.3
Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	22	44.9	27	55.1	0	0	0	0
Bilgi iletişimi kurma	42	85.7	7	14.3	0	0	0	0

Grafik 4.3

6. Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı



Bilim ve mühendislik uygulamaları seviyelerinin analiz birimlerindeki dağılımı genel olarak incelendiğinde etkinliklerin genelinin bu boyutları içermediği yani bu boyutlarda sıfır düzeyinde kaldığı görülmektedir (Grafik 4.3). Grafik incelendiğinde model geliştirme ve kullanma ile açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutlarında 3. seviyeye yer verildiği, diğer boyutlarda ise uygulamaların hiçbirinin 3. seviyede yer almadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra model geliştirme ve kullanma, araştırma planlama ve gerçekleştirme, veri analizi ve yorumlama, açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama uygulamalarının boyutlarının 2. seviyede yer aldığı görülmektedir. Grafik incelendiğinde en az temsil edilen uygulamaların araştırma planlama ve gerçekleştirme ile bilgi iletişimi kurma boyutları olduğu söylenebilir. Diğer boyutlara kıyasla daha fazla temsil edilen uygulamaların model geliştirme ve kullanma ile açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutu olduğu söylenebilir. Kitap bu boyutlarda öğrencilere 1., 2., ve 3. seviyedeki uygulamalara fırsat tanımaktadır.

SEPAR'ın boyutlarının kitapta bulunma düzeylerinin dağılımı ayrıntılı olarak incelendiğinde, kitaptaki etkinliklerin çoğunun soru sorma ve problem tanımlamaya imkan tanımadığı; öğrencilere soru sorma ve problem tanımlama imkanı tanıyan etkinliklerin ise yalnızca 1. seviyede yer aldığı görülmektedir. Örneğin kitapta yer alan bir etkinlikte (6. ünite, 1. etkinlik) gözü açık halde olan

bir öğrencinin gözleri kapalı olan arkadaşlarının ağzına farklı yiyeceklerden vererek tattığı yiyeceklerin neler olduğunu sorması istenmektedir. Sorulacak soruların bilimsel olup olmaması gerektiği açıklığa kavuşturulmadığı için uygulama 1. seviyede yer almaktadır. Bu boyutta 2. ve 3. seviyedeki uygulamalar yer almamaktadır.

Model geliştirme ve kullanma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde ise dört seviyenin de (0, 1, 2, 3) yer aldığı görülmektedir. Kimi durumlarda öğrencilere model oluşturabilme fırsatı verilmezken (0. seviye), kimi durumlarda ise öğrencilere model oluşturabilme fırsatı verilmesinin yanında verilen modelin yararlılıkları ve sınırlılıkları üzerinde de durulmaktadır. Bu boyuttaki uygulamalara 1. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (2. ünite, 5. etkinlik) boşaltım sisteminin şekli çizilerek mevcut süngerlere şekil verip böbrek şeklinin oluşturulması istenmekte, böylece boşaltım sistemi modelinin oluşturulması istenmektedir. Etkinlikte modelin doğal olayları tanımlamaya mı yoksa doğal dünyayı tahmin etmeye ve açıklamaya mı odaklanması gerekip gerektiği açıklığa kavuşturulmadığı için uygulama 1. seviyede yer almaktadır.

Araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin neredeyse tamamının bu boyuta yer vermediği, bu boyutta uygulama imkanı verilen etkinliklerin ise 1. ve 2. seviyede yer aldığı görülmektedir. Bu boyutta 3. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Bu boyuttaki uygulamalara 2. seviyede yer veren “*Birlikte Tasarlayalım*” etkinliğinde (1. ünite, 6. etkinlik) ders kitabının 12. sayfasındaki bilimsel süreç ve mühendislik tasarım basamakları kullanılarak tasarım geliştirilmesi gerektiği söylenmektedir. Basamaklarda belirlenen problem ile ilgili gözlem ve araştırma yapılması gerektiği ifade edilmektedir. Buradaki örnekte uzaya gidebilmek için su roketinin yapılmasına karar verilmektedir. Uygulama, öğrencilere veri toplamada araştırma yürütme fırsatları sunduğu için 2. seviyede yer almaktadır.

Veri analizi ve yorumlama ile ilgili bulgular incelendiğinde etkinliklerin büyük çoğunluğunun bu boyuta bir uygulamaya yer vermediği (0. seviye); geriye kalan kısmın ise 2. seviyede, yalnızca bir tanesinin 1. seviyede yer aldığı görülmektedir. 2. seviyede yer alan etkinliklerde tablo veya grafik organize edilerek çalışmakta, böylelikle öğrencilerin verilerden sonuç çıkarabilmelerini

desteklemektedir. Bu seviyede yer alan etkinliklerin birinde (4. ünite, 11. etkinlik) plastik şişelerin su ile doldurulup, termometre ile sıcaklık ölçümünün yapılarak verilen tabloya ölçüm sonuçlarının kaydedilmesi istenmektedir. Ancak bu uygulama, verileri nasıl analiz edeceği konusunda öğrencilere karar verme imkanı tanımamaktadır. Bu nedenle uygulama 2. seviyede yer almaktadır.

Matematiksel ve hesaplamalı düşünme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde 0. seviye ve 1. seviyenin neredeyse yarı yarıya yer aldığı görülmektedir. Yani, öğretim materyalinde bulunan etkinliklerde öğrencilere matematiksel becerileri veya kavramları kullanabilme fırsatının verildiği durumların yanı sıra bu fırsatların verilmediği de görülmektedir. Bu boyutta 2. ve 3. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Kitapta 1. seviyede kalan uygulamaların birinde (4. ünite, 6. etkinlik) *“Elektronik terazi yardımıyla 1 cm³ hacimli malzemedeki suyun kütesini ölçünüz”* şeklindeki ifade ile öğrencilere matematiksel kavramları ve becerileri kullanma fırsatı verildiği ancak bu etkinlikte bilimsel bir sorunun yanıtlanmasının amaçlanmadığı görülmektedir.

Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitabın boyuttaki dört seviyeyi (0, 1, 2, 3) de temsil ettiği görülmektedir. Verilen grafik, etkinliklerin büyük çoğunluğunun bu uygulamaya 2. seviyede yer verdiğini göstermektedir. Yani öğrenciler açıklamalarını desteklemek için uygun kanıtları kullanmaya teşvik edilmekte ve onlara bilimsel açıklamalar oluşturma fırsatları sağlanmaktadır. Öğretim materyalinde geçen *“Kuvvetin Özelliklerini Görelim”* etkinliğinde (3. ünite, 2. etkinlik) kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü göstermek adına farklı kuvvetlerin uygulanması beklenmektedir. Uygulanan kuvvetlerin hangisinin daha büyük olduğu ve bunun nedeni sorulmakta, açıklama istenmektedir. Kitapta yer alan bu uygulama 1. seviyede yer almaktadır.

Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde etkinliklerin yarısından fazlasının 1. seviyede yer aldığı, kalan kısmının ise bu uygulamaya yer vermediği yani 0. seviyede kaldığı görülmektedir. Bu boyutta 2. ve 3. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Uygulamada öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini dinlemeleri, karşılaştırmalar yapmaları ve değerlendirmeleri için argümantasyon sürecini kullanmaları

sağlanmaktadır. Kitapta bu uygulamalara 1. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (5. ünite, 5. etkinlik) farklı cisimler kullanılarak farklı seslerin oluşması sağlanıp çıkan seslerin karşılaştırılması istenmektedir. Böylece öğrencilere etkinlik yaptırılarak düşünebilme ve karşılaştırma yapabilme fırsatı sağlanmaktadır.

Son olarak bilgi iletişimi kurma boyutunda kitaptaki etkinliklerin büyük çoğunluğunda (%85,7) öğrencilere bilimsel bilgi için metin okuma fırsatı tanınmadığı görülmektedir. Bu boyuttaki uygulamalara yer veren sınırlı sayıdaki etkinlikte ise uygulamalar 1. seviyede yer almaktadır. Bu uygulamalara 1. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (7. ünite, 5. etkinlik) pillerin elektrik enerjilerini kimyasal enerji şeklinde depo ettiklerinden söz edilmektedir. Piller olmasaydı günümüzde kullandığımız taşınabilir elektronik cihazlarında hayatımızda olmayacağı ifade edilmektedir. Bu uygulama öğrencilere bilgileri değerlendirme imkanı vermemekte, yalnızca bilgi sunmaktadır.

4.2.2. Fen Bilimleri 6. Sınıf Sevgi Yayıncılık Ders Kitabı İle İlgili Bulgular

6. sınıf özel yayınevinin fen kitabından seçilen analiz birimlerinin, analiz birimlerinde bilim mühendislik uygulamalarının bileşenlerinin yer alma düzeyi açısından birbirlerinden farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. (Tablo 4.12, Tablo4.13, Tablo 4.14, Tablo 4.15, Tablo 4.16). Tablolardan da görülebileceği gibi kitaptaki birçok analiz biriminde öğrencilere soru sorma ve problem tanıma imkanı sunma düzeyi açısından eksikliklerin olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bilgi iletişimi kurma ile araştırma planlama ve yürütme kısmında da analiz birimlerinin yetersiz düzeyde kaldığı söylenebilir.

Tablo 4.12*Fen Bilimleri 6. Sınıf Sevgi Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu*

	1.ÜNİTE				2.ÜNİTE				3.ÜNİTE																		
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.1.	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.12	Etk.13	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10
1.Soru sorma ve problem tanımlama	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2.Model geliştirme ve kullanma	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	2
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	2	0	2	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
4.Verit analizi ve yorumlama	2	1	2	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	2	0	1	1	1	1	0	0	1	1	2	0	3	2
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 4.13*Fen Bilimleri 6. Sınıf Sevgi Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı*

	4.ÜNİTE																				
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.12	Etk.13	Etk.14	Etk.15	Etk.16	Etk.17	Etk.18	Etk.19	Etk.20	Etk.21
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
2.Model geliştirme ve kullanma	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1
4.Verit analizi ve yorumlama	0	0	2	2	2	0	2	2	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 4.14*Fen Bilimleri 6. Sınıf Sevgi Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı*

5.ÜNİTE																
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.12	Etk.13	Etk.14	Etk.15	Etk.16
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
2.Model geliştirme ve kullanma	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	2
4.Verit analizi ve yorumlama	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 4.15*Fen Bilimleri 6.Sınıf Sevgi Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı*

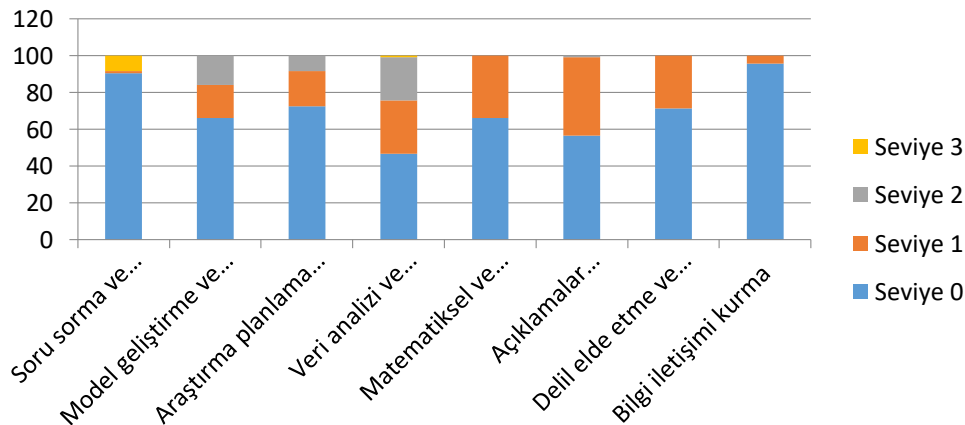
6.ÜNİTE																			
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.12	Etk.13	Etk.14	Etk.15	Etk.16	Etk.17	Etk.18	Etk.19
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.Model geliştirme ve kullanma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
4.Verit analizi ve yorumlama	0	1	2	0	1	1	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Tablo 4.16*Fen Bilimleri 6. Sınıf Sevgi Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu*

7.ÜNİTE										
Bilim ve Mühendisli Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0
2.Model geliştirme ve kullanma	1	1	1	0	1	1	1	2	2	0
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1
4.Verİ analizi ve yorumlama	0	0	1	1	2	2	2	2	0	0
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tablo 4.17*6. Sınıf Sevgi Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri*

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Seviye 0		Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Soru sorma ve problem tanımlama	85	90.4	1	1.1	0	0	8	8.5
Model geliştirme ve kullanma	62	66.0	17	18.0	15	16.0	0	0
Araştırma planlama ve gerçekleştirme	68	72.3	18	19.1	8	8.5	0	0
Veri analizi ve yorumlama	44	46.8	27	28.7	22	23.4	1	1.1
Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	62	66.0	32	34.0	0	0	0	0
Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	53	56.4	40	42.5	1	1.1	0	0
Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	67	71.3	27	28.7	0	0	0	0
Bilgi iletişimi kurma	90	95.7	4	4.3	0	0	0	0

Grafik 4.4*6. Sınıf Sevgi Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı*

Bilim ve mühendislik uygulamaları seviyelerinin analiz birimlerindeki dağılımı genel olarak incelendiğinde etkinliklerin genelinin bu boyutları içermediği yani bu boyutlarda sıfır düzeyinde kaldığı görülmektedir (Grafik 4.4). Grafik incelendiğinde yalnızca soru sorma ve problem tanımlama ile veri analizi ve yorumlama boyutlarında 3. seviyede uygulamalara yer verildiği, diğer boyutlarda ise hiçbir uygulamanın 3. seviyede yer almadığı görülmektedir. Grafik incelendiğinde en kritik boyutların soru sorma ve problem tanımlama ile bilgi iletişimi kurma boyutları olduğu söylenebilir. Bilim ve mühendislik uygulamalarının bu boyutuna yer vermeyen (0. seviye) etkinlik oranının diğer boyutlara göre çok daha fazla olduğu görülmektedir. Diğer boyutlarla kıyaslandığında veri analizi ve yorumlama boyutunun kitapta daha iyi temsil edildiği söylenebilir. Kitap bu boyutta öğrencilere 1., 2. ve 3. seviyedeki uygulamalara imkan sağlamaktadır.

SEPAR'ın boyutlarının kitapta bulunma düzeylerinin dağılımı ayrıntılı olarak incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin büyük çoğunluğunun soru sorma ve problem tanımlamaya fırsat vermediği; öğrencilere soru sorma ve problem tanımlama fırsatı verilen etkinliklerin ise çoğunun 3. seviyede yer aldığı, yalnızca (%1,1) lik kısmının 1. seviyede yer aldığı görülmektedir. Bu boyutta 2. seviyede bir uygulamaya yer verilmemektedir. Bu boyuttaki uygulamalara 3. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (7. ünite, 8. etkinlik) maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinden yararlanılarak ışıkla uyaran olta tasarlanması istenmektedir. Etkinliğin kitabın ilk sayfalarında yer alan "*Bilimsel Araştırma Süreci*" basamakları kullanılarak yapılması beklenmektedir. Bu basamaklarda ilk etapta öğrencilerden günlük hayattan bir ihtiyaç veya problem belirlemeleri beklenmektedir. Belirlenen bu problemin esas ve sınırlılıklarının değerlendirilmesi gerektiği, etkinlikte kullanılacak malzeme kriterleri, problemin çözümünün süresi veya maliyeti netleştirilerek yapıldığı için uygulama 3. seviyede yer almaktadır.

Model geliştirme ve kullanma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin büyük bir kısmının bu boyuta yer vermediği, bu boyutta uygulama imkanı tanınan etkinliklerin ise 1. ve 2. seviyede uygulamaya yer verdiği görülmektedir. 3.seviyede bir uygulamaya bu boyutta yer verilmemektedir. Bu boyuttaki uygulamalara 2. seviyede yer veren etkinliklerin

birinde (2. ünite, 3. etkinlik) öğrencilerin iskelet sistemini daha iyi kavramalarına yardımcı olmak için üç boyutlu iskelet sistemi yapmaları istenmektedir. Öğrencilere doğal dünyayı tahmin etmeye odaklanan modeller oluşturma veya kullanma fırsatları sunduğundan dolayı bu uygulama 2. seviyede yer almaktadır.

Araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin çoğunun bu boyuta yer vermediği, bu boyutta uygulama fırsatı sunulan etkinliklerde ise 1. ve 2. seviyede uygulamalara yer verildiği görülmektedir. Bu boyuttaki uygulamalara 1. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (4. ünite, 20. etkinlik) ısınma amaçlı kullanılan yakıtların canlılar üzerindeki olumsuz etkilerinin internet adreslerinden veya ansiklopedi vb. kaynaklardan araştırılması gerektiği ifade edilmektedir. Deneysel değişkenler için karar alınıp alınmayacağı açıklığa kavuşturulmadığından dolayı uygulama 1. seviyede kalmaktadır.

Veri analizi ve yorumlama boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde ise etkinliklerin üç seviyeyi de kapsadığı görülmektedir. Kitaptaki etkinliklerin birçoğu bu boyuta yer vermemektedir (0. seviye). Bu boyutta uygulama fırsatı sunulan etkinliklerin bir kısmının 1. ve 2. seviyede uygulamaya yer verdiği; çok daha küçük bir kısmının (%1,1) 3. seviyede yer aldığı görülmektedir. Örneğin kitapta yer alan etkinliğin birinde (5. ünite, 6. etkinlik) bir tabloda sesin oda sıcaklığındaki çeşitli maddelerle etkileşerek yayılma süratleri verilmektedir. Öğrencilerden tablodaki verileri kullanarak bir sütun grafiği çizilmeleri istenmektedir. Bu etkinlik, öğrencilere verileri bir tablo veya grafikte organize etmek veya gruplandırmak için verilerle çalışma imkanı sağlamaktadır. Bu imkanlar, öğrencilerin doğal dünyadaki kalıpları ve ilişkileri tanıyarak verilerden sonuçlar çıkarmalarını desteklemektedir. Ancak bu uygulama öğrencilere verileri nasıl analiz etmeleri konusunda herhangi bir bilgi sağlamadığından 2. seviyede kalmaktadır.

Matematiksel ve hesaplamalı düşünme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin büyük bir kısmının bu boyuta yer vermediği, bu boyutta uygulama fırsatı verilen etkinliklerin ise 1. seviyede yer aldığı görülmektedir. Bu boyut için 2. ve 3. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Örneğin kitapta yer alan “*Hangisi Daha Süratli?*” etkinliğinde (3. ünite, 7.

etkinlik) bir okul bahçesinde aralarında 4 m olan iki noktanın belirlenip işaretlenmesi istenmektedir. Uygulama öğrencilere bilimsel bir soruyu yanıtlamakla bağlantılı olmasa da matematiksel becerileri veya kavramları kullanma fırsatı sağladığından dolayı 1. seviyede yer almaktadır.

Öğretim materyalinde yer alan etkinliklerin yarısından fazlasının açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlamaya imkan tanımadığı; öğrencilere bu boyutta uygulama imkanı verilen etkinliklerin ise büyük bir kısmının 1. seviyede, çok küçük bir kısmının (%1,1) 2. seviyede yer aldığı görülmektedir (Grafik 4.4). Bu boyutta 3. seviyede bir uygulamaya yer verilmemektedir. Kitapta yer alan etkinliklerin birinde (5. ünite, 4. etkinlik) metal kaşıkların hava ve su ortamında (ortam değiştirilerek) çıkardığı seslerde farklılıkların oluşup oluşmadığının açıklanması istenmektedir. Bu uygulama, öğrencilere uygun kanıtları ve akıl yürütmeleri kullanmaya veya problemlere çözümler tasarlamaya teşvik etmeden, bilimsel fikirleri uygulamadan ve birden fazla çözüm icat etmeden bilimsel açıklamalar oluşturabilme fırsatı verildiğinden dolayı 1. seviyede yer almaktadır.

Öğretim materyalinde yer alan etkinliklerin çoğunun delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutundaki uygulamalara yer vermediği, bu uygulamalara yer veren etkinliklerin ise 1. seviyede yer aldığı görülmektedir. Bu boyutta 2. ve 3. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Etkinliklerde yer alan uygulamalar öğrencilere iddialarını kanıt kullanarak veya akıl yürüterek tartışmalara katılabilmelerine olanak tanımaktadır. Örneğin yapılması amaçlanan bir etkinlikte (4. ünite, 12. etkinlik) üç farklı kaşık verilerek bu kaşıkların özdeş ısıtıcılar yardımıyla beherglaslarda ısıtılması beklenmektedir. Kaşıkların ısı iletkenliklerinin karşılaştırılarak sıcaklıklarının kıyaslanması istenmektedir. Bu uygulama, öğrencilerin diğerlerinin fikirlerine yönelik eleştiride bulunması gerekip gerekmediği açıklığa kavuşturulmadığından dolayı 1. seviyede yer almaktadır.

Son olarak bilgi iletişimi kurma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde etkinliklerin yaklaşık %95'inin bu boyuta yer vermediği görülmektedir. Bu boyuttaki uygulamalara yer veren sınırlı sayıdaki etkinlikte ise uygulamalar 1. seviyede yer almaktadır. Bulgulardan yola çıkılarak birçok etkinliğin öğrencilere bilimsel bilgi için metin okuma fırsatı sağlamadığı görülmektedir. 1. seviyede yer

alan etkinliklerin birinde (6. ünite, 5. etkinlik) bir yarışmacının yarış esnasında uyguladığı hareketleri ve vücudunda meydana gelen olayların anlatıldığı bir metin verilmektedir. Etkinlik, öğrencilere bu bilgileri değerlendirmeden metinden bilimsel bilgi öğrenme imkanı sunmaktadır.

4.3. Fen Bilimleri 7. Sınıf Ders Kitapları İle İlgili Bulgular

7. sınıf düzeyinde MEB yayınları ve özel yayın olmak üzere iki ders kitabı analiz edilmiştir.

4.3.1. Fen Bilimleri 7. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı İle İlgili

Bulgular

MEB yayınlarından seçilen analiz birimlerinin, analiz birimlerinde bilim mühendislik uygulamalarının bileşenlerinin yer alma düzeyi açısından farklılaştığı tespit edilmiştir (Tablo 4.18, Tablo 4.19, Tablo 4.20). Tablolardan da görülebileceği gibi birçok analiz biriminin öğrencilere soru sorma ve problem tanıma imkanı sunma düzeyi açısından eksikliklerin olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bilgi iletişimi kurma kısmında da analiz birimlerinin yetersiz düzeyde kaldığı söylenebilir.

Tablo 4.18

Fen Bilimleri 7. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu

	1.ÜNİTE				2.ÜNİTE					3.ÜNİTE			
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	3
2.Model geliştirme ve kullanma	0	1	0	1	0	2	0	0	2	0	1	0	2
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	1	2	0	2	0	2	1	1	0	0	0	0	2
4.Veri analizi ve yorumlama	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Tablo 4.19*Fen Bilimleri 7. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı*

4.ÜNİTE												
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.12
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0
2.Model geliştirme ve kullanma	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	1	2	1	0	0	0	2	1	1	0	0
4.Veri analizi ve yorumlama	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 4.20*Fen Bilimleri 7. Sınıf MEB Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı*

	5.ÜNİTE										6.ÜNİTE				7.ÜNİTE		
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.1	Etk.2	Etk.3
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
2.Model geliştirme ve kullanma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	2
4.Veri analizi ve yorumlama	2	2	0	0	2	1	1	0	0	1	0	2	0	2	0	2	1
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	1	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1

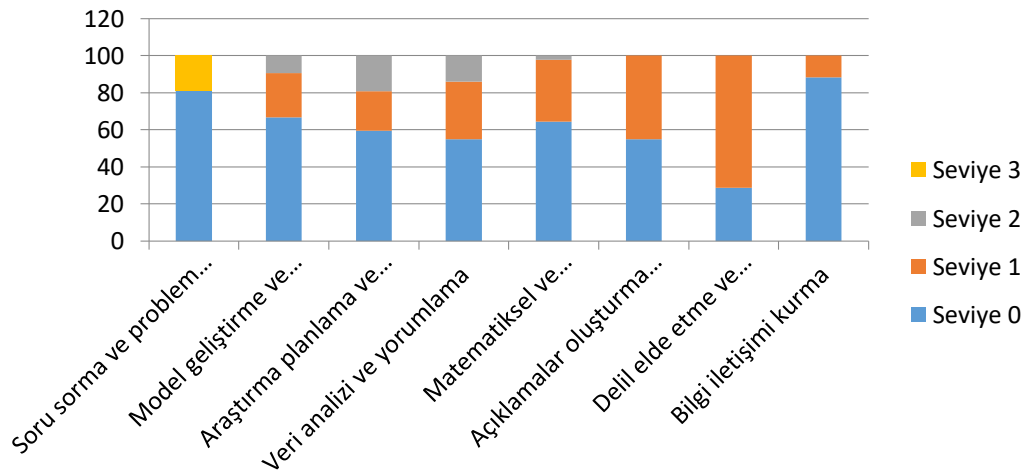
Tablo 4.21

7. Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Seviye 0		Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Soru sorma ve problem tanımlama	34	81.0	0	0	0	0	8	19.0
Model geliştirme ve kullanma	28	66.7	10	23.8	4	9.5	0	0
Araştırma planlama ve gerçekleştirme	25	59.5	9	21.4	8	19.0	0	0
Veri analizi ve yorumlama	23	54.8	13	31.0	6	14.2	0	0
Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	27	64.3	14	33.3	1	2.4	0	0
Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	23	54.8	19	45.2	0	0	0	0
Delil elde etme ve değerlendirme	12	28.6	30	71.4	0	0	0	0
Üzerinden argüman oluşturma								
Bilgi iletişimi kurma	37	88.1	5	11.9	0	0	0	0

Grafik 4.5

7. Sınıf MEB Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı



Bilim ve mühendislik uygulamaları seviyelerinin analiz birimlerindeki dağılımı genel olarak incelendiğinde etkinliklerin genelinin bu boyutları içermediği yani bu boyutlarda sıfır düzeyinde kaldığı görülmektedir (Grafik 4.5). Grafik incelendiğinde yalnızca soru sorma ve problem tanımlama boyutunda 3. seviyede uygulamalara yer verildiği, diğer boyutlarda ise hiçbir uygulamanın 3. seviyede yer almadığı görülmektedir. Grafik incelendiğinde en kritik boyutların soru sorma ve problem tanımlama ile bilgi iletişimi kurma boyutları olduğu söylenebilir. Bu boyutlara yer vermeyen (0. seviye) etkinlik oranının diğer boyutlara göre çok daha fazla olduğu görülmektedir.

SEPAR'ın boyutlarının kitapta bulunma düzeylerinin dağılımı ayrıntılı olarak incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin büyük çoğunluğunun soru sorma ve problem tanımlamaya fırsat vermediği; öğrencilere soru sorma ve problem tanımlama fırsatı verilen etkinliklerin ise 3. seviyede yer aldığı görülmektedir. Etkinliklerde bu boyuta bakıldığında 1. ve 2. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Bu uygulamalara 3. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (3. ünite, 4. etkinlik) su veya hava direncinin tesirini azaltmaya ilişkin bir araç tasarlanması gerektiği belirtilmektedir. Etkinliğin bilimsel yöntem ve mühendislik tasarım döngüsü basamaklarına göre hazırlanması istenmektedir. Öğrenciden problem durumunun ne olduğu, neden önemli olduğuna dair açıklamalar oluşturulması istenmektedir. Çözüm odaklı araştırmalar sonrasında en uygun tasarıma karar verilip ürünün geliştirilmesi hedeflenmektedir. Ürünün geliştirirken birçok testten geçirilmesi gerekmektedir. Elde edilen üründe üretilebilirlik, pazarlanabilirlik, güvenilirlik, kullanılabilirlik, işlevsellik, toplam maliyet ve rekabet gücü gibi özelliklerin de dikkate alınması gerekmektedir. Kitapta yer alan bu uygulama 3. seviyede yer almaktadır.

Model geliştirme ve kullanma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin yarısından fazlasının bu boyuta yer vermediği görülmektedir (0. seviye). Bu boyutta uygulamaya yer veren etkinliklerin bir kısmı 1. seviyede yer alırken, çok daha küçük bir kısmı 2. seviyede yer almaktadır. Örnek olarak etkinliklerin birinde (2. ünite, 2. etkinlik) hücrenin temel kısımlarını ve organelleri tanımlamak adına bir hücre modeli oluşturulması beklenmektedir. Modelin yararlarının ve sınırlılıklarının değerlendirilmesi gerekip gerekmediği açıklığa kavuşturulmadığı için uygulama 2. seviyede yer almaktadır.

Araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde etkinliklerin çoğunun bu boyuta yer vermediği, bu boyutta uygulama fırsatı tanınan etkinliklerin ise 1. ve 2. seviyede uygulamalara yer verdiği görülmektedir (Grafik 4.5). Bu boyut için 3. seviyede bir uygulamaya yer verilmemektedir. 1. seviyede yer alan etkinliklerin birinde (2. ünite, 4. etkinlik) sitoplazma bölünmesinin bitki ve hayvan hücrelerinde farklılık gösterdiği belirtilmekte, bu farklılığın nedeninin araştırılması istenmektedir. Etkinlikte, deneysel değişkenler veya araştırma yöntemi için karar alınıp alınmayacağı açıklığa kavuşturulmadığı için uygulama 1. seviyede yer almaktadır.

Öğretim materyalinde yer alan etkinliklerin yarısından fazlasının veri analizi ve yorumlama boyutuna imkan tanımadığı, bu boyutta uygulama imkanı tanınan etkinliklerin ise 1. seviye ve 2. seviyelerde yer aldığı görülmektedir. Bu boyuttaki uygulamalara 2. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (5. ünite, 1. etkinlik) güneş ışığını direkt alan cisimler ile gölgede kalan cisimlerin sıcaklıklarının karşılaştırılması istenmekte, termometre ile beherglas içerisine koyulan suların ilk sıcaklıklarının tabloya not edilmesi beklenmektedir. On dakika bekletildikten sonra sıcaklıkların tekrar ölçülüp tabloya kaydedilmesi istenmektedir. Bu etkinlik, öğrencilere verileri tablo veya grafikte organize etmek veya gruplandırmak için verilerle çalışma fırsatı sunmaktadır. Bu fırsatlar, öğrencilerin doğal dünyadaki kalıpları ve ilişkileri tanıyarak verilerden sonuçlar çıkarmalarını desteklemektedir. Etkinlik, öğrencilere bu verileri nasıl analiz edecekleri konusunda fikir sunmadığı için 3. seviyede yer almamaktadır.

Matematiksel ve hesaplamalı düşünme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde bu boyutta uygulama fırsatı tanınan etkinliklerin 1. ve 2. seviyede uygulamalara yer verdiği, birçoğunun ise bu boyuta bir uygulamaya yer vermediği görülmektedir (0. seviye). Uygulama fırsatı verilen etkinliklerin birinde (1. ünite, 2. etkinlik) verilen görselden yararlanarak yapışkanlı bir fotobloktan iki tane disk kesilmesi istenmiştir. Disklerden birinin iç çapını 3,3 cm, diğerinin ise 3,6 cm; dış çaplarını ise 4,6 cm olacak şekilde kesilmesi söylenmiştir. Bu yönergeyle öğrencilerin matematiksel kavramları kullanmaları sağlanmaktadır. Bilimsel bir soruyu yanıtlamakla bağlantılı olmasa da öğrencilere matematiksel kavramları kullanma fırsatları sağladığı için uygulama 1. seviyede yer almaktadır.

Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama ile ilgili bulgular incelendiğinde etkinliklerin bir kısmının bu boyutları içermediği yani bu boyutlarda sıfır düzeyinde kaldığı görülmektedir (0. seviye). Öğrencilere açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlamaya fırsat tanıyan etkinliklerin ise 1. seviyede yer aldığı görülmektedir. Kitaptaki bazı etkinliklerde öğrencilerden bir olgunun nasıl veya neden gerçekleştiğine ilişkin bilimsel açıklamalar istenebilmektedir. Örnek olarak etkinliklerin birinde (5. ünite, 6. etkinlik) öğrencilere ışığın ortam değiştirirken izlediği yol ile ortamların yoğunluğu arasındaki ilişkinin açıklanması istenmektedir.

Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde etkinliklerin yaklaşık %71'inin bu boyuta bir uygulamaya imkan tanıdığı, çok daha az bir kısmın ise bu boyutu içermediği görülmektedir. Etkinliklerde yer alan uygulamaların çoğunda öğrencilerin iddialarını kanıt kullanarak veya akıl yürüterek tartışmalara katılabilmelerine olanak tanınmaktadır. Birbirlerinin fikirlerini dinlemeleri, karşılaştırmalar yapmaları ve değerlendirmeleri için argümantasyon sürecini kullanmaları sağlanmaktadır. Bu boyutta uygulamalara 1. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (4. ünite, 7. etkinlik) farklı malzemeler kullanılarak farklı karışımlar elde edilmesi beklenmektedir. Hazırlanan bu karışımların tekrar ayrıştırılabilirliği üzerinde durulmaktadır. Su ve tuz karışımının ısıtılması istenmekte, su tamamen buharlaştıktan sonra geriye kalan maddenin ne olabileceğinin öğrenciler arasında tartışılması beklenmektedir. Söylemleri öğretim materyali tarafından yönlendirildiği için bunun gibi uygulamalar delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutunda 1. seviyede yer almaktadır. Bilgi iletişimi kurma boyutunda kitaptaki etkinliklerin çoğunun bu boyuta yer vermediği görülmektedir (0. seviye). Bu boyuttaki uygulamalara yer veren birkaç etkinlik ise 1. seviyede yer almaktadır. Kitaptaki etkinliklerde bu boyutta 2. ve 3. seviyede bir uygulama bulunmamaktadır. Bu boyuta 1. seviyede yer veren bir etkinlikte (7. ünite, 3. etkinlik) aydınlatma aracının ilk örneklerinden ve teknoloji ilerledikçe ortaya çıkan aydınlatma araçlarından bahsetmektedir. Bu etkinlik öğrencilere bilgileri değerlendirme fırsatı vermemekte, yalnızca bilgi sunmaktadır.

4.3.2. Fen Bilimleri 7. Sınıf Aydın Yayıncılık Ders Kitabı İle İlgili

Bulgular

7. sınıf özel yayınevinin fen kitabından seçilen analiz birimlerinin, analiz birimlerinde bilim mühendislik uygulamalarının bileşenlerinin yer alma düzeyi açısından birbirlerinden farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.22, Tablo 4.23, Tablo 4.24). Tablolardan da görülebileceği gibi kitaptaki birçok analiz biriminde öğrencilere soru sorma ve problem tanıma imkanı sunma düzeyi açısından eksikliklerin olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bilgi iletişimi kurma ile araştırma planlama ve yürütme kısmında da analiz birimlerinin yetersiz düzeyde kaldığı söylenebilir.

Tablo 4.22*Fen Bilimleri 7. Sınıf Aydın Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu*

	1.ÜNİTE			2.ÜNİTE		3.ÜNİTE						
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.1	Etk.2	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2.Model geliştirme ve kullanma	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
4.Veri analizi ve yorumlama	0	0	2	0	0	2	2	2	1	1	0	2
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
7.Delil elde etme değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 4.23*Fen Bilimleri 7. Sınıf Aydın Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı*

	4.ÜNİTE														
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.12	Etk.13	Etk.14	Etk.15
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
2.Model geliştirme ve kullanma	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
4.Veri analizi ve yorumlama	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	2	2	2	2
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	1	2	2
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 4.24

Fen Bilimleri 7. Sınıf Aydın Yayınları Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	5.ÜNİTE												6.ÜNİTE								7.ÜNİTE							
	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.12	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4			
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3			
2.Model geliştirme ve kullanma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	2	2	1	1	0	2	1	2	1	0	1	2			
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3			
4.Verit analizi ve yorumlama	0	0	1	2	2	0	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	2	3	2			
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0			
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	2	2			
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1			
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			

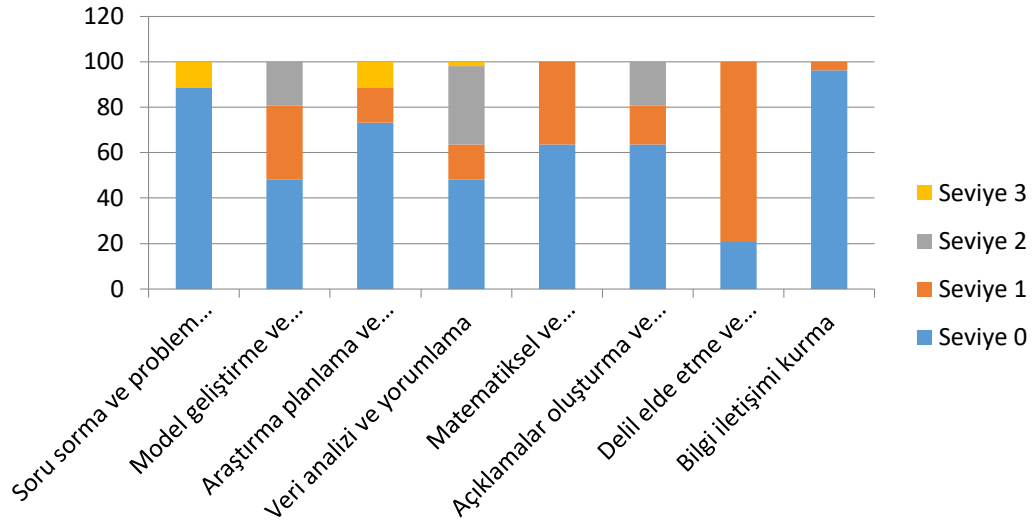
Tablo 4.25

7. Sınıf Aydın Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Seviye 0		Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Soru sorma ve problem tanımlama	46	88.5	0	0	0	0	6	11.5
Model geliştirme ve kullanma	25	48.1	17	32.7	10	19.2	0	0
Araştırma planlama ve gerçekleştirme	38	73.1	8	15.4	0	0	6	11.5
Veri analizi ve yorumlama	25	48.1	8	15.4	18	34.6	1	1.9
Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	33	63.5	19	36.5	0	0	0	0
Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	33	63.5	9	17.3	10	19.2	0	0
Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	11	21.2	41	78.8	0	0	0	0
Bilgi iletişimi kurma	50	96.2	2	3.8	0	0	0	0

Grafik 4.6

7. Sınıf Aydın Yayınları Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı



Bilim ve mühendislik uygulamaları seviyelerinin analiz birimlerindeki dağılımı genel olarak incelendiğinde etkinliklerin genelinde bu boyutları içermediği yani bu boyutlarda sıfır düzeyinde kaldığı görülmektedir (Grafik 4.6). Grafik incelendiğinde en kritik boyutların soru sorma ve problem tanımlama ile bilgi iletişimi kurma boyutları olduğu söylenebilir. Bu boyutlara yer vermeyen (0. seviye) etkinlik oranının diğer boyutlara göre çok daha fazla olduğu görülmektedir. Soru sorma ve problem tanımlama, araştırma planlama ve gerçekleştirme, veri analizi ve yorumlama boyutlarının 3. seviyede olan uygulamalara yer verdiği görülürken, diğer boyutlarda ise hiçbir uygulamanın 3. seviyede yer almadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra model geliştirme ve kullanma, veri analizi ve yorumlama, açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutları 2. seviyedeki uygulamalara imkan tanırken, diğer boyutlarda ise 2. seviyedeki uygulamalara imkan tanınmamaktadır.

Bilim ve mühendislik uygulama boyutlarının kitapta bulunma düzeylerinin dağılımı ayrıntılı olarak incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin yaklaşık %88'i soru sorma ve problem tanımlama boyutuna yer vermediği, çok daha küçük bir kısmının 3. seviyedeki uygulamalara yer verdiği görülmektedir. Uygulama imkanı verilen etkinliklerin birinde (5. ünite, 12. etkinlik) ayna veya mercekle kullanılarak bir görüntüleme aracının tasarlanması istenmektedir. Kitabın ilk

sayfalarında yer alan bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım basamaklarına göre hazırlanması gerektiği söylenmektedir. Bu basamaklara göre ilk olarak problem tespiti yapılmaktadır. Belirlenen problemin günlük yaşamda kullanılan veya karşılaşılan araç, sistem veya nesneleri geliştirmeye ilişkin olmasına dikkat edilmesi gerektiği söylenmektedir. Problem için hangi malzemelerin kullanılacağı, ne kadar sürede tamamlanacağı ve maliyet olarak ne kadar tutacağını belirlenmesi gerektiğinden uygulama 3. seviyede yer almaktadır.

Model geliştirme ve kullanma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin üç seviyeye ayrıldığı görülmektedir. Etkinliklerin bir kısmının bu boyuta imkan tanımadığı yani 0. seviyede olduğu, uygulama imkanı tanınan etkinliklerin ise 1. ve 2. seviyelerde olduğu görülmektedir. Gözlem yapabilmemizin mümkün olmadığı zamanlarda modeller kullanılabilir. Örnek olarak kitaptaki etkinliklerin birinde (4. ünite, 3. etkinlik) aynı renklere sahip olmayan oyun hamurlarından birbirleriyle aynı ve farklı büyüklüklerde küreler oluşturularak molekül modeli oluşturulması istenmektedir. Modellerin doğal olayları tanımlamaya mı yoksa doğal dünyayı tahmin etmeye ve açıklamaya mı odaklanması gerektiği açıklığa kavuşturulmadığı için uygulama 1. seviyede yer almaktadır.

Öğretim materyalinde yer alan etkinliklerin çoğunun araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutunda bir uygulamaya imkan tanımadığı, bu boyutta uygulama imkanı tanınan etkinliklerin ise 1. seviye ve 3. seviyelerde yer aldığı görülmektedir (Grafik 4.6). Bu boyutta 2. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Bu uygulamalara 1. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (6. ünite, 7. etkinlik) omurgalı olan hayvanların çoğalma şekline bağlı olarak bu hayvanların yavru bakımı yapıp yapmadıklarının dergi, ansiklopedi, internet ve ders kitabı kullanılarak araştırılması istenmektedir. Öğrencilere araştırma yapma fırsatları sağlanmakta, bu fırsatlar genellikle eğitim materyali tarafından yönlendirilmektedir. Deneysel değişkenler veya araştırma yöntemi için karar alınıp alınmayacağı açıklığa kavuşturulmadığından dolayı uygulama 1. seviyede yer almaktadır.

Veri analizi ve yorumlama boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin çoğunluğunun bu boyuta yer vermediği, bu boyuta yer

veren etkinliklerin ise 1., 2. ve 3. seviyede uygulamalar yer verdiği görülmektedir. Örneğin bir etkinlikte (7. ünite, 3. etkinlik) ampermetre ve voltmetrelerdeki değerleri verilen tabloya kaydedilip tablo üzerindeki bilgilerle gerilim/akım oranının bulunması istenmektedir. Tabloda bulunan verilerden yararlanarak gerilim-akım grafiğinin tamamlanması gerektiği belirtilmektedir. Bu etkinlik öğrencilere verileri nasıl analiz edecekleri (yani bir grafik veya tabloda) hakkında karar verme ve temsili oluşturmak için verilerle çalışma fırsatları sağladığından dolayı, uygulama 3. seviyede yer almaktadır.

Matematiksel ve hesaplamalı düşünme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde etkinliklerin yarısından fazlasının bu boyuta yer vermediği, bu boyutta uygulama imkanı tanınan etkinliklerin ise yalnızca 1. seviyede uygulamaya yer verdiği görülmektedir. Bu boyutta 2. seviye ve 3. seviyede bir uygulama bulunamamaktadır. Uygulama imkanı verilen etkinliklerin birinde (4. ünite, 6. etkinlik) dereceli silindir içerisine 100 mL su koyulup, bu suyun beherglası boşaltılması istenmektedir. 0,2 g kadar tuzu ve şekeri tartarak beherglaslar içerisine ayrı ayrı ilave edilmesi ve bunların çözünmelerinin gözlemlenmesi istenmektedir. Burada veriler içerisinde niceliksel ifadeler bulunmaktadır. Bilimsel bir soruyu yanıtlamakla bağlantılı olmasa da öğrencilere matematiksel becerileri veya kavramları kullanma fırsatları sağladığı için etkinlik 1. seviyede yer almaktadır.

Öğretim materyalinde bulunan etkinliklerin yarısından fazlasının açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutuna yer vermediği yani 0. seviyede kaldığı görülmektedir. Bu boyutta uygulamaya yer veren etkinliklerin ise 1. seviyede ve 2. seviyede yer aldığı görülmektedir. Kitaptaki bazı etkinliklerde öğrencilerden bir olgunun nasıl veya neden gerçekleştiğine ilişkin bilimsel açıklamalar istenebilmektedir. Örnek olarak etkinliklerin birinde (4. ünite, 13. etkinlik) öğrencilere “*Geri dönüştürebilen maddeler tekrar nasıl geri dönüştürülebilir hale gelebilir?*” sorusu yöneltilerek öğrencilerden bu durumun nasıl gerçekleşebileceğine ilişkin açıklamalar oluşturmaları istendiği için uygulama 1. seviyede yer almaktadır.

Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde, etkinliklerin yaklaşık %78’ini 1. seviyede

uygulamalardan oluştuğu görülmektedir. Bu boyuta yer vermeyen (0. seviyede olan) etkinlik oranının diğer boyutlara göre daha az olduğu görülmektedir. Örneğin bir etkinlikte (5. ünite, 1. etkinlik) öğrencilere aynı olan oyuncak arabaların ilk ve son sıcaklıkları arasında farkın olup olmadığı sorusu yöneltilerek, öğrencilerden sonuçların tartışılması istenmektedir. Öğrencileri akıl yürütme ile desteklemeye teşvik ederek tartışmaya katılma fırsatları sağladığı için etkinlik 1. seviyede yer almaktadır.

Son olarak öğretim materyalinde yer alan etkinliklerin yaklaşık %96'sının bu boyuta yer vermediği görülmektedir. Bu boyutta uygulamalara yer veren çok az sayıdaki etkinlikler ise 1. seviyede yer almaktadır. Kitaptaki etkinliklerde bu boyutta 2. ve 3. seviyelerde uygulama bulunmamaktadır. Bu uygulamalara 1. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (7. ünite, 4. etkinlik) seri ve paralel bağlanan özdeş ampullerin üzerinden eşit miktarda elektrik akımının geçtiği bilgisi verilmektedir. Öğrencilere bu bilgiyi değerlendirmeden, sadece bilimsel bilgi edinme fırsatı sunmaktadır. Bilginin güçlü yanlarını ve kaynaklarını inceleyerek birden fazla metindeki bilgileri karşılaştırmaya veya birleştirmeye teşvik etmediği için etkinlik 1. seviyede yer almaktadır.

4.4. Fen Bilimleri 8. Sınıf Ders Kitabı İle İlgili Bulgular

8. sınıf düzeyinde MEB'e ait bir kitap olmadığı için özel bir yayınevine ait tek bir kitap kullanılmaktadır. Bu nedenle bu sınıf seviyesinde sadece tek bir ders kitabı analiz edilmiştir.

4.4.1. Fen Bilimleri 8. Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Ders Kitabı İle İlgili Bulgular

Özel yayınevinden seçilen analiz birimlerinin, analiz birimlerinde bilim ve mühendislik uygulamalarının bileşenlerinin yer alma düzeyi açısından farklılaştığı tespit edilmiştir (Tablo 4.26, Tablo 4.27, Tablo 4.28). Tablolardan da görülebileceği gibi birçok analiz biriminin öğrencilere soru sorma ve problem tanıma imkanı sunma düzeyi açısından eksikliklerin olduğu söylenebilir. Bununla

birlikte bilgi iletişimi kurma kısmında da analiz birimlerinin yetersiz düzeyde kaldığı söylenebilir.

Tablo 4.26

Fen Bilimleri 8. Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosu

	1.ÜNİTE	2.ÜNİTE					3.ÜNİTE					
	Etk.1	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları												
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.Model geliştirme ve kullanma	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
4.Verit analizi ve yorumlama	2	0	2	2	0	0	2	0	2	0	0	0
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	1	1	1	0	3	1	1	1	1	0	1
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Tablo 4.27

Fen Bilimleri 8. Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı

	4.ÜNİTE																5.ÜNİTE				
	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10	Etk.11	Etk.12	Etk.13	Etk.14	Etk.15	Etk.16	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları																					
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2.Model geliştirme ve kullanma	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	3
4.Verit analizi ve yorumlama	0	2	0	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	0	0	0	2	0	0	2	3
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
8.Bilgi iletişimi kurma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1

Tablo 4.28

Fen Bilimleri 8. Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Ders Kitabı Etkinlik Analiz Tablosunun Devamı

	6.ÜNİTE						7.ÜNİTE									
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.1	Etk.2	Etk.3	Etk.4	Etk.5	Etk.6	Etk.7	Etk.8	Etk.9	Etk.10
1.Soru sorma ve problem tanımlama	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
2.Model geliştirme ve kullanma	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
3.Araştırma planlama ve gerçekleştirme	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	1	3	1	0	0	3
4.Verİ analizi ve yorumlama	2	0	0	1	3	0	0	0	2	0	0	3	0	2	0	3
5.Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	3
7.Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
8.Bilgi iletişimi kurma	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1

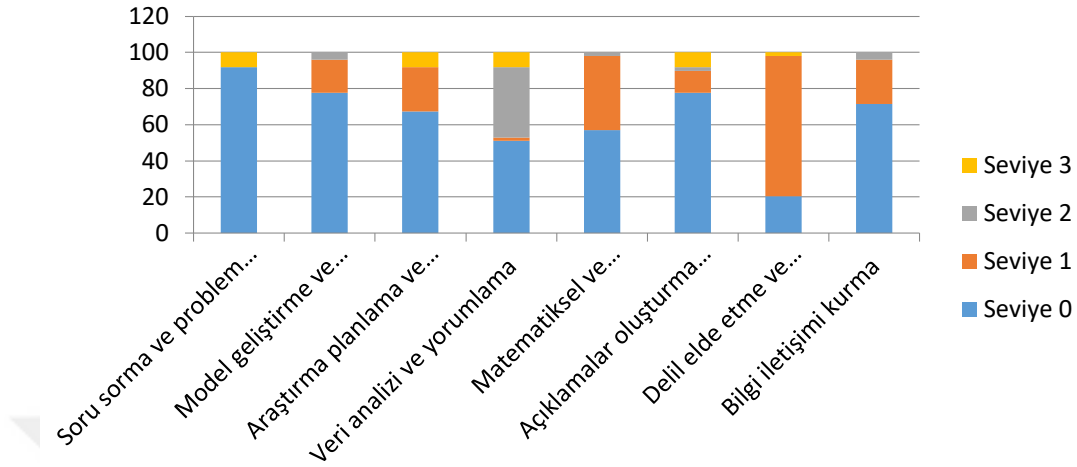
Tablo 4.29

8. Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Seviye 0		Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Soru sorma ve problem tanımlama	45	91.8	0	0	0	0	4	8.2
Model geliştirme ve kullanma	38	77.6	9	18.4	2	4.1	0	0
Araştırma planlama ve gerçekleştirme	33	67.3	12	24.5	0	0	4	8.2
Veri analizi ve yorumlama	25	51.0	1	2.0	19	38.8	4	8.2
Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	28	57.1	20	40.8	1	2.0	0	0
Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	38	77.6	6	12.2	1	2.0	4	8.2
Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	10	20.4	38	77.6	0	0	1	2.0
Bilgi iletişimi kurma	35	71.4	12	24.5	2	4.1	0	0

Grafik 4.7

8. Sınıf Adım Adım Matbaa Yayıncılık Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı



Bilim ve mühendislik uygulamaları seviyelerinin analiz birimlerindeki dağılımı genel olarak incelendiğinde etkinliklerin çoğunun bu boyutları içermediği yani bu boyutlarda sıfır düzeyinde kaldığı görülmektedir (Grafik 4.7). Grafik incelendiğinde en kritik boyutların soru sorma ve problem tanımlama ile açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutları olduğu söylenebilir. Bu boyutlara yer vermeyen (0. seviye) etkinlik oranının diğer boyutlara göre çok daha fazla olduğu görülmektedir. Model geliştirme ve kullanma, matematiksel ve hesaplamalı düşünme, delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutlarında 3. seviyede uygulamalara yer verilmektedir.

Bilim ve mühendislik uygulama boyutlarının kitapta bulunma düzeylerinin dağılımı ayrıntılı olarak incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin yaklaşık %91'i soru sorma ve problem tanımlama boyutuna yer vermediği görülmektedir. Bu boyutta uygulamaya yer veren etkinliklerin tamamının 3. seviyede olduğu görülmektedir. Bu boyutta 1. ve 2. seviyede bir uygulama yer almamaktadır. Örneğin bir etkinlikte (5. ünite, 5. etkinlik) basit makinelerden faydalanarak günlük yaşamda işimizi kolaylaştıracak bir düzenek oluşturulması istenmektedir. Oluşturulan bu düzenek ihtiyaçlarımıza yönelik olmalı ve günlük yaşamda karşılaştığımız problemlere çözüm sağlayabilmelidir. Malzeme, zaman ve maliyet açısından tüm kriterlerin değerlendirilmesi gerektiği söylendiği için uygulama 3. seviyede yer almaktadır.

Model geliştirme ve kullanma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin çoğunun bu boyuta imkan tanımadığı; öğrencilere bu boyutta uygulama imkanı tanınan etkinliklerin ise bir kısmının 1. seviyede küçük bir kısmının ise 2. seviyede yer aldığı görülmektedir. Uygulama imkanı tanınan etkinliğin birinde (2. ünite, 1. etkinlik) plastik pipetler, ataşlar, raptiyeler, makas, cetvel, bant kullanılarak DNA modeli oluşturulması istenmektedir. Yapılan DNA modelindeki pipet, ataş ve raptiyenin hangi yapıları temsil ettiğinin açıklanması istenmektedir. Etkinlik öğrencilere doğal dünyayı tahmin etmeye veya açıklamaya odaklanan modeller oluşturma veya kullanma fırsatları sunmaktadır. Modelin yararlarının ve sınırlılıklarının değerlendirilmesi gerekip gerekmediği açıklığa kavuşturulmadığı için etkinlik 2. seviyede yer almaktadır.

Öğretim materyalinde yer alan etkinliklerin yarısından fazlasının araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutuna yer vermediği yani 0. seviyede olduğu görülmektedir. Bu boyuta yer veren etkinliklerin bir kısmı 1. seviyede yer alırken küçük bir kısmı ise 3. seviyede yer almaktadır. Araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutunda 2. seviyede bir uygulama bulunmamaktadır. Bu boyuta 1. seviyede yer veren bir örnekte (2. ünite, 5. etkinlik) biyoteknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz yanlarının araştırılması istenmektedir. Böylece öğretim materyali, öğrencilere araştırma yapma fırsatları sağlamaktadır. Veri analizi ve yorumlama boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde etkinliklerin yarısında bu boyuta yer vermediği görülmektedir (Grafik 4.7). Bu boyutta uygulama imkanı tanınan etkinliklerin bir kısmının 1. ve 3. seviyede, çoğunun 2. seviyede uygulamaya imkan tanıdığı görülmektedir. Öğretim materyalinde veri analizi ve yorumlama boyutunda her seviye için (1, 2, 3) uygulama imkanı bulunmaktadır. Örneğin bir etkinlikte (4. ünite, 12. etkinlik) buz parçalarının beherglasta koyulması, sıcaklıklarının ise termometreyle ölçülüp çıkan sonucun tabloya yazılması beklenmektedir. Bu etkinlik, öğrencilere verileri bir tablo veya grafikte organize etme veya gruplandırmak için verilerle çalışma fırsatları sağlamaktadır. Bu fırsatlar, öğrencilerin doğal dünyadaki kalıpları ve ilişkileri tanıyarak verilerden sonuçlar çıkarmalarını desteklediği için uygulamada 2. seviyede yer almaktadır.

Matematiksel ve hesaplamalı düşünme boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin çoğunun bu uygulamaya fırsat verilmediğini

göstermektedir. Uygulamaya fırsat verilen etkinliklerin çoğunun 1. seviyede, küçük bir kısmının ise 2. seviyede yer aldığı görülmektedir. 3. seviyede yer alan bir uygulamaya rastlanılmamaktadır. Bu boyuta 1. seviyede yer veren etkinliklerin birinde (4. ünite, 3. etkinlik) demir tozunun 21 gram, kükürt tozunun ise 12 gram tartılması istenmektedir. Böylece öğrencilere matematiksel becerileri (örn. ölçümler) veya kavramları kullanma fırsatları sunulmaktadır. Öğretim materyalinde bulunan etkinliklerin yaklaşık %77'sinin açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutuna yer vermediği yani 0. seviyede yer aldığı görülmektedir. Öğretim materyalinde açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutunda her seviye için (1, 2, 3) uygulama imkanı yer almaktadır. Uygulamaya imkan tanınan etkinliklerin birinde (3. ünite, 5. etkinlik) gazlarda basıncı gözlemlemeye yönelik bir deney yapılması istenmektedir. Deneyde pipetin ucu kapatıldığında içindeki suyun neden dökülmediği, pipetin uç kısmı açıldığında içindeki suyun neden döküldüğünün açıklanması istenmektedir. Öğretim materyalindeki bu etkinlikte öğrencilerden bir olgunun nasıl veya neden gerçekleştiğine ilişkin bilimsel açıklamalar istendiği için etkinlik 1. seviyede yer almaktadır.

Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde kitaptaki etkinliklerin bir kısmının bu boyuta yer vermediği, bu boyutta uygulama fırsatı tanınan etkinliklerin ise neredeyse tamamının 1. seviyede yer aldığı görülmektedir (Grafik 4.7). Uygulamaların yalnızca %2'lik bir kısmı 3. seviyede bulunmaktadır. Bu boyutta uygulama fırsatı tanınan etkinliklerin birinde (4. ünite, 6. etkinlik) yapılacak bir deneyde öğrencilere hangi maddelerin asidik, bazik ve nötr özellik gösterdiği sorulmakta, öğrencilerden bu kanıya nasıl vardıklarını ifade etmeleri beklenmektedir. Öğrencilere iddialarını kanıt veya akıl yürütme ile desteklemeye teşvik ederek tartışmaya katılma fırsatları sağladığı için uygulama 1. seviyede yer almaktadır. Son olarak bilgi iletişimi kurma boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde etkinliklerin yaklaşık %71'inin bu boyuttaki uygulamalara yer vermediği görülmektedir. Bu uygulamalara yer veren etkinliklerin ise bir kısmı 1. seviyede, çok daha küçük bir kısmı ise 2. seviyede uygulamalara yer verdiği görülmektedir. Bu boyutta 3. seviyede bir uygulama bulunmamaktadır. Kitapta 1. seviyede yer alan etkinliklerin birinde (4. ünite, 10. etkinlik) yapılan bir deneyle maddenin

kütlesinin ısınmaya olan etkisi gözlemlenmektedir. İlk sıcaklıkları özdeş olarak verilen sulardan kütlesi daha az olan suyun daha kısa sürede, kütlesi daha fazla olan suyun ise daha uzun sürede kaynama sıcaklığına ulaştığı bilgi olarak verilmektedir. Bu etkinlik öğrencilere bilgileri değerlendirme imkanı vermemekte, yalnızca bilgi sunmaktadır.

4.5. Fen Bilimleri 5-8. Sınıf Ders Kitaplarının Tamamı İle İlgili

Bulgular

Bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarının tamamının ortaokul eğitimi boyunca ders kitapları aracılığı ile ne düzeyde verildiği hakkında yorum yapabilmek açısından ders kitaplarının tamamı bir arada değerlendirilmiş ve aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

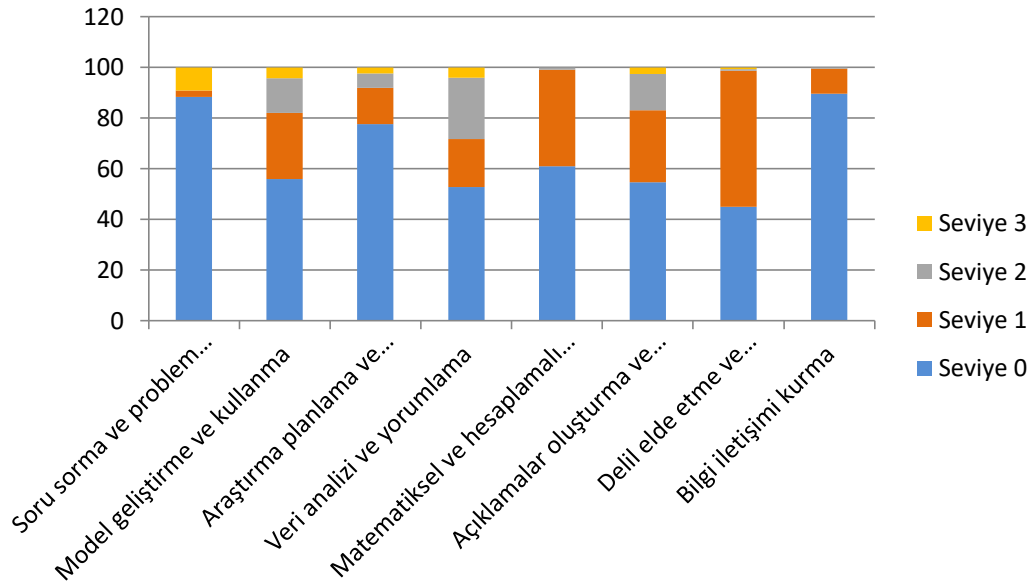
Tablo 4.30

Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Bilim ve mühendislik uygulamaları	Seviye 0		Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Soru sorma ve problem tanımlama	358	88.4	10	2.5	0	0	37	9.1
Model geliştirme ve kullanma	226	55.8	106	26.2	55	13.6	18	4.4
Araştırma planlama ve gerçekleştirme	314	77.5	58	14.3	23	5.7	10	2.5
Veri analizi ve yorumlama	214	52.8	76	18.8	98	24.2	17	4.2
Matematiksel ve hesaplamalı düşünme	247	61.0	154	38.0	4	1.0	0	0
Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama	221	54.6	115	28.4	58	14.3	11	2.7
Delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma	182	44.9	218	53.8	2	0.5	3	0.8
Bilgi iletişimi kurma	363	89.6	40	9.9	2	0.5	0	0

Grafik 4.8

Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerde Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Seviyelerinin Dağılımı



Bilim ve mühendislik uygulamaları seviyelerinin analiz birimlerindeki dağılımı genel olarak incelendiğinde etkinliklerin çoğunun bu boyutları içermediği yani bu boyutlarda sıfır düzeyinde kaldığı görülmektedir (Grafik 4.8). Grafik incelendiğinde en sınırlı boyutların soru sorma ve problem tanımlama ile bilgi iletişimi kurma boyutları olduğu söylenebilir. Bu boyutlara yer vermeyen (0. seviye) etkinlik oranının diğer boyutlara göre çok daha fazla olduğu görülmektedir. Kitaplarda matematiksel ve hesaplamalı düşünme ile bilgi iletişimi kurma boyutlarında 3. seviyede uygulamalara yer verilmediği görülmektedir. Diğer boyutlarda sınırlı düzeyde de olsa 3. seviyede yer alan uygulamalara imkan tanınmaktadır. Grafik incelendiğinde kitaplarda model geliştirme ve kullanma boyutu ile açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutlarının hemen hemen aynı düzeylerde 1., 2. ve 3. seviyedeki uygulamalara fırsat tanıdığı görülmektedir. Bunun yanı sıra araştırma planlama ve gerçekleştirme, veri analizi ve yorumlama, delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutları da bu seviyelerdeki (1., 2., 3.) uygulamalara imkan tanınmaktadır.

5. TARTIŞMA

Bu araştırmanın sonucunda ise Türkiye’deki ortaokullarda okutulan fen bilimleri ders kitaplarında bilim ve mühendislik uygulamalarının yeterli düzeyde temsil edilmediği ortaya koyulmuştur. Bu açıdan çalışmanın bulguları ulusal ve uluslararası alanyazın ile tutarlıdır (Ecevit vd., 2022; Papakonstantinou & Skoumios, 2021; Sulaeman & diğerleri, 2022).

Bu çalışmada incelenen kitaplarda delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutlarının diğer boyutlara kıyasla daha fazla temsil edildiği tespit edilmiştir. Buna karşılık soru sorma ve problem tanımlama ile bilgi iletişimi kurma boyutlarının diğer boyutlara kıyasla kitaplarda daha az temsil edildiği ortaya koyulmuştur. Kitapların tamamı birarada incelendiğinde de benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Dolayısıyla bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarının hem sınıf düzeyinde hem de ortaokul boyunca kitaplarda dengeli bir şekilde temsil edilmediği söylenebilir. Öğrenciler soru sorduklarında bilimsel araştırma tasarlama ve yürütme yolunda ilk adımı atmış olurlar (Kahveci, 2010; Millar, Osborne & Nott, 1998). Öğrencilere soru sorma veya sorunları tanımlama fırsatları verildiğinde, öğretim sürecine aktif katılımlarının artabileceği vurgulanmaktadır (Reiser vd., 2017). Benzer şekilde problemleri öğrencilerin kendilerinin belirlemelerine fırsat tanındığında, öğrencilerin bilgilerini işlemelerine yardımcı olunabileceğinin altı çizilmektedir (Chin & Osborne, 2008). Dolayısıyla ders kitaplarında yer alan etkinliklerin öğrencilere soru sorma ve problem tanımlama fırsatı verecek şekilde tasarlanması önemlidir. Ayrıca, öğrencilere “ek” metinlerden bilimsel bilgi edinme fırsatının sunulması, bu fırsatı sunan etkinliklerde ise öğrencilerden bu bilgiyi değerlendirmelerinin istenmesi veya birden fazla metindeki bilgileri karşılaştırmalarının veya birleştirmelerinin istenmesi önemlidir. Bu şekilde, fen içeriğinin anlaşılmasına ve eleştirel düşünmenin geliştirilmesine katkıda bulunulabilir (Pearson vd., 2010). Öğrencilere etkinliklerde bu fırsatların yeterince sunulmaması kaynak kitaplar açısından bir eksiklik olarak değerlendirilmektedir.

Bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarının temsil edildiği etkinliklerde genel olarak 2. ve 3. seviyede uygulamalara daha az fırsat tanındığı ortaya koyulmuştur. Yani kitaplarda yer alan etkinlikler bilim ve mühendislik

uygulamalarının boyutlarından çoğunlukla temel (sınırlı) düzeyde uygulamalara (1. seviye) fırsat tanımaktadır. Öğrencilere pratik yapma fırsatı sağlayan sınırlı sayıda etkinlikte 1. seviyede kalan uygulamalar çoğunlukla ders kitabı tarafından yönlendirilmekte ve öğrencilerin inisiyatif almalarına izin verilmemektedir. Bu durum öğrencilerin bilime ve mühendislik uygulamalarına tam olarak aşına olmamalarına neden olabilir (Papakonstantinou & Skoumios, 2021). Diğer taraftan ders kitabı tarafından yönlendirilen ve öğrencilere karar alma fırsatı tanımayan içeriklerle öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerinden bazıları olan problem çözme, değerlendirme, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerinin geliştirilmesi mümkün olmayabilir. Gelecekte bazı mesleklerin ortadan kalkacağı ve farklı meslek sınıflarının oluşacağı vurgulanmaktadır (OECD, 2018). Bu nedenle okullarda bilgi aktarmak yerine öğrencilerin bu mesleklere de hazırlanmalarını sağlayacak 21. yüzyıl becerilerini geliştirmenin hedeflenmesi gerektiği belirtilmektedir (Ananiadou & Claro, 2009). Aksi takdirde ülkelerin küresel pazarlarda diğer ülkelerle rekabet etme güçlerinin zayıflayacağı ifade edilmektedir (Wagner, 2008).

Araştırma sonucunda ‘‘Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları, Proje Tasarlama, Araç Tasarlama’’ başlıkları altında verilen etkinliklerde 2. ve 3. seviyede uygulamalara daha fazla fırsat tanındığı tespit edilmiştir. Özellikle kitaplarda ‘‘Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları’’ adıyla yer alan etkinliklerde, öğrencilerin fen bilimleri ve mühendisliği bütünleştiren uygulamalar yapmaları amaçlanmaktadır (Şardağ vd., 2018). Dolayısıyla bu anlayışla geliştirilen etkinliklerin azlığı kitapların bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarını temsil etme düzeyleri açısından yetersizliğinin nedenlerinden birisi olabilir. Çünkü analiz bulgularından da anlaşılabileceği gibi bu başlıklar altındaki etkinlikler 2. ve 3. seviyede uygulamalara çok daha fazla fırsat tanımakta, yani öğrencilere özgün ürün ortaya koyma, karar verme ve inisiyatif alma olanaklarını daha çok sunmaktadırlar. Bunların dışında kalan etkinlikler ise 2. ve 3. seviyede uygulamalara nadiren fırsat tanımaktadır.

Bu araştırmada 5. ve 6. sınıf düzeylerinde MEB yayınlarına ait kitaplarının özel yayınevlerinin kitaplarına göre daha iyi durumda olduğu, 7. sınıf düzeyinde ise özel yayınevine ait kitap ile MEB yayınlarına ait kitabın bilim ve mühendislik uygulamalarını temsil açısından benzer oldukları tespit edilmiştir. Bu durum

“Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları, Proje Tasarlama, Araç Tasarlama” başlıkları altında verilen etkinliklere devlet kitaplarında daha fazla yer verilmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu başlıktaki etkinliklerin 5. sınıf MEB yayınlarına ait kitapta yer alma düzeyi %14,5 iken, 5. sınıf özel yayınevine ait kitapta ise bu oran 0’dır. 6. sınıf MEB yayınlarına ait kitapta incelendiğinde ise bu başlıktaki etkinliklerin oranı %14,3 iken, 6. sınıf özel yayınevine ait ders kitabında bu oran %8,5’dir. Bu tarz etkinliklerin 7. sınıf MEB yayınlarına ait kitapta yer alma oranı %19 iken, 7. sınıfa ait özel yayınevi kitabında ise bu oran %11,5’tir. Oranlardan da anlaşılabileceği gibi “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları, Proje Tasarlama, Araç Tasarlama” başlıkları altında verilen etkinlikler Milli Eğitim Bakanlığı yayınlarına ait kitaplarda özel yayınevlerine ait kitaplarına göre çok daha fazla yer almaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ortaokullarda okutulan fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerde bilim ve mühendislik uygulamalarının ne ölçüde temsil edildiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ders kitaplarında bilim ve mühendislik uygulamalarının ne ölçüde temsil edildiğinin incelenmesinde Papakonstantinou ve Skoumios (2021) tarafından Yunanistan’da kullanılan ortaokul Fizik ders kitaplarının bilim ve mühendislik uygulamalarını incelemek amacıyla geliştirilmiş bir puanlama anahtarı kullanılmıştır. Bu puanlama anahtarında yer alan “*soru sorma ve problem tanımlama, model geliştirme ve kullanma, araştırma planlama ve gerçekleştirme, veri analizi ve yorumlama, matematiksel ve hesaplamalı düşünme, açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama, delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma, bilgi iletişimi kurma*” boyutlarının kitaplardaki etkinliklerde yer alma düzeyleri incelenmiş ve fen ders kitaplarının bu boyutları kapsamaları bakımından sonuçları karşılaştırılmıştır.

Bulgular sınıf düzeyinde incelendiğinde 5. sınıf düzeyinde hem devlet hem de özel yayınevine ait fen kitabında etkinliklerin yarısından fazlasının bilim ve mühendislik uygulamaları boyutlarındaki uygulamalara imkan tanımadığı görülmektedir. İmkan tanınan etkinliklerde ise bu boyutlarda çoğunlukla 1. seviyede uygulamalara fırsat tanındığı görülmektedir. Bulgular 5. sınıf MEB kitabının bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarının her üç seviyede temsili açısından 5. sınıf özel yayınevine göre daha iyi durumda olduğunu ortaya koymaktadır. 5.sınıf MEB kitabındaki etkinliklerin model geliştirme ve kullanma, veri analizi ve yorumlama boyutlarında her üç seviyede (1, 2, 3) uygulamalara imkan tanıdığı görülmektedir. Bunun yanı sıra etkinliklerin yarısından fazlasının delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutunda uygulamalara yer verdiği görülmektedir. 5. sınıf MEB kitabı soru sorma ve problem tanımlama, araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutu ile bilgi iletişimi kurma boyutlarında temsil açısından oldukça yetersizdir. 5.sınıf özel yayınevinin kitabındaki etkinliklerde ise delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutu az da olsa üç seviyede (1, 2, 3) temsil edilmektedir. Özel yayınevinin kitabındaki etkinliklerin yarısından fazlasının

model geliştirme ve kullanma ile açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutlarındaki uygulamalara yer verdiği görülmektedir.

6. sınıf düzeyinde hem devlet hem de özel yayınevine ait fen kitabındaki etkinliklerin yarısından fazlasının bilim ve mühendislik uygulamaları boyutlarındaki uygulamalara imkan tanımadığı görülmektedir. İmkan tanınan etkinliklerde ise bu boyutlarda çoğunlukla 1. seviyede uygulamalara fırsat tanındığı görülmektedir. 6. sınıf MEB kitabındaki etkinliklerde model geliştirme ve kullanma, açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutlarının her seviye için (1, 2, 3) uygulamalara imkan tanıdığı görülmektedir. Bunun yanı sıra kitaptaki etkinliklerin yarısından fazlasının delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutuna yer verdiği görülmektedir. 6. sınıf MEB kitabı soru sorma ve problem tanımlama, araştırma planlama ve gerçekleştirme ile bilgi iletişimi kurma boyutlarının temsili açısından yetersiz düzeydedir. 6.sınıf özel yayınevinin kitabındaki etkinliklerde ise veri analizi ve yorumlama boyutu az da olsa üç seviyede (1, 2, 3) temsil edilmektedir. Özel yayınevinin kitabındaki etkinliklerde bilim ve mühendislik uygulama boyutlarının yer alma düzeyleri oldukça yetersizdir. Buradan hareketle bulgular incelendiğinde, 6. sınıf MEB kitabının 6. sınıf özel yayınevine göre bilim ve mühendislik uygulamaları boyutlarının her üç seviyesinin temsil edilmesi bakımından daha iyi durumda olduğu söylenebilir.

Benzer şekilde 7. sınıf düzeyinde hem devlet hem de özel yayınevine ait fen kitabındaki etkinliklerin çoğunda bilim ve mühendislik uygulamaları boyutlarının temsil edilmediği görülmektedir. Temsil edilen etkinliklerde ise bu boyutlarda çoğunlukla 1. seviyedeki uygulamalara fırsat tanındığı görülmektedir. 7. sınıf MEB kitabında üç seviyenin de temsil edildiği hiçbir bilim ve mühendislik uygulama boyutu bulunmamaktadır. 7.sınıf özel yayınevi kitabındaki etkinliklerin yalnızca veri analizi ve yorumlama boyutunun her üç seviyesinde (1, 2, 3) uygulamalara imkan tanıdığı görülmektedir. Bilim ve mühendislik uygulamaları boyutlarının her üç seviyede temsili açısından 7. sınıf özel yayınevi kitabının 7. sınıf MEB kitabına göre daha iyi durumda olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra etkinliklerin yarısından fazlasının delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutunda uygulamalara yer verdiği görülmektedir. 7. sınıf MEB kitabı soru sorma ve problem tanımlama ile bilgi iletişimi kurma

boyutlarının temsili açısından diğer boyutlara göre oldukça yetersiz kalmaktadır. 7.sınıf özel yayınevi kitabındaki etkinliklerin ise yarısından fazlasının model geliştirme ve kullanma, veri analizi ve yorumlama ile delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutlarındaki uygulamalara yer verdiği görülmektedir. Ancak bu uygulamaların çoğu, yukarıda da bahsedildiği gibi 1. seviyededir.

8. sınıf düzeyinde özel yayınevine ait fen kitabındaki etkinliklerin yarısından fazlasında bilim ve mühendislik uygulamaları boyutlarının neredeyse tamamında temsil edilmediği görülmektedir. Temsil edilen etkinliklerde ise bu boyutlarda çoğunlukla 1. seviyedeki uygulamalara fırsat tanındığı görülmektedir. 8. sınıf özel yayınevi kitabındaki etkinliklerde veri analizi ve yorumlama ile açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutlarında her üç seviyede (1, 2, 3) uygulamalara imkan tanındığı görülmektedir. Etkinliklerin çoğunun delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutunda uygulamalara yer verdiği görülmektedir. 8. sınıf özel yayınevine ait bu kitap soru sorma ve problem tanımlama, model geliştirme ve kullanma, açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutlarının temsili açısından diğer boyutlara göre oldukça yetersiz düzeydedir. Sonuç olarak 5. ve 6. sınıf düzeylerinde devlet kitaplarının özel yayınevlerinin kitaplarına göre daha iyi durumda olduğu; 7. sınıf düzeyinde ise özel yayınevine ait kitap ile devlet kitabının bilim ve mühendislik uygulamalarını temsil düzeyleri açısından benzer durumda oldukları söylenebilir.

MEB yayınları ve özel yayınevlerine ait kitaplar kendi aralarında sınıf düzeyleri açısından da karşılaştırılmıştır. 8. sınıf düzeyinde okutulan MEB yayınlarına ait kitap bulunmamaktadır. Diğer sınıf düzeyleri karşılaştırıldığında soru sorma ve problemi tanımlama boyutunun en iyi 7. sınıf kitabında, en az 6. sınıf kitabında; model geliştirme ve kullanma boyutunun en iyi 6. sınıf kitabında, en az 7. sınıf kitabında; araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutunun en iyi 7. sınıf kitabında, en az 5. sınıf kitabında; veri analizi ve yorumlama boyutunun en iyi 5. sınıf, en az 6. sınıf kitabında; matematiksel ve hesaplamalı düşünme boyutunun en iyi 7. sınıf kitabında, en az 5. sınıf kitabında; açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutunun en iyi 6. sınıf kitabında, en az 7. sınıf düzeyinde; delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma

boyutunun en iyi 7. sınıf kitabında, en az 5. sınıf kitabında; bilgi iletişimi kurma boyutunun en iyi 6. sınıf kitabında, en az 5. sınıf kitabında temsil edildiği tespit edilmiştir. Genel olarak karşılaştırıldığında ise 5. sınıf fen kitabının bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarını temsili açısından diğer sınıf düzeylerine ait kitaplara göre yetersiz, 7. sınıf fen kitabının ise diğer sınıf düzeylerine ait kitaplara göre daha iyi durumda olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özel yayınevlerine ait kitaplar kendi aralarında sınıf düzeylerine göre karşılaştırıldığında ise soru sorma ve problem tanımlama boyutunun en iyi 7. sınıf, en az 5. sınıf kitabında; model geliştirme ve kullanma boyutunun en iyi 5. sınıf, en az 8. sınıf kitabında; araştırma planlama ve gerçekleştirme boyutunun en iyi 8. sınıf, en az 5. sınıf kitabında; veri analizi ve yorumlama boyutunun en iyi 6. sınıf, en az 5. sınıf kitabında; matematiksel ve hesaplamalı düşünme boyutunun en iyi 8. sınıf, en az 6. sınıf kitabında; açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama boyutunun en iyi 5. sınıf, en az 8. sınıf kitabında; delil elde etme ve değerlendirme üzerinden argüman oluşturma boyutunun en iyi 8. sınıf, en az 6. sınıf kitabında; bilgi iletişimi kurma boyutunun en iyi 8. sınıf, en az 7. sınıf kitabında temsil edildiği tespit edilmiştir. Genel olarak karşılaştırıldığında ise 8. sınıf fen kitabının bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarını temsili açısından diğer sınıf düzeylerine ait kitaplara göre daha iyi, 5. sınıf fen kitabının ise diğer sınıf düzeylerine ait kitaplara göre yetersiz durumda olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6.1. Öneriler

Araştırma bulgularından yola çıkılarak, kitaplarda yer alan etkinliklerin bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarını temsil etme düzeyleri açısından iyileştirilmeleri gerektiği düşünülmektedir. Daha üst düzey becerileri geliştirmeyi hedefleyen ‘‘Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları, Proje Tasarlama, Araç Tasarlama’’ tarzındaki etkinliklerin kitapta yer alan etkinliklere oranının artırılması ile öğrencilerin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problem belirlemeleri sağlanabilir. Bu sayede öğrencilerin problem çözümüne ilişkin çeşitli araştırmalar yapmaya yönlendirilebileceği düşünülmektedir. Mevcut etkinliklerde öğrencilere daha fazla bilimsel bilgi elde etmek içi metinleri okuma ve değerlendirme fırsatı sunulması, sunulan metinlerdeki bilgilerin ise öğrencilerin bu bilgileri karşılaştırmaları ve birleştirmelerini sağlayacak şekilde verilmesi önerilmektedir.

Bu iyileştirmelerle birlikte kitaplarda daha az temsil edilen soru sorma ve problem tanımlama ile bilgi iletişimi kurma boyutlarında yeterli düzeyde uygulamaya fırsat tanınmış olacaktır.

Kitaplarda yer alan etkinliklerin çoğunlukla kitap tarafından yönlendirildiği görülmektedir. Bu durum aynı zamanda bilim ve mühendislik uygulamalarının boyutlarında 2. ve 3. seviyede uygulamalara yeterince yer verilmediğinin yani mevcut uygulamaların çoğunlukla 1. seviyede olduğu anlamına gelmektedir. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini de kapsayan 21. yy becerilerinin geliştirilebilmesi için, kitaplarda yer alacak etkinliklerde öğrenciye daha fazla karar ve inisiyatif alma fırsatının sunulması önerilmektedir. Diğer taraftan öğretim programlarının derslerdeki yürütücüsü öğretmenlerdir. Öğretmenlerin ders kitapları içerisinde bulunan etkinliklerdeki bilim ve mühendislik uygulamalarını öğrencilere nasıl aktardığı da oldukça önemlidir. Buradan hareketle öğretmenlerin, hem kitaplardaki bilim ve mühendislik uygulamalarına yönelik görüşlerinin hem de fen bilimleri derslerine bilim ve mühendislik uygulamalarını nasıl ve ne sıklıkta dahil ettiklerinin araştırılması önerilmektedir.

Öğretmenler kendilerine sunulacak hizmetiçi eğitim desteğiyle, kitaplarda yer alan 1. seviyedeki etkinlikleri dönüştürerek 2. ve 3. seviyede uygulamalara fırsat sağlayacak şekilde uygulayabilirler. Ayrıca öğretmenler, verilecek böyle bir destekle bilim ve mühendislik uygulamalarına yönelik kitapta sunulanın dışında etkinlikler tasarlayarak öğrencilerin bilişsel yönden gelişimlerine katkı sağlayabilirler. Bu doğrultuda öğretmenlere kitaplardaki bilim ve mühendislik uygulamalarına yönelik etkinlikleri, öğrencilerdeki kazanımları maksimum düzeyde sağlayacak şekilde nasıl uygulayacakları ve bu tarz etkinlikleri nasıl tasarlayacakları konusunda destek sunulması önerilmektedir.

Son olarak ortaöğretim fen kitaplarının da bilim ve mühendislik uygulamalarının temsili açısından ortaokul kitapları ile benzer durumda olup olmadıklarının araştırılması, öğretim materyallerimize bütünsel bir bakış açısıyla bakabilmemizi sağlayabilir. Bu doğrultuda ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji kitaplarının da bilim ve mühendislik uygulamalarını temsilleri açısından incelenmesi önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Aktan, S. (2015). Bir öncü ve eseri: Planlı eğitim ve değerlendirme - Türkiye’de bilimsel-teknik program geliştirme paradigmasının doğuşu. *Turkish Studies*, 10(11), 39-56. 10.7827/TurkishStudies.8617
- Alpan, G. (2004). Ders Kitaplarındaki Grafik Tasarımının Öğrenci Başarısına ve Derse İlişkin Tutumlarına Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. OECD Education Working Papers, No. 41, OECD Publishing Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/218525261154>
- Arons, A. B. (1983). Achieving wider scientific literacy. *Daedalus*, 91-122.
- Atıcı, T., Samancı, N. K. & Özel, Ç. A. (2007). İlköğretim Fen Bilgisi Ders Kitaplarının Biyoloji Konuları Yönünden Eleştirel Olarak İncelenmesi Ve Öğretmen Görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 115-133.
- Ayas, A. (1995) Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Aydın, H. (2006), Eğitimde modern ve postmodern modeller. *Bilim ve Gelecek*, 33, 60-69.
- Aygün, Ş. S., Atalay, N., Kılıç, Z., Yaşar, S. (2016). Öğretmen adaylarına yönelik 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40 (40) 160-175. 12 Kasım 2022 tarihinde <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/33883/375190>.
- Baker, J. (2013). Industrial Age Education is a Disservice to Students. The Huffington Post: http://www.huffingtonpost.com/john-baker/industrial-age-education-_b_2974297.html Erişim tarihi: 10.02.2018
- Bakırcı, H., & Kaplan, Y. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin mühendislik ve tasarım becerileri alanında karşılaştığı sorunlar ve çözüm önerileri. *Journal of Computer and Education Research*, 9(18), 626-654. doi:10.18009/jcer.908161
- Başlantı, U. (2000). Bilimsel okuryazarlık ilkeleri açısından Fen Bilgisi ders kitapları içerik analizi. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, 105-109.
- Bıkmaz, F. (2006). Yeni ilköğretim programları ve öğretmenler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 39(1), 99-116.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2016). Bilimsel araştırma yöntemleri (21. Baskı). Pegem Akademi.
- Bybee, R., McCrae, B., & Laurie, R. (2009). PISA 2006: An assessment of scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 865-883.
- Bybee, R. W. & DeBoer, C. E. (1993). Research on goals for the science curriculum. D. Gabel (Ed.), Handbook of research on science teaching and learning içinde (s. 357-387). National Science Teachers Association

- Bybee, R., Fensham, P., & Laurie, R. (2009). Scientific literacy and contexts in PISA 2006 science. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 862-864
- Cansız Aktaş, M. (2014). "Nitel Veri Toplama Araçları". Mustafa Metin (Ed.) Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri (ss. 337-371) Pegem Akademi.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası cercevelere göre 21. yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134.
- Capobianco, B. M., & Rupp, M. (2014). STEM teachers' planned and enacted attempts at implementing engineering design-based instruction. *School Science and Mathematics*, 114 (6), 258-270.
- Cellitti, J., Likely, R., Moy, M.K., & Wright, C.G. (2018). A Content Analysis of NGSS Science and Engineering Practices in K-5 Curricula. Paper presented at 2018 ASEE Annual Conference and Exposition, Salt Lake City, Utah. <https://peer.asee.org/29667>
- Chiappetta, E. L. & Fillman, D. A. (2007). Analysis of five high school biology textbooks used in the United States for inclusion of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 29(15), 1847-1868.
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' Questions: A Potential Resource for Teaching and Learning Science. *Studies in Science Education*, 44, 1-39.
- Cho, S., Lim, J., Lee, J., Choi, G., & Jeon, K. (2016). The Analysis of Inquiry Activity in the Material Domain of the Elementary Science Textbook by Science and Engineering Practices. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 35(2), 181-193.
- Christodoulou, A., & Osborne, J. (2014). The science classroom as a site of epistemic talk: A case study of ateacher's attempts to teach science based on argument. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(10), 1275-1300.
- Crawford, B. (2014). From inquiry to scientific practices in the science classroom. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. 2, pp. 515-541).
- Çakıcı, Y. (2012). Exploring Turkish upper primary level science textbooks' coverage of scientific literacy themes. *Eurasian Journal of Educational Research (Eğitim Araştırmaları Dergisi)*, 49, 81- 102.
- Çepni, S. (2017). Kuramdan uygulamaya STEM +A+E eğitimi. PegemA Yayıncılık.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. & Turgut, M. F. (1997). Fizik öğretimi: YÖK/Dünya Bankası milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi. YÖK.
- DeBoer, G. (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), 582- 601.
- Demirel, Ö. & Kiroğlu, K. (2005). Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi. Pegem A Yayıncılık.
- Doğan Bora, N., Arslan, O. & Çakıroğlu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 32-44.
- Duschl, R. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32, 268-291. <https://doi.org/10.3102/0091732X07309371>
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). Young people's images of science. Philadelphia, PA: Open University Press.

- Ecevit, T., Alagöz, S., Özkurt, N. & Karataş-Köylü, Ü. (2022). İlkokul 3. Ve 4. Sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerinin bilimsel süreç, yaşam ve mühendislik tasarım becerilerini içermeye durumları açısından incelenmesi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(2), 743-758
- Elliott, D. (1992). Reforming social studies: Implications for curriculum and textbooks. *Publishing Research Quarterly*, 8(4), 71-80.
- Eş, D. H. & Sarıkaya, D. D. M. (2010). İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Yaşamımızdaki Elektrik" Ünitesinde Öğrenci Başarılarının İncelenmesi (ss. 107-127). *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 107-127 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyuefd/issue/13709/165983>
- Evans, R.S., & Rennie, L.J. (2009). Promoting understanding of, and teaching about, scientific literacy in primary schools. *Teaching Science*, 55(2), 25-30.
- Flick, L. B., & Lederman, N. G. (Eds.). (2004). Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning and teacher education. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Geisinger, K. F. (2016). 21st century skills: What are they and how do we assess them? *Applied Measurement in Education*, 29 (4), 245-249.)
- Gencer, A. S. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(1), 1-19.
- Gibson, S. (2012). "Why do we learn this stuff"? Students' views on the purpose of social studies. *Canadian Social Studies*, 45(1), 43-58.
- Grooms, J., Sampson, V., & Enderle, P. (2018). How concept familiarity and experience with scientific argumentation relate to quality of group argumentation. *Journal for Research in Science Teaching*, 55(9), 1264–1286. <https://doi.org/10.1002/tea.21451>
- Guzey, S.S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114 (6), 271-279.
- Güzel, H., & Adıbelli, S. (2011). 9. sınıf fizik ders kitabının eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönünden incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (26), 201-216.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. & Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830.
- Harari, Y. N. (2018). 21. Yüzyıl İçin 21 Ders (S. Siral, Trans.). Kolektif Kitap.
- Hazen, R. M & Trefil, J. (1991). *Bilim önemlidir: bilimsel okuryazarlığa ulaşmak*. New York, Doubleday.
- Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 275-288
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16(13 – 16), 52.
- Hurd, P.D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407- 416.
- Kabapınar, Y. (2006). Yeni öğrenme anlayışının ışığında sosyal bilgiler ders kitapları. Cemil Öztürk (Ed.) Sosyal bilgiler öğretimi, demokratik vatandaşlık eğitimi içinde (367-401). Pegem Akademi.
- Kayacan, K., & Özlüleci, M. (2021). An analysis of the seventh-grade science textbook in terms of science, engineering and entrepreneurship applications. *Journal of Qualitative Research in Education*, 27, 319-345. doi:10.14689/enad.27.1

- Kahveci, A. (2010). Quantitative analysis of science and chemistry textbooks for indicators of reform: A complementary perspective. *International Journal of Science Education*, 32(11), 1495-1519. <https://doi.org/10.1080/09500690903127649>
- Khine, M. S. (2012). Perspectives on scientific argumentation: Theory, practice, and research. Dordrecht: Springer.
- Koç, M. H. (2018). Etkinlik Çalışmaları Değerlendirme Ölçeği: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması. *JASS Dergisi*, 67, 49- 59
- Koyunlu Ünlü, Z. & Şen, Ö. (2018). 5. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerin Bilimsel Araştırma ve Mühendislik Tasarım Sürecine Göre İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 185-197.
- Kutlu, Ö., Doğan, C. D., & Karakaya, İ. (2015). Ölçme ve değerlendirme: Performansa ve portfolyoya dayalı durum belirleme (5. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kutlu, Ö. & Altıntaş, Ö. (2021). Psikolojik ölçmelerin kısa tarihi ve 21. yüzyılda sınıf içi durum belirleme anlayışı. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1599-1620.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71–94
- McNeill, K. L. (2011). Elementary students' views of explanation, argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 793–823. <https://doi.org/10.1002/tea.20430>
- McNeill, K., Katsh-Singer, R., & Pelletier, P. (2015). Assessing science practices: Moving your class along a continuum. *Science Scope*, 39(4), 21-28. https://doi.org/10.2505/4/ss15_039_04_21
- Merriam, S.B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (S.Turan, Trans.) [A guide to qualitative research patterns and practice] (Trans. S. Turan). Nobel Press.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook. (2nd ed). CA: Sage.
- Millar, R., Osborne, J., & Nott, M. (1998). Science education for the future. *School Science Review*, 80(291), 19-24.
- Miller, J. (2002). Civic Scientific Literacy: A Necessity in the 21st Century. *FAS Public Interest Reports*, 5(1): 3-6
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (6, 7 ve 8. Sınıflar) Taslak Basım.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). Fen bilimleri dersi öğretim programı. MEB Yayınevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2016). PISA 2015 ulusal raporu. http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937>
- National Research Council (NRC). (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. DC: The National Academies Press
- Neuendorf, K. A. (2002). The content analysis guidebook. CA: Sage Publications.
- NGSS Lead States. (2013c). Appendix H - understanding the scientific enterprise: The nature of science in the next generation science standards. NGSS Release. DC: The National Academies Press

- Oba. S. & Köse. M. (2022). Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilimsel Sorgulama Becerileri Açısından İncelenmesi. *Scientific Educational Studies Bilimsel Eğitim Araştırmaları* <http://dergipark.gov.tr/ses>
- Odabaşı, Y. (2006). Değişimin ve dönüşümün aracı olarak girişimci üniversite. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 1(1), 87-104. <http://acikerisim.lib.comu.edu.tr:8080/xmlui/handle/COMU/974> E
- OECD (2016), PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>.
- OECD. (2018). The future of education and skills: Education 2030. Retrieved from <https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20>
- OECD (2019). PISA 2018 assessment and analytical framework, PISA. OECD Publishing.
- Osborne, J. (2007). Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science&Technology Education*, 3(3), 173-184
- Osborne, J. (2014). Scientific practices and inquiry in the science classroom. In N. G. Lederman & S. K. Abell(Eds.), *Handbook of research on science education*(Vol. 2, pp. 579–599). NY: Routledge
- Öğretir-Özçelik, A.D., Eke, K. (2020). Eğitimde ve endüstride 21. yüzyıl becerileri. Öğretir-Özçelik, A.D. ve Tuğluk, M.N.(Ed). Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler (4. baskı, bölüm 8, sy.137-162). Pegem Akademi yayıncılık.
- Özcan, E. (2011). 6.-7. sınıf Türkçe ve Türk Kültürü ders kitabının okunabilirliği ve hedef yaş düzeyine uygunluğu: Fransa örneği. *Sakarya University Journal of Education*, 1(2), 16- 24.
- Özcan, H. & Düzgünoğlu, H. (2017). Fen Bilimleri Dersi 2017 Taslak Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *International Journal of Active Learning (IJAL)*, 2(2), 28-47.
- Papakonstantinou, M., & Skoumios, M. (2021). Science and engineering practices in the content of Greek middle school physics textbooks about forces and motion. *Journal of Technology and Science Education*, 11(2), 457-473. <https://doi.org/10.3926/jotse.1286>
- Pearson, P.D., Moje, E., & Greenleaf, C. (2010). Literacy and science: Each in the service of the other. *Science*, 328(5977), 459-463. <https://doi.org/10.1126/science.1182595>
- Pongsophon, P., Yutakom, N., & Boujaoude, S.B. (2010). Promotion of scientific literacy on global warming by process drama. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), Article 4, p.1.
- Pool, I. d. S. (Ed.). (1959). *Trends in content analysis*. Urbana: University of Illinois Press.
- Reiser, B. J., Brody, L., Novak, M., Tipton, K., & Sutherland Adams, L. M. (2017). Asking questions. In C. V. Schwarz, C. M. Passmore & B. J. Reiser (Eds.), *Helping students make sense of the world through next generation science and engineering practices* (pp. 87-134).VA: NSTA Press.
- Roberts, R., & Gott, R. (2010). Questioning the evidence for a claim in a socio-scientific issue: An aspect of scientific literacy. *Research in Science & Technological Education*, 28(3), 203-226.

- Rutherford, F.J., 8c Algren, A. (1990). Science for all Americans. Oxford University Press.
- Rutherford, F. J. (1997). "Sputnik and science education". *Reflecting on Sputnik: Linking the Past, Present and Future of Educational Reform*. DC: National Academy of Sciences.
- Sarı, U. & Yazıcı, Y.Y. (2019). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(2), 157-167.
- Saykılı, A. (2018). Düünden yarına eğitim paradigmaları: Sanayi modeli eğitim dijital çağda yeterli mi?. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 189-198.
- Schug, M. C., Western, R. D. & Enochs, L. G. (1997). Why do social studies teachers use textbooks? The answer may lie in economic theory. *Social Education*, 61(2), 97-101.
- Schultz, D. P., & Schultz, S. E. (2011). A history of modern psychology (10th Ed.).
- Schwarz, C. V., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D.,...Krajkic, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 632–654. <https://doi.org/10.1002/tea.20311>
- Shamos, M. H. (1995). The Myth of Scientific Literacy. NJ: Rutgers University Press
- Sungur Gul, K., & Marulcu, I. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 761-786.
- Şahin, M., & Alkan, R. M. (2016). Yükseköğretimde değişim dönüşüm süreci ve üniversitelerin değişen rolleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 297-307.
- Şardağ, M., Ecevit, T., Top, G., Kaya, G. & Çakmakçı, G. (2018). Fen ve Mühendislik Uygulamaları. Tekbıyık, A. & Çakmakçı, G. (Ed.), Fen Bilimleri Öğretimi ve STEM etkinlikleri, içinde (s. 2-16). Nobel Yayınevi.
- Şimşek, M., Tuncer, M. & Dikmen, M. (2018). PISA 2015'e katılan öğrencilerin PISA'ya ilişkin görüşleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(58), 559-569.
- Tekerek, B. & Karakaya, F. (2018). STEM education awareness of pre-service science teachers. *International Online Journal of Education and Teaching*, 5(2), 348-359.
- Toffler, A. (1980). The third wave. Bantam Books.
- Tokuş, K. (2019). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilim tarihi kullanımı açısından incelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Stavros, T. "The Scientific Practices on the Science's Textbook in the Fifth Grade of Greek Primary School." *American Journal of Educational Research*, vol. 4, no. 14 (2016): 1008-1014. <https://doi.org/10.12691/education-4-14-4>.
- Sulaeman, N. F., Azizah, R. D. A. F. Z., Syam, M., Putra, P. D. A., & Triwulandari, S. (2022). Exploring Science and Engineering Practices in Indonesian Physics Textbook about Heat and Temperature. *ICTROPS International Conference for Tropical Studies and Its Applications*.

- Turan, E. & Doğan, Ö. K. (2022). Dokuzuncu Sınıf Fen Ders Kitaplarında Bilimsel Sorgulama. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 56: 135-157.
- Türkmen, L. & Yalçın, M. (2001). Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 189-195.
- Ünsal, Y. & Güneş, B. (2004). Bir Kitap İnceleme Çalışması Örneği Olarak Meb Lise 1. Sınıf Fizik Ders Kitabının Eleştirel Olarak İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 305-321.
- Vurucu Şahin, C. & Şahin, F. (2020). Erken çocukluk döneminde bilim ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat (J-STEAM) Eğitim Dergisi*, 3 (1), 1-19.
- Wach, E. (2013). Learning about qualitative document analysis.
- Wagner, T. (2008). The global achievement gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need-and what we can do about it: Basic Books.
- Wang, H. A. (1999). A Content Analysis of the History of Science in the National Science Educational Standards Documents and Four Secondary Science Textbooks
- Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as anew paradigm of preference for school science investigations. *Science Education*, 92(5), 941–967. <https://doi.org/10.1002/sce.20259>
- Yang, W., & Liu, E. (2016). Development and validation of an instrument for evaluating inquiry-based tasks in science textbooks. *International Journal of Science Education*, 38(18), 2688-2711.
- Yang, W., Liu, C., & Liu, E. (2019). Content analysis of inquiry-based tasks in high school biology textbooks in Mainland China. *International Journal of Science Education*, 41(6), 827-845. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1584418>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin Yayıncılık
- Yılmaz, E. (2016). 21.yüzyıl becerileri kapsamında donusen okul paradigması. In E. Yılmaz, M. Çalışkan & S. A. Sulak (Ed.), *Eğitim Bilimlerinden Yansımalar*, (ss.5-16). Cizgi Kitabevi

8. EKLER

EK 1

5.SINIF MEB YAYINLARI FEN BİLİMLERİ DERS KİTABI ETKİNLİKLERİ

1.ÜNİTE GÜNEŞ, DÜNYA VE AY

ETKİNLİK 1: Güneş ve Dünya Modeli Yapalım

ETKİNLİK 2: Hangisi Daha Büyük?

ETKİNLİK 3: Göster Kendini

ETKİNLİK 4: Ay'ın Yüzeyini Keşfedelim

ETKİNLİK 5: Göster Kendini

ETKİNLİK 6: Göster Kendini

ETKİNLİK 7: Ay'ın Görüntüsü Hep Aynı Mı?

ETKİNLİK 8: Ay ve Dünya'nın Hareketleri

ETKİNLİK 9: Ay'ın Evrelerini Modelleyelim

ETKİNLİK 10: Göster Kendini

ETKİNLİK 11: Dünya, Güneş ve Ay – Ben Mühendisim

ETKİNLİK 12: Ben Mühendisim

ETKİNLİK 13: Göster Kendini

2.ÜNİTE CANLILAR DÜNYASI

ETKİNLİK 1: Zamandan Kazanalım ve Tanıyalım

ETKİNLİK 2: Yoğurdu Kim Yapıyor?

ETKİNLİK 3: Mayalar Canlanıyor

ETKİNLİK 4: Bitkilere Yakından Bakalım

ETKİNLİK 5: Ben Mühendisim

3.ÜNİTE KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ VE SÜRTÜNME

ETKİNLİK 1: Lastikteki Değişimi Gözlemleyelim

ETKİNLİK 2: Göster Kendini – Ben Mühendisim
ETKİNLİK 3: Dinamometreyle Kuvvet Ölçelim
ETKİNLİK 4: Topun Hareketini Gözlemleyelim
ETKİNLİK 5: Sürtünme Tüm Yüzeylerde Aynı Mıdır?
ETKİNLİK 6: İç İç Geçen Sayfalar
ETKİNLİK 7: Hava Ortamında Sürtünme Kuvveti
ETKİNLİK 8: Göster Kendini – Ben Mühendisim
ETKİNLİK 9: Su Direncini Hissedelim
ETKİNLİK 10: Göster Kendini

ETKİNLİK 11: Göster Kendini
ETKİNLİK 12: Ben Mühendisim

4.ÜNİTE MADDE VE DEĞİŞİM

ETKİNLİK 1: Yapay Yağmur
ETKİNLİK 2: Çikolata Fabrikası
ETKİNLİK 3: Tuza Ne Oldu?
ETKİNLİK 4: Buharlaşıma Mı? Kaynama Mı?
ETKİNLİK 5: Kavanozdaki Değişim
ETKİNLİK 6: İyota Ne Oldu?
ETKİNLİK 7: Nesi Var?
ETKİNLİK 8: Erime Noktası ve Donma Noktasını Keşfedelim
ETKİNLİK 9: Donma Noktası
ETKİNLİK 10: Isıtılan Suyun Sıcaklığı Her Zaman Değişir mi?
ETKİNLİK 11: Göster Kendini
ETKİNLİK 12: Isı ve Sıcaklık
ETKİNLİK 13: Sıcak Çayla Soğuk Çayı Karıştıralım
ETKİNLİK 14: Paraya Ne Oldu?
ETKİNLİK 15: Kendi Termometremizi Yapalım

ETKİNLİK 16: Balona Ne Oldu?

ETKİNLİK 17: Ben Mühendisim

5.ÜNİTE IŞIĞIN YAYILMASI

ETKİNLİK 1: Işık Nasıl Yayılıyor?

ETKİNLİK 2: Delikten Süzülen Işık

ETKİNLİK 3: Göster Kendini

ETKİNLİK 4: Dalgalanan Görüntüler

ETKİNLİK 5: Göster Kendini

ETKİNLİK 6: Aynadan Yansıyan Işık

ETKİNLİK 7: Suyun İçinde Mum Yakalım

ETKİNLİK 8: Çiçeği Gördük Mü?

ETKİNLİK 9: Göster Kendini

ETKİNLİK 10: Sınıfımızı Ay Yıldızla Donatalım

ETKİNLİK 11: Gölge Boyunu Gözlemleyelim

ETKİNLİK 12: Ben Mühendisim

6.ÜNİTE İNSAN VE ÇEVRE

ETKİNLİK 1: Doğayı Keşfedelim

ETKİNLİK 2: Biyoçeşitlilik ve Dünya

ETKİNLİK 3: Göster Kendini

ETKİNLİK 4: Göster Kendini

ETKİNLİK 5: Hava Nasıl Oralarda?

ETKİNLİK 6: Suyu Temizlemek

ETKİNLİK 7: Dünyanın İklimi Değişiyor Mu? Nasıl?

ETKİNLİK 8: Göster Kendini

ETKİNLİK 9: Göster Kendini

ETKİNLİK 10: Deprem Tatbikatı Yapalım

ETKİNLİK 11: Ben Mühendisim

7.ÜNİTE ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI

ETKİNLİK 1: Basit Bir Elektrik Devresi Kuralım

ETKİNLİK 2: Göster Kendini - Ben Mühendisim

ETKİNLİK 3: Bir Elektrik Devresindeki Ampul Parlaklığını Nasıl Değiştirebiliriz?

ETKİNLİK 4: Pil Sayısı Ampul Parlaklığını Nasıl Etkiler?

ETKİNLİK 5: Göster Kendini

ETKİNLİK 6: Ben Mühendisim



EK 2

5.SINIF SDR DİKEY YAYINCILIK FEN BİLİMLERİ DERS KİTABI ETKİNLİKLERİ

1.ÜNİTE GÜNEŞ, DÜNYA VE AY

ETKİNLİK 1: Güneş Modeli Yapıyorum

ETKİNLİK 2: Ev Etkinliği

ETKİNLİK 3: Ay’da Yaşam Mümkün Mü?

ETKİNLİK 4: Ay’ın Dönme ve Dolanma Hareketi

ETKİNLİK 5: Ay’ın Evreleri

ETKİNLİK 6: Sınıf Etkinliği

ETKİNLİK 7: Güneş, Dünya ve Ay Birlikte Hareket Ediyor

ETKİNLİK 8: Ev Etkinliği

ETKİNLİK 9: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

2.ÜNİTE CANLILAR DÜNYASI

ETKİNLİK 1: Mikroskopik Canlıları Gözlemliyorum

ETKİNLİK 2: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

ETKİNLİK 3: Sınıf Etkinliği

ETKİNLİK 4: Canlıları Sınıflandırıyorum

3.ÜNİTE KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ VE SÜRTÜNME

ETKİNLİK 1: Dinamometre Yapıyorum

ETKİNLİK 2: Dinamometre ile Kuvvet Ölçüyorum

ETKİNLİK 3: Ne Yaparsam Sürtünme Kuvveti Artar?

ETKİNLİK 4: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

4. ÜNİTE MADDE VE DEĞİŞİM

ETKİNLİK 1: Erime ve Buharlaştırmanın Nedenini Keşfediyorum

ETKİNLİK 2: Donma ve Yoğuşma Nasıl Oluşur?

ETKİNLİK 3: Buzun ve Naftalinin Erime/Donma Noktasını Buluyorum

ETKİNLİK 4: Suyun ve Etil Alkolün Kaynama Noktasını Buluyorum

ETKİNLİK 5: Sıvılar Arasında Isı Alışverişi

ETKİNLİK 6: Genleşme ve Büzülme

ETKİNLİK 7: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

5. ÜNİTE IŞIĞIN YAYILMASI

ETKİNLİK 1: Işık Doğrusal Mı Yayılır?

ETKİNLİK 2: Düzgün ve Dağınık Yansımayı Gözlemliyorum

ETKİNLİK 3: Gelen Işın, Yansıyan Işın ve Yüzey Normali Arasındaki İlişki

ETKİNLİK 4: Işığın Farklı Maddeler ile Etkileşimi

ETKİNLİK 5: Tam Gölge Nasıl Oluşur?

ETKİNLİK 6: Gölge Büyüklüğüne Etki Eden Faktörler

ETKİNLİK 7: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

6. ÜNİTE İNSAN VE ÇEVRE

ETKİNLİK 1: Biyoçeşitliliği Tehdit Eden Faktörler

ETKİNLİK 2: Hava Kirliliği

ETKİNLİK 3: Proje Çalışması

ETKİNLİK 4: Yararı Mı Fazla, Zararı Mı?

ETKİNLİK 5: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

ETKİNLİK 6: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

ETKİNLİK 7: Sınıf Etkinliği

ETKİNLİK 8: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

7. ÜNİTE ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI

ETKİNLİK 1: Devre Şemasına Bakarak Elektrik Devresi Oluşturuyorum

ETKİNLİK 2: Pil Sayısı Ampul Parlaklığını Değiştirir mi?

ETKİNLİK 3: Ampul Sayısı Artarsa Ampul Parlaklığı Değişir mi?

ETKİNLİK 4: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

EK 3

6.SINIF MEB YAYINLARI FEN BİLİMLERİ DERS KİTABI ETKİNLİKLERİ

1.ÜNİTE GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR

ETKİNLİK 1: Gök Cisimlerini Araştıralım

ETKİNLİK 2: Gezegen Kartları

ETKİNLİK 3: Güneş Sistemi Modeli

ETKİNLİK 4: Güneş Tutulması Oluşturalım

ETKİNLİK 5: Ay Tutulması Oluşturalım

ETKİNLİK 6: Birlikte Tasarlayalım

2.ÜNİTE VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER

ETKİNLİK 1: Kas Hareketlerini Gözlemleyelim

ETKİNLİK 2: Eklemeleri Tanıyalım

ETKİNLİK 3: Sindirim Sistemi Modeli Oluşturalım

ETKİNLİK 4: Solunum Sistemi Modeli Oluşturalım

ETKİNLİK 5: Boşaltım Sistemi Modeli Yapalım

ETKİNLİK 6: Birlikte Tasarlayalım

3.ÜNİTE KUVVET VE HAREKET

ETKİNLİK 1: Kuvveti Keşfedelim

ETKİNLİK 2: Kuvvetin Özelliklerini Görelim

ETKİNLİK 3: Bileşke Kuvvet Uygulayalım

ETKİNLİK 4: Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler

ETKİNLİK 5: Kim Daha Süratli?

ETKİNLİK 6: Süratimizi Hesaplayalım

ETKİNLİK 7: Birlikte Tasarlayalım

4.ÜNİTE MADDE VE ISI

ETKİNLİK 1: Hangi Maddeler Sıkışır?

ETKİNLİK 2: Mürekkebin Su İçindeki Hareketi

ETKİNLİK 3: Şekere Ne Oldu?

ETKİNLİK 4: Taneciklerin Hareketlerini İzleyelim

ETKİNLİK 5: Hangisi Batar? Hangisi Yüzer?

ETKİNLİK 6: Suyun Yoğunluğu

ETKİNLİK 7: Farklı Sıvıların Yoğunluklarını Bulalım

ETKİNLİK 8: Farklı Madde Farklı Yoğunluk

ETKİNLİK 9: Buzun Yoğunluğu

ETKİNLİK 10: Önce Hangi Mum Erir?

ETKİNLİK 11: Yalıtım Yapalım

ETKİNLİK 12: Alternatif Isı Yalıtım Malzemeleri

ETKİNLİK 13: Birlikte Tasarlayalım

5.ÜNİTE SES VE ÖZELLİKLERİ

ETKİNLİK 1: İp Sesi İletir Mi?

ETKİNLİK 2: Su Sesi İletir Mi?

ETKİNLİK 3: Kaptaki Su Neden Titreşti?

ETKİNLİK 4: Ses Boşlukta Yayılır Mı?

ETKİNLİK 5: Farklı Cisimlerle Farklı Sesler Üretmek

ETKİNLİK 6: Aynı Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması

ETKİNLİK 7: Birlikte Tasarlayalım

ETKİNLİK 8: Sesin Farklı Ortamlardaki Şiddeti

ETKİNLİK 9: Farklı Maddelerle Sesin Yayılmasını Önleyelim

ETKİNLİK 10: Hangi Maddeler Sesi Daha Fazla Tutar?

6.ÜNİTE VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER VE SİSTEMLERİN SAĞLIĞI

ETKİNLİK 1: Koku Alma ile Tat Alma Arasında İlişki Var Mı?

ETKİNLİK 2: Birlikte Tasarlayalım

7.ÜNİTE ELEKTRİĞİN İLETİMİ

ETKİNLİK 1: İletken ve Yalıtkan Maddeler

ETKİNLİK 2: İletken Telin Cinsinin Ampul Parlaklığına Etkisi

ETKİNLİK 3: İletken Telin Uzunluğunun Ampul Parlaklığına Etkisi

ETKİNLİK 4: İletken Telin Dik Kesit Alanının Ampul Parlaklığına Etkisi

ETKİNLİK 5: Birlikte Tasarlayalım



EK 4

6.SINIF SEVGİ YAYINLARI FEN BİLİMLERİ DERS KİTABI ETKİNLİKLERİ

1.ÜNİTE GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR

ETKİNLİK 1: Güneş Sistemi Modeli Yapalım

ETKİNLİK 2: Çalışma Zamanı 1

ETKİNLİK 3: Güneş ve Ay Nasıl Tutuluyor?

ETKİNLİK 4: Çalışma Zamanı 2

2.ÜNİTE VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER

ETKİNLİK 1: Araştırma

ETKİNLİK 2: Çalışma Zamanı 1

ETKİNLİK 3: Atık Maddelerden İskelet Modeli Yapma

ETKİNLİK 4: Araştırma

ETKİNLİK 5: Asidin Besinlere Etkisi

ETKİNLİK 6: Çalışma Zamanı 2

ETKİNLİK 7: Kalp Nasıl Bir Organdır?

ETKİNLİK 8: Araştırma

ETKİNLİK 9: Araştırma

ETKİNLİK 10: Çalışma Zamanı 3

ETKİNLİK 11: Solunum Sistemi Modeli Oluşturulum

ETKİMLİK 12: Çalışma Zamanı 4

ETKİNLİK 13: Çalışma Zamanı 5

3.ÜNİTE KUVVET VE HAREKET

ETKİNLİK 1: Kuvvetin Özellikleri Nelerdir?

ETKİNLİK 2: Çalışma Zamanı 1

ETKİNLİK 3: Farklı Kuvvetler, Farklı Etkiler

ETKİNLİK 4: Eşit ve Zıt Yönlü Kuvvetler

ETKİNLİK 5: Dengelenmemiş Kuvvetler Etki Ederse Ne Olur?

ETKİNLİK 6: Çalışma Zamanı 2

ETKİNLİK 7: Hangisi Daha Süratli?

ETKİNLİK 8: Çalışma Zamanı 3

ETKİNLİK 9: Çalışma Zamanı 4

ETKİNLİK 10: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (Nişastanın Gücü)

4.ÜNİTE MADDE VE ISI

ETKİNLİK 1: Hangisini Sıkıştırabiliriz?

ETKİNLİK 2: Tanecikli Model Hazırlayalım

ETKİNLİK 3: Çalışma Zamanı 1

ETKİNLİK 4: Kütle ve Hacim

ETKİNLİK 5: Hangisi Daha Yoğun?

ETKİNLİK 6: Çalışma Zamanı 2

ETKİNLİK 7: Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım

ETKİNLİK 8: Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım

ETKİNLİK 9: Buz Mu Yoğun Su Mu?

ETKİNLİK 10: Tartışalım

ETKİNLİK 11: Araştıralım

ETKİNLİK 12: Hangisi Daha Çok İletiyor?

ETKİNLİK 13: Araştıralım

ETKİNLİK 14: Çalışma Zamanı 3

ETKİNLİK 15: Araştıralım

ETKİNLİK 16: Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım

ETKİNLİK 17: Tartışalım

ETKİNLİK 18: Çalışma Zamanı 4

ETKİNLİK 19: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (İçeceğimi Soğuk İçmek İstiyorum)

ETKİNLİK 20: Araştırma

ETKİNLİK 21: Araştırma

5.ÜNİTE SES VE ÖZELLİKLERİ

ETKİNLİK 1: Hangisi İletir?

ETKİNLİK 2: Kulağım Suyun İçinde

ETKİNLİK 3: Farklı Cisimler Farklı Sesler

ETKİNLİK 4: Ortamı Değiştirelim

ETKİNLİK 5: Kim Çabuk Duyacak?

ETKİNLİK 6: Çalışma Zamanı 1

ETKİNLİK 7: Ses Boşlukta Yayılır mı?

ETKİNLİK 8: Dans Eden Tuz Tanecikleri

ETKİNLİK 9: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (Farklı Sesler Oluşturalım)

ETKİNLİK 10: Ses Nasıl Yayılır?

ETKİNLİK 11: Sesi Duyabiliyor muyuz?

ETKİNLİK 12: Sesi Engellelim

ETKİNLİK 13: Tartışalım

ETKİNLİK 14: Ses Yalıtımlı Ortam Tasarlayalım

ETKİNLİK 15: Çalışma Zamanı 2

ETKİNLİK 16: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (Sesin Yol Alışını Gözlemleyelim)

6.ÜNİTE VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER VE SAĞLIĞI

ETKİNLİK 1: Tartışalım

ETKİNLİK 2: Çalışma Zamanı 1

ETKİNLİK 3: Çalışma Zamanı 2

ETKİNLİK 4: Araştırma

ETKİNLİK 5: Sistemlerin Eş Güdümlü Çalışması

ETKİNLİK 6: Çalışma Zamanı 3

ETKİNLİK 7: Nasıl Tat Alırız?

ETKİNLİK 8: Meyveleri Koklayarak Ayırt Edebilir Miyiz?

ETKİNLİK 9: Burnumuz Olmasaydı?

ETKİNLİK 10: Tek Kulak Yeterli Mi?

ETKİNLİK 11: Çalışma Zamanı 4

ETKİNLİK 12: Bana Neler Oldu?

ETKİNLİK 13: Araştıralım

ETKİNLİK 14: Sınıfta Yapalım

ETKİNLİK 15: Araştıralım

ETKİNLİK 16: Araştıralım

ETKİNLİK 17: Tartışalım

ETKİNLİK 18: Çalışma Zamanı 5

ETKİNLİK 19: Poster Oluşturalım

ETKİNLİK 20: Çalışma Zamanı 6

7.ÜNİTE ELEKTRİĞİN İLETİMİ

ETKİNLİK 1: Hangileri İletiyor?

ETKİNLİK 2: Araştıralım

ETKİNLİK 3: Su ve Hava İletken Midir?

ETKİNLİK 4: Çalışma Zamanı 1

ETKİNLİK 5: Işık Hangisi ile Daha Parlak?

ETKİNLİK 6: Kalın Mı İnce Mi?

ETKİNLİK 7: Uzun Mu Kısa Mı?

ETKİNLİK 8: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (Işıkla Uyaran Olta)

ETKİNLİK 9: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (Hayatımızı Kolaylaştıran Buluş)

ETKİNLİK 10: Araştıralım

EK 5

7.SINIF MEB YAYINLARI FEN BİLİMLERİ DERS KİTABI ETKİNLİKLERİ

1.ÜNİTE GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ

ETKİNLİK 1: Araştırılın Sunalım

ETKİNLİK 2: Model Tasarımı (Basit Teleskop Tasarımı)

ETKİNLİK 3: Gökyüzü Gözlemi

ETKİNLİK 4: Model Tasarımı (Takımyıldız Modeli)

2.ÜNİTE HÜCRE VE BÖLÜNMELE

ETKİNLİK 1: Hücreyi Gözlemleyelim

ETKİNLİK 2: Model Tasarımı (Hücre Modeli Tasarımı)

ETKİNLİK 3: Araştırılın ve Tartışalım

ETKİNLİK 4: Araştırılın ve Tartışalım

ETKİNLİK 5: Üreme Ana Hücrelerinde Mayoz Bölünme Modeli

3.ÜNİTE KUVVET VE ENERJİ

ETKİNLİK 1: Ağırlığı Ölçelim

ETKİNLİK 2: Esneklik Potansiyel Enerjisini Gözlemleyelim

ETKİNLİK 3: Sürtünen Yüzey Isınır

ETKİNLİK 4: Model Tasarımı (Hava ve Su Direncini Azaltma)

4.ÜNİTE SAF MADDE VE KARIŞIMLAR

ETKİNLİK 1: Elektriklenmeyi Gözlemleyelim, Tanecikleri Keşfedelim

ETKİNLİK 2: Araştırılın ve Sunalım

ETKİNLİK 3: Model Tasarımı (Molekül Modeli Tasarımı)

ETKİNLİK 4: Araştırılın ve Sunalım

ETKİNLİK 5: Çözelti Hazırlama

ETKİNLİK 6: Çözünmeyi Hızlandırılın

ETKİNLİK 7: Karıştırılın Ayrılın

ETKİNLİK 8: Proje Tasarımı (Geri Dönüşüm)

ETKİNLİK 9: Araştırma ve Tartışma

ETKİNLİK 10: Araştırma ve Tartışma

ETKİNLİK 11: Geri Dönüştürme, Tasarruf Edelim

ETKİNLİK 12: Proje Çalışması

5.ÜNİTE IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ

ETKİNLİK 1: Işık Altındaki ve Gölgedeki Cisimler

ETKİNLİK 2: Işığın Soğurulması

ETKİNLİK 3: Renk Çarkı

ETKİNLİK 4: Araştırma ve Tartışma

ETKİNLİK 5: Aynalarda Görüntü Oluşumu

ETKİNLİK 6: Işığın Kırılması

ETKİNLİK 7: Su Altındaki Cismin Görüntüsü

ETKİNLİK 8: Merceklerde Işığın Kırılması

ETKİNLİK 9: Merceklerde Işığın İzlediği Yol

ETKİNLİK 10: Model Tasarımı (Görüntüleme Aracı)

6.ÜNİTE CANLILARDA ÜREME, BÜYÜME VE GELİŞME

ETKİNLİK 1: Araştırma ve Tartışma

ETKİNLİK 2: Çimlenmeye Etki Eden Faktörler

ETKİNLİK 3: Çiçeğin Kısımları

ETKİNLİK 4: Proje Tasarımı (Canlı Bakımı)

7.ÜNİTE ELEKTRİK DEVRELERİ

ETKİNLİK 1: Seri Bağlı ve Paralel Bağlı Devre Oluşturma

ETKİNLİK 2: Akım ve Gerilim İlişkisi

ETKİNLİK 3: Model Tasarımı (Aydınlatma Aracı)

EK 6

7.SINIF AYDIN YAYINLARI FEN BİLİMLERİ DERS KİTABI ETKİNLİKLERİ

1.ÜNİTE GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ

ETKİNLİK 1: Etkinlik Yapalım (Uzay Araçlarını Tanıyalım)

ETKİNLİK 2: Poster Yapalım (Astronomların Bilime Katkısı)

ETKİNLİK 3: Araç Tasarlayalım (Teleskop Modeli Yapalım)

2.ÜNİTE HÜCRE VE BÖLÜNMELE

ETKİNLİK 1: Etkinlik Yapalım (Hücre Modelim)

ETKİNLİK 2: Poster Yapalım (Mitoz Evreleri)

3.ÜNİTE KUVVET VE ENERJİ

ETKİNLİK 1: Deney Yapalım (Ağırlığı Nasıl Ölçeriz?)

ETKİNLİK 2: Etkinlik Yapalım (Bence – Fence)

ETKİNLİK 3: Deney Yapalım (Kinetik Enerji Nelere Bağlıdır?)

ETKİNLİK 4: Deney Yapalım (Çekim Potansiyel Enerjisi Hangi Değişkenlere Bağlıdır?)

ETKİNLİK 5: Deney Yapalım (Yayların Esneklik Potansiyel Enerjileri)

ETKİNLİK 6: Deney Yapalım (Ellerimiz Isınıyor)

ETKİNLİK 7: Araç Tasarlayalım

4.ÜNİTE SAF MADDE VE KARIŞIMLAR

ETKİNLİK 1: Etkinlik Yapalım (Atomun Temel Parçacıklarının Durumu)

ETKİNLİK 2: Araştırma Yapalım (Atom Modellerinin Tarihsel Süreci)

ETKİNLİK 3: Etkinlik Yapalım (Molekül Modelleri Oluşturalım)

ETKİNLİK 4: Deney Yapalım (Tombala Oynayalım)

ETKİNLİK 5: Poster Yapalım (3 Boyutlu Karışım)

ETKİNLİK 6: Deney Yapalım (Çözünme Nasıl Gerçekleşiyor?)

ETKİNLİK 7: Deney Yapalım (Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler)

ETKİNLİK 8: Etkinlik Yapalım (Bence – Fence)

ETKİNLİK 9: Deney Yapalım (Tuzun Elde Edilmesi)

ETKİNLİK 10: Deney Yapalım (Sıvı–Sıvı Homojen Karışımlar Nasıl Ayırılır?)

ETKİNLİK 11: Deney Yapalım (Katı–Katı Karışımlar Nasıl Ayırılır?)

ETKİNLİK 12: Etkinlik Yapalım (Bence – Fence)

ETKİNLİK 13: Etkinlik Yapalım (Hangi Maddeler Geri Dönüştürülebilir?)

ETKİNLİK 14: Etkinlik Yapalım

ETKİNLİK 15: Etkinlik Yapalım (İhtiyacı Olanlara Yardım Kampanyası)

5.ÜNİTE IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ

ETKİNLİK 1: Etkinlik Yapalım (Arabaların Sıcaklıkları)

ETKİNLİK 2: Etkinlik Yapalım (Hangi Araba Işığı En Fazla Soğurur?)

ETKİNLİK 3: Etkinlik Yapalım (Beyaz Işık Hangi Renklerden Oluşur?)

ETKİNLİK 4: Etkinlik Yapalım (Cisimlerin Hangi Renkte Görüldüğünü Bulalım?)

ETKİNLİK 5: Etkinlik Yapalım (Bence-Fence)

ETKİNLİK 6: Araştırma Yapalım

ETKİNLİK 7: Etkinlik Yapalım (Bence-Fence)

ETKİNLİK 8: Etkinlik Yapalım (Düz Aynada Görüntü Oluşumu)

ETKİNLİK 9: Etkinlik Yapalım (Küresel Aynalarda Görüntü Oluşumu)

ETKİNLİK 10: Deney Yapalım (Işığı Takip Et)

ETKİNLİK 11: Deney Yapalım (Mercekleri Tanıyalım)

ETKİNLİK 12: Araç Tasarlayalım

6.ÜNİTE CANLILARDA ÜREME, BÜYÜME VE GELİŞME

ETKİNLİK 1: Poster Yapalım (Anne Adayları Nelere Dikkat Etmelidir?)

ETKİNLİK 2: Etkinlik Yapalım (Vejetatif Üreme)

ETKİNLİK 3: Etkinlik Yapalım (Çiçekli Bitkilerin Kısımları)

ETKİNLİK 4: Etkinlik Yapalım (Benim Çiçek Modelim)

ETKİNLİK 5: Etkinlik Yapalım (Tohum Koleksiyonu Yapma Projesi)

ETKİNLİK 6: Deney Yapalım (Fasulye Tohumunun Çimlenmesi)

ETKİNLİK 7: Etkinlik Yapalım (Benim Güzel Hayvanat Bahçem)

ETKİNLİK 8: Etkinlik Yapalım (Kuşları Ev Sahibi Yapalım)

ETKİNLİK 9: Etkinlik Yapalım (Hayvan Besleyelim)

7.ÜNİTE ELEKTRİK DEVRELERİ

ETKİNLİK 1: Deney Yapalım (Ampulleri Devreye Bağlayalım)

ETKİNLİK 2: Etkinlik Yapalım (Bence – Fence)

ETKİNLİK 3: Deney Yapalım (Gerilim ile Akım Arasındaki İlişki)

ETKİNLİK 4: Araç Tasarlayalım



EK 7

8.SINIF ADIM ADIM MATBAA YAYINCILIK FEN BİLİMLERİ DERS KİTABI ETKİNLİKLERİ

1.ÜNİTE MEVSİMLER VE İKLİM

ETKİNLİK 1: Dünya'nın Güneş Etrafındaki Dolanımını Modelle Gösteriyorum

2.ÜNİTE DNA VE GENETİK KOD

ETKİNLİK 1: DNA Modeli Oluşturalım

ETKİNLİK 2: Cinsiyetin Belirlenmesi Çaprazlaması

ETKİNLİK 3: Mutasyon ve Modifikasyon Arasındaki Farkları Bulalım

ETKİNLİK 4: Araştırılabilir Sunalım

ETKİNLİK 5: Münazara Yapalım

3.ÜNİTE BASINÇ

ETKİNLİK 1: Katılarda Basıncı Gözlemleyelim

ETKİNLİK 2: Beyin Fırtınası

ETKİNLİK 3: Sıvılarda Basıncı Gözlemleyelim 1

ETKİNLİK 4: Sıvılarda Basıncı Gözlemleyelim 2

ETKİNLİK 5: Gazlarda Basıncı Gözlemleyelim

ETKİNLİK 6: Sıvılarda Basınç Özelliklerini Gözlemleyelim

4.ÜNİTE MADDE VE ENDÜSTRİ

ETKİNLİK 1: Araştırılabilir Sunalım

ETKİNLİK 2: Fiziksel ve Kimyasal Değişimleri Gözlemleyelim

ETKİNLİK 3: Kimyasal Tepkimelerde Kütlenin Korunumunu Gözlemleyelim

ETKİNLİK 4: Asit-Baz Ayırıcı Yapalım

ETKİNLİK 5: Araştırılabilir Sunalım

ETKİNLİK 6: Bazı Maddelerin pH Değerini Belirleyelim

ETKİNLİK 7: Asitlerin ve Bazların Çeşitli Maddeler Üzerindeki Etkilerini Gözlemleyelim

ETKİNLİK 8: Araştırılabilir Sunalım

ETKİNLİK 9: Maddenin Cinsinin Isınmaya Etkisini Gözlemleyelim

ETKİNLİK 10: Maddenin Kütlesinin Isınmaya Etkisini Gözlemleyelim

ETKİNLİK 11: Maddedeki Sıcaklık Artışının Isınmaya Etkisini Gözlemleyelim

ETKİNLİK 12: Hal Değişimini Gözlemliyorum

ETKİNLİK 13: Hal Değiştirmek İçin Gerekli Isının Bağlı Olduğu Faktörleri Keşfedelim

ETKİNLİK 14: Araştırılabilir Sunalım

ETKİNLİK 15: Araştırılabilir Sunalım

ETKİNLİK 16: Araştırılabilir Sunalım

5.ÜNİTE BASİT MAKİNELER

ETKİNLİK 1: Makaraların Sağladığı Avantajları Gözlemleyelim

ETKİNLİK 2: Kaldıraçlarda Yük Ve Kuvvet İlişkisini Kavrayalım

ETKİNLİK 3: Araştırılabilir Sunalım

ETKİNLİK 4: Eğik Düzlemin Sağladığı Avantajları Gözlemleyelim

ETKİNLİK 5: Basit Makinelerden Yararlanarak Düzenek Tasarlayalım (Proje Görevi)

6.ÜNİTE ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ VE ÇEVRE BİLİMİ

ETKİNLİK 1: Fotosentezin Sonuçlarını Gözlemleyelim

ETKİNLİK 2: Madde Döngülerinin Önemi Sorulayalım

ETKİNLİK 3: Beyin Fırtınası

ETKİNLİK 4: Çevre Sorunlarının Dünyanın Geleceğine Etkileri

ETKİNLİK 5: Proje Görevi

ETKİNLİK 6: Geri Dönüşümün Ülke Ekonomisine Katkıları (Beyin Fırtınası)

7.ÜNİTE ELEKTRİK YÜKLERİ VE ELEKTRİK ENERJİSİ

ETKİNLİK 1: Cisimleri Elektriklendirelim

ETKİNLİK 2: Araştırılabilir Sunalım

ETKİNLİK 3: Dokunarak Elektriklenmeyi Gözlemleyelim

ETKİNLİK 4: Etki ile Elektriklenmeyi Gözlemleyelim

ETKİNLİK 5: Araştırılın Sunalım

ETKİNLİK 6: Proje Görevi

ETKİNLİK 7: Araştırılın Sunalım

ETKİNLİK 8: Beyin Fırtınası

ETKİNLİK 9: Beyin Fırtınası

ETKİNLİK 10: Proje Görevi

