



**T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**İLKOKUL SINIF KİTAPLIKLARINDAKİ ÇOCUK KİTAPLARINDA
GEÇEN ENERJİ KAVRAMININ KULLANIMININ İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF CHILDREN'S BOOKS IN ELEMENTARY SCHOOL
CLASSROOM LIBRARIES IN TERMS OF ENERGY CONCEPT**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İbrahim TOPKARA

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Müge AYGÜN

GİRESUN-2021



**T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**İLKOKUL SINIF KİTAPLIKLARINDAKİ ÇOCUK KİTAPLARINDA
GEÇEN ENERJİ KAVRAMININ KULLANIMININ İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF CHILDREN'S BOOKS IN ELEMENTARY SCHOOL
CLASSROOM LIBRARIES IN TERMS OF ENERGY CONCEPT**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İbrahim TOPKARA

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Müge AYGÜN

GİRESUN-2021

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum ‘İlkokul Sınıf Kitaplıklarındaki Çocuk Kitaplarında Geçen Enerji Kavramının Kullanımının İncelenmesi’ adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

10/06/2021

İbrahim TOPKARA

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezi olarak hazırlanmış olan bu çalışmada; ilkokul sınıf kitaplıklarında geçen çocuk kitaplarında enerji kavramının bilimsel anlamına uygun kullanılıp/kullanılmadığı sorusuna cevap aranmıştır. Bu kapsamda araştırmacı tarafından bir ilkokuldaki sınıf kitaplıklarındaki 760 tane çocuk kitabı okunmuş, içinde enerji geçen 44 çocuk kitabı tespit edilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan uzman görüş formu fen eğitimi, fizik eğitimi, kimya eğitimi, biyoloji eğitimi alanında çalışmalar yürüten toplam 12 akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Uzmanların görüşleri analiz edilmiştir.

Yüksek lisans tez konumun belirlenmesinde ve tezimin hazırlanmasındaki tüm süreçlerde bilgisini, sabrını, hoşgörüsünü, desteğini, çok değerli zamanını ve dostluğunu esirgemeyen, her zaman desteğini arkamda hissettiğim, tezimin tüm ayrıntılarında yardımcı olan ve yol gösteren tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Müge AYGÜN'e akademik ve kişisel katkılarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Aynı zamanda uzman görüş formlarını dolduran tüm akademisyenlerimize, her zaman yanımda olan eşim Özlem TOPKARA'ya ve annem Fetiye TOPKARA'ya teşekkürlerimi sunarım.

İbrahim TOPKARA
GİRESUN, 2021

ÖZET

İLKOKUL SINIF KİTAPLIKLARINDAKİ ÇOCUK KİTAPLARINDA GEÇEN ENERJİ KAVRAMININ KULLANIMININ İNCELENMESİ

TOPKARA, İbrahim

Giresun Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Temel Eğitim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Müge AYGÜN

Haziran 2021, 104 sayfa

Anahtar Sözcükler: Enerji, Sınıf Kitaplığı, İlkokul, Çocuk Kitabı, Disiplinler Arası Öğretim.

Birçok kavramla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkili olan ve farklı disiplinlerde/bağlamlarda farklı bakış açılarıyla karşımıza çıkan enerji kavramı fen bilimi eğitiminin önemli ve temel konuları arasında yer almaktadır. Ancak enerji kavramının ya da çeşitlerinin öğretiminde kavram yanlışları öğretimin önüne bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle ilkokul seviyesinde de enerji kavramının çocuk kitapları bağlamında araştırılması enerji kavramının anlaşılması için büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada bir ilkokulda 2017/2018 eğitim-öğretim yılında sınıf kitaplıklarında bulunan çocuk kitaplarında enerji kavramının kullanımını incelemek amaçlanmaktadır. Bu araştırmada, sınıf kitaplıklarında bulunan 760 eser okunarak içinde enerji kavramı geçen 44 çocuk kitabı belirlenmiştir.

Araştırma bir doküman inceleme çalışmasıdır. Belirlenen kitaplarda enerji kavramı ile ilgili istatistiklerle frekans ve yüzde değerler ortaya konmuştur. Çocuk kitaplarındaki enerji kavramının anlam alanını belirleyebilmek için ise eş dizimlilik analizi yapılmıştır. Ayrıca incelenen çocuk kitaplarında geçen enerji kavramının bilimsel anlamda kullanılıp kullanılmadığını tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından uzman görüş formu hazırlanmıştır. Fen, fizik, kimya ve biyoloji eğitimi alanında uzman akademisyenlerin görüşlerine başvurularak elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir.

Öğrencilerde ve ders kitaplarında görülen enerji ile ilgili kavram yanlışlarının çocuk kitaplarında da olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İçerik analizi sonucunda kavram yanlışları enerji kaynağı, enerji korunumu, enerji türleri/ biçimleri, enerjinin somut bir varlık olarak kullanımı ve mecaz anlamda enerji kullanımı olmak üzere beş tema ortaya çıkmıştır. Çocuk

kitaplarındaki enerji kavramların yanlış kullanımının önüne geçmek için alan eğitimcileri tarafından eserlerin incelenmesi önerilebilir.

ABSTRACT**INVESTIGATION OF CHILDREN’S BOOKS IN ELEMENTARY SCHOOL
CLASSROOM LIBRARIES IN TERMS OF ENERGY CONCEPT****TOPKARA, İbrahim****Giresun University****The Institute of Social Sciences****Department of Basic Education, Master's Thesis****Advisor: Dr. Müge AYGÜN****June 2021, 104 pages**

Keywords: Energy, classroom library elementary school, children’s book, interdisciplinary teaching.

The concept of energy, which is directly or indirectly related to many concepts and confronts us with different perspectives in different disciplines/contexts, is among the important and basic subjects of science education. However, in teaching the concept of energy or its types, misconceptions appear as an obstacle to teaching. Therefore, researching the concept of energy at elementary school level in the context of children's books is of great importance for understanding the concept of energy. In this study, it is aimed to examine the use of the concept of energy in children's books in the classroom library in an elementary school in the 2017/2018 academic year. In this study, 760 books in the classroom library were evaluated and 44 books containing the concept of energy were determined.

This research is a document review study. Frequency and percentage values with statistics related to the concept of energy have been revealed in the specified books. In order to determine the semantic field of the concept of energy in children's books, collocation analysis was performed. In addition, an expert opinion form was prepared to determine whether the concept of energy in the children's books examined was used scientifically. The data obtained by consulting the opinions of academicians who are experts in the field of science, physics, chemistry, and biology education were analyzed by content analysis.

In a result, it has been determined that the misconceptions about energy seen in students and textbooks are also in children's books. As a result of the content analysis, energy misconceptions revealed five concepts: source of energy, energy conservation, energy types/forms, use of energy as a tangible asset and use of energy as a metaphorically. In order to prevent the misconceptions of energy in children's books, it may be recommended to examine/review the books (works) by field educators.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER	V
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
TABLolar/ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	7
1.2. Araştırmanın Amacı	9
1.3. Araştırmanın Önemi	10
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	12
1.5. Varsayımlar	13
1.6. Tanımlar	14
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	15
2.1. Sınıf Kitaplıkları	15
2.1.1. Sınıf Kitaplıklarının Önemi	15
2.1.2. Öğretmenin Rolü.....	16
2.1.3. Sınıf Kitaplıklarının Oluşturulması	16
2.1.4. Sınıf Kitaplıkları ile İlgili Araştırmalar	17
2.2. Çocuk Kitabı	18
2.2.1.Çocuk Kitaplarının Önemi.....	19
2.2.2. Çocuk Kitaplarının Özellikleri.....	20
2.2.3. Çocuk Kitapları ve Fen Eğitimi	21
2.2.4. Çocuk Kitapları ile İlgili Araştırmalar	23
2.3. Enerji	26

2.3.1. Enerji Nedir?.....	26
2.3.2. Enerjinin Biçimleri	30
2.3.3. Enerjinin Dönüşümü ve Aktarımı.....	31
2.3.4. Enerji Kaynağı	32
2.3.5. Enerji ve Tersinmez Süreç.....	32
2.3.6. Enerji Korunumu (Termodinamiğin Birinci Yasası).....	33
2.3.7. Enerji ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	34
2.3.8. Enerji ile İlgili Olası Kavram Yanılgıları	35
2.3.9. Enerjinin Öğretimi ile İlgili Araştırmalar	40
3. YÖNTEM.....	45
3.1. Araştırma Modeli	45
3.2. Çalışma Grubu (Dokümanlar).....	45
3.3. Verilerin Toplanma Süreci ve Analizi.....	47
3.4. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	50
3.4.1. Birinci ve İkinci Alt Problem ile İlgili Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları.....	50
3.4.2. Üçüncü Alt Problem ile İlgili Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları	51
3.5. Araştırmada Etik	51
4. BULGULAR VE YORUM	53
4.1. Birinci Alt Problemle İlgili Bulgular	53
4.2. İkinci Alt Problemle İlgili Bulgular	55
4.3. Üçüncü Alt Problemle İlgili Bulgular	58
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	76
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	76
5.2. Öneriler.....	80
5.2.1. Sahada Çalışanlara Yönelik Öneriler	80
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	81
KAYNAKÇA	82
EKLER.....	98

ÖZGEÇMİŞ.....	104
----------------------	------------

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABİDE	: Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi
Çev.	: Çeviren
IEA	: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu)
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NASA	: National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)
OECD	: The Organisation for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
TDK	: Türk Dil Kurumu
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
TTKB	: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumu

TABLOLAR/ŞEKİLLER DİZİNİ

Tablo 1. Fen Bilimleri Öğretim Programında (2018) Sınıf Seviyesine Göre Enerji ile İlgili Kazanımlar	3
Tablo 2. Fen Bilimleri 3. ve 4. Sınıf Ders Kitaplarında Enerji Kavramının Ünitelere Göre Kullanılma Sıklıkları	3
Tablo 3. TIMSS 2019 Çerçevesinde Enerji Kavramı Geçen Kazanımlar	5
Tablo 4. Çeşitli Araştırmacılara Göre Enerjinin Öğretiminde Konu Edinilmesi Gereken Özellikler	29
Tablo 5. Enerji ile İlgili Madde Metaforları	40
Tablo 6. Enerjinin Çocuk Kitaplarındaki Kullanımlarını Değerlendiren Uzmanlar Hakkında Bazı Bilgiler	49
Tablo 7. İncelenen Çocuk Kitaplarında Enerji Kavramının Kullanılma Sıklığı	53
Tablo 8. Enerji Kavramı Kullanımının Bilimsel Anlamı ile Uyumuna İlişkin Uzman Görüşlerinin Sıklığı	58
Tablo 9. Uzman Görüşlerine Göre Kitaplarda Yer Alan Enerji ile İlgili İfadelerin Bilimsel Kullanımdaki Hata Durumlarının Dağılımı	62
Tablo 10. Uzman Görüşlerine Göre Enerji Kaynağıyla İlgili Bilimsel Hatalı ya da Kısmen Hatalı Kullanımlar	65
Tablo 11. Uzman görüşlerine göre enerjinin korunumu ile ilgili bilimsel hatalı ya da kısmen hatalı kullanımlar	67
Tablo 12. Uzman Görüşlerine Göre Enerjinin Türleri/ Biçimleri ile İlgili Bilimsel Hatalı ya da Kısmen Hatalı Kullanımlar	68
Tablo 13. Uzman Görüşlerine Göre Enerjinin Somut Bir Varlık Olarak Kullanımı ile İlgili Bilimsel Hatalı ya da Kısmen Hatalı Kullanımlar	70
Tablo 14. Uzman Görüşlerine Göre Mecaz Anlamda Enerji Kullanımını ile İlgili Bilimsel Hatalı ya da Kısmen Hatalı Kullanımlar	72

Grafik 1. Sınıf Kitaplığı Seviyesine Göre Çocuk Kitaplarında Geçen Enerji Kavramlarının Telif ve Çeviri Eserlerde Bulunma Durumları	54
Grafik 2. Çocuk Kitaplarında Geçen Enerji Kavramının Anlam Alanını Oluşturan Kelimelerin Eş Dizimliliği	57
Şekil 1. Araştırmanın Akış Şeması	46

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu ele alınmış ayrıca araştırmanın amacına, önemine, sınırlılıklarına değinilmiş, araştırma ile ilgili tanımlamalara ve varsayımlara yer verilmiştir.

Enerji, uluslararası alanda ekonomik etkileri olan; sosyal, toplumsal ve askeri gelişmeleri etkileyebilen ve ülke politikalarına yön veren bir konumdur (Bayraç, 2009; Benzer, Bayrak, Eren ve Gürdal, 2014). Türkiye’de enerji kamusal alanda Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (2005) ve Enerji Verimliliği Kanunu (2007) gibi kanunlar; yanı sıra Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik (2011) ve Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği (2016) gibi yönetmeliklerle karşımıza çıkmaktadır. Ulusal boyutta enerjinin önemini ve verimli kullanılmasının gerekliliğini vurgulayan bu mevzuatlarla birlikte uluslararası anlaşmalar ve protokoller (Enerji Şartı Anlaşması 1994; Kyoto Protokolü, 1997) de söz konusudur. Bu durum enerji kavramının ne olduğu ve nasıl verimli kullanılabileceği hakkında hem ülkemiz hem de her bir dünya vatandaşının bilgi sahibi olmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bir kavram olarak ele alındığında enerjinin fen bilimlerindeki birçok kavramla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkili olan disiplinler arası bir kavram olduğu görülmektedir (Dumanoğlu, 1997; Jennings 2009; Pastırmacı, 2011; Güneş ve Taştan-Akdağ, 2016). Bu durum enerjinin farklı disiplinlerde/bağlamlarda farklı bakış açılarıyla incelenmesine sebep olmaktadır. Bir kavrama çok disiplinli bir bakış aynı zamanda kavramın birbirinden farklı tanımlamalarıyla da karşılaşılmasına sebep olmaktadır. Örneğin:

- “Maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan güç, erke (Isıl enerji, elektrik enerjisi, mekanik enerji), Organların çalışabilmesi ve vücut ısının sürdürülebilmesini sağlayan besin öğelerinin oluşturduğu güç, manevi güç” (Türk Dil Kurumu, [TDK], 2018).
- “Fiziksel ve zihinsel olarak aktif olma gücü ve yeteneği” (Cambridge Dictionary, 2018).

- “İş yapabilme yeteneği” (Tuncel, 2017).

• Kimyada, ‘kimyasal bileşenlerin bağlarında depolanır ve maddelerdeki moleküllerin düzenlenmesine bağlı olarak ortaya çıkar’; fizikte ‘iş yapabilme kapasitesi’; jeolojide, ‘sıra dağların, volkanların, depremlerin ve kıtasal sürüklenme gibi doğal olayların nedeni’ vb. (Kurnaz, 2007).

Bu tanımlar incelendiğinde hem TDK’nin hem de Cambridge Dictionary’nin enerjiyi güç kavramı ile tanımladığı görülmektedir. Aynı zamanda Tuncel (2017) ve Cambridge Dictionary’de enerjinin yetenek olduğu vurgusu da yapılmaktadır. TDK’nin ilk iki tanımında enerjinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik boyutlarına vurgu yapılırken üçüncü ve son tanımında ise enerji kavramının günlük konuşma dilinde karşımıza çıkabilecek bir anlamda kullanımına (manevi güç) yer verilmiştir.

İlk defa 17. yüzyılın başlarında kullanılmaya başlanan enerji kavramı (Kurnaz, 2007), 21. yüzyılda tek bir tanım arayışına girilmeden farklı biçimlerde/ formlarda (güneş, ısı, rüzgâr, elektrik vb.), farklı tanım veya kullanımlarda karşımıza çıkmaktadır (Pastırmacı, 2011). Sadece birkaç kelimeyle enerjinin basit bir genel tanımını vermek güçtür (Hewitt, 2015: 110; Giancoli, 2016: 142). Okullarımızda da farklı çeşitleri ve bu çeşitlere ait tanımları ile öğretilmektedir (Kurnaz, 2011).

Fen eğitiminin önemli konuları arasında yer almakta (Kruger ve Summers 2000; Köse, Bağ, Sürücü ve Uçak, 2006) olan enerji kendinden sonraki konuların anlamlandırılmasında da bir kilometre taşı rolüne sahiptir (Töman ve Odabaşı-Çimer, 2011). Fen Bilimleri Öğretim Programında (2018) enerji kavramına doğrudan değinen ve açıklamaları incelendiğinde enerji kavramıyla ilişkili oldukları görülen çeşitli kazanımlar vardır. Örneğin “Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır” şeklinde doğrudan içinde enerji kavramı geçen kazanımlar tabloya eklenmiştir. Aynı zamanda “Mevsimlerin oluşumuna yönelik tahminlerde bulunur” kazanımında açıklamalar kısmında “Işığın birim yüzeye düşen enerji miktarının mevsimler üzerindeki etkisine değinilir” örneğinde olduğu gibi kazanımların açıklamalarında, konu/ kavramlar kısmında enerji geçen kazanımlar da tabloya eklenmiştir. Bu kazanımlar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1 incelendiğinde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında enerji kavramına ilkökulda yer verilmediği, 6. sınıftan itibaren yer verildiği görülmektedir. Öte yandan ilkökul seviyesinde pek çok konunun öğretimi sürecinde enerji kavramıyla

karşılaşılmaktadır. Öğretim süreçlerinde enerji kavramının kullanım sıklığı ile ilgili okullarda kullanılan ders kitapları bir fikir verebilir. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) her sınıf seviyesi için bir öğretim dönemini kapsayacak şekilde farklı yayınevlerinin hazırladığı birden fazla ders kitabına onay verebilmektedir. 2019/2020 eğitim-öğretim yılında okutulan Fen Bilimleri 3. ve 4. sınıf ders kitaplarında geçen enerji kavramının ünitelere dağılım sıklığı Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 1. Fen Bilimleri Öğretim Programında (2018) Sınıf Seviyesine Göre Enerji ile İlgili Kazanımlar

Sınıf Düzeyi	Ünite Adı	Kazanımlar
3	-	-
4	-	-
5	-	-
6	Madde ve Isı	Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir.
	Ses ve Özellikleri	Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.
7	Kuvvet ve Enerji	Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.
		Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.
		Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.
8	Mevsimler ve İklim	Mevsimlerin oluşumuna yönelik tahminlerde bulunur.
	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilim	Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.
		Canlılarda solunumun önemini belirtir.
	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir.
		Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model tasarlar.
		Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar.
		Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.

(MEB, 2018’den doğrudan alıntılar yapılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.)

Tablo 2. Fen Bilimleri 3. ve 4. Sınıf Ders Kitaplarında Enerji Kavramının Ünitelere Göre Kullanılma Sıklıkları

3. Sınıf ünite adı	Enerji kavramı kullanılma sıklığı		4. Sınıf ünite adı	Enerji kavramı kullanılma sıklığı	
	K3-1	K3-2		K4-1	K4-2
Gezegeneimizi Tanıyalım	-	-	Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri	1	-
Beş Duyumuz	-	-	Besinlerimiz	19	31

3. Sınıf ünite adı	Enerji kavramı kullanılma sıklığı		4. Sınıf ünite adı	Enerji kavramı kullanılma sıklığı	
	K3-1	K3-2		K4-1	K4-2
Kuvveti Tanıyalım	2	-	Kuvvetin Etkileri	-	-
Maddeyi Tanıyalım	-	-	Maddenin Özellikleri	2	2
Çevremizdeki Işık ve Sesler	1	-	Aydınlatma ve Ses Teknolojileri	13	6
Canlılar Dünyasına Yolculuk	9	3	İnsan ve Çevre	22	3
Elektrikli Araçlar	25	13	Basit Elektrik Devreleri	10	9
Toplam	37	16	Toplam	67	51

(K3-1: Demiray ve Köker, 2019; K3-2: Asağlı, 2019; K4-1: Yaman, 2019; K4-2: Özkan, 2019)

K4-1’de (Yaman, 2019) enerji kavramı 67 defa, K4-2’de (Özkan, 2019) ise 51 defa geçmektedir. K4-1’de Kuvvetin Etkileri ünitesi dışında tüm ünitelerde enerji kavramı karşımıza çıkmaktadır. K4-2’de ise Kuvvetin Etkileri ve Yer Kabuğu ve Dünya’mızın Hareketleri ünitelerinde enerji kavramına rastlanılmamaktadır. Bu durum enerji kavramı için ilkokullarda formal olmayan bir öğrenme ortamının varlığını ortaya çıkarmaktadır.

Ulusal öğretim programının yanı sıra uluslararası alan taramalarında da enerji kavramıyla karşılaşmaktadır. Bunlardan biri olan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS) Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA) tarafından dört yıllık aralıklarla matematik ve fen alanlarında öğrenim gören 4. ve 8. sınıf seviyesindeki öğrencilerin bilgi ve becerilerini çok yönlü olarak değerlendiren ve ülkelerin eğitim sistemleri arasında karşılaştırma imkânı tanıyan bir tarama araştırmasıdır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre 1999, 2007, 2011 ve 2015 yıllarında Türkiye fen dersi başarısında sınava katılan ülkelerin ortalamasının altında kalmaktadır (MEB, 2003; Şişman, Acat, Aypay ve Karadağ, 2011; Büyüköztürk, Çakan, Tan ve Atar, 2014; Yıldırım, Özgürlük, Parlak, Gönen ve Polat, 2016). En son TIMSS Türkiye’nin de katılımıyla 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. TIMSS (2019) fen sınavının çerçevesinde (Mullis ve Martin, 2017) de enerji kavramı hem 4. sınıf seviyesinde hem de 8. sınıf seviyesinde Fiziksel Bilimler temasında sırasıyla ‘Enerji Formları ve Enerji Transferi’ ve ‘Enerji Dönüşümü ve Transferi’ isimli birer başlıkla

temsil edilmenin yanı sıra farklı başlıklardaki kazanımlarda da yer almaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. TIMSS 2019 Çerçevesinde Enerji Kavramı Geçen Kazanımlar

Sınıf Seviyesi	Ünite Adı	Kazanımlar
4	Ekosistemler	Tüm bitki ve hayvanların büyüme ve onarım için ham maddelere ve aktiviteleri için gerekli enerjiyi sağlamak için besine ihtiyaç duymalarını fark eder; bitkilerin kendi besinlerini yapmak için güneş ışığına ihtiyaç duyarken, hayvanların kendi besinlerini bitkileri ve diğer hayvanları yiyerek sağladıklarını açıklar.
	Enerji Formları ve Enerji Transferi	Enerji kaynaklarını (örnek olarak güneş, akarsu, rüzgâr, kömür, yağ, petrol) belirler ve ısınma, aydınlanma ve hareket için gerekli olan enerjiyi tanımlar. Diğer enerji formlarına (örneğin ısı, ışık, ses) dönüşebilen bir devredeki elektrik enerjisini tanımlar.
	Organizmaların Özellikleri ve Yaşam Süreçleri	Hayvanların vücut sıcaklıklarını sabit tutabilmek için çalışan, iç ve dış değişimlere tepkileri (örneğin egzersiz sırasında artan kalp atış hızı, terlendiğinde susanması, enerjiye ihtiyaç duyulduğunda acıılması, sıcakta terlemek, soğukta titremek) tanımlar.
	Hücreler ve Fonksiyonları	Hücresel solunumun temel prensiplerini (örneğin oksijen ve glikoz/şeker gereksinimi; enerji üretilmesi ve karbondioksit ve suyun açığa çıkması) tanımlar.
	Ekosistemler	Bir ekosistemdeki enerji akışını (örneğin enerji üreticilerden tüketicilere geçerken enerjinin sadece belirli bir kısmı bir seviyeden diğer seviyeye geçer) tanımlar; enerji piramitlerini çizer ve yorumlar.
	Kimyasal Değişim	Belirli kimyasal reaksiyonları ısı açığa çıkaran ya da enerjiye ihtiyaç duyan şekilde sınıflandırıldığında, bazı kimyasal reaksiyonlar sonucu enerji açığa çıkarken diğerlerinde enerjiye ihtiyaç duyulmasını fark eder (örneğin; yanma, nötralizasyon, kimyasal soğuk bir paket içinde maddelerin karıştırılması).
	Fiziksel Durumlar ve Maddedeki Değişimler	Termal enerjinin artması veya azalması ile sonuçlanan maddenin hâl değişimlerini (erime, donma, kaynama, buharlaşma, yoğunlaşma ve süblimleşme) tanımlar.
8		Enerjinin farklı formlarını (örneğin kinetik, potansiyel, ışık, ses, elektrik, ısı, kimyasal) tanımlar.
		Ortak süreçlerde gerçekleşen enerji dönüşümlerini (örneğin, bir arabayı hareket ettirmek için bir motorun yanması, fotosentez, hidroelektrik güç üretimi) tanımlar; kapalı bir sistemde toplam enerjinin korunduğunu fark eder.
	Enerji Dönüşümü ve Transfer	Erime, kaynama ve donma sırasında sıcaklığın sabit kalırken maddenin hâl değişimi sırasında termal enerjinin artıp/azaldığını fark eder.
		Termal enerjinin bir nesneden veya bir alandan yüksek sıcaklıktan düşük sıcaklığa transferinin soğuma ve ısınmayla ilişkili olduğunu fark eder; sıcak nesnelerin soğuması veya soğuk nesnelerin ısınmasının bu nesnelerin çevresinin eşit sıcaklığa gelinceye kadar devam ettiğini tanımlar.
		İletim, konveksiyon ve radyasyonun her türlü termal enerji transfer türü olduğunu bilir; farklı maddelerin ısı iletkenliğini karşılaştırır.
	Dünya'nın Süreçleri, Döngüleri ve Tarihi	Yeryüzündeki su döngüsü süreçlerini (buharlaşma, yoğunlaşma, taşınma ve yağış) tanımlar ve güneşin su döngüsündeki enerji kaynağının olduğunu kavrar.
	Dünya'nın Kaynakları, Kullanımı ve Korunması	Farklı enerji kaynaklarının avantajları ve dezavantajlarını (güneş ışığı, rüzgâr, akarsu, jeotermal, yağ, kömür, petrol, nükleer) tartışır.

(Mullis ve Martin (2017)'den doğrudan alıntılar yapılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.)

Tablo 3'te görüldüğü gibi TIMSS sınavı kazanım listesi Türkiye'nin öğretim programındaki kazanım listesiyle benzerlikler göstermektedir. Ancak önemli bir fark

olarak 4. sınıf seviyesinde de enerji ile ilgili kazanımlara yer vermesi çıkmaktadır. Öte yandan TIMSS 2011 sınavına Türkiye’den katılan 4. sınıf öğrencilerinin Fiziksel Bilimler temasındaki başarısını inceleyen Çakmak (2019), öğrencilerin en başarısız oldukları başlığın ‘Enerjinin Etkileri ve Kaynakları’ olduğunu tespit etmiştir. Daha sonra gerçekleştirilmiş olan 2015 ve 2019 sınavlarıyla ilgili henüz böyle bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Sadece 2011 sınavına dayansa da bu bulgu Türkiye’de 4. sınıf seviyesinde enerji konusunun öğretimiyle ilgili bir eksiklik olduğunun göstergesi olabilir. Bunun yanında uluslararası sınavlara 4. sınıftan itibaren dâhil olmuş bu başlığın diğer katılımcı ülkelerin öğretim programlarında yer alma ihtimali de söz konusudur.

TIMSS, başarı ölçmenin yanı sıra başarıya etken faktörleri de ortaya çıkarmayı amaçlayan çeşitli veri toplama çalışmaları da yaptığı için ülkelerin eğitim sistemlerinin farklı ülkelerle karşılaştırılarak geliştirilebilmesi için yol gösterici bulgular da ortaya koymaktadır. Bu bulgulardan biri sınıf öğretmenlerinin, öğrencileri fen öğrenmeye ne kadar hazır buldukları ve öğrencilerin ön koşul bilgi ve beceri düzeylerinin sınıf içi öğretimi sınırlandırması konusunda görüşleriyle ilgilidir. TIMSS 2011 verilerine göre sınıf öğretmenleri ön koşul bilgi ve beceri eksikliğinin öğretimi kısıtladığını düşünmektedir. Bununla birlikte öğretmenlerin öğrencilerin ön bilgilerinin öğretimi kısıtladığını düşünüyor olma oranı arttıkça öğrencilerin fen bilimleri başarı ortalamasının düştüğü görülmektedir (Büyüköztürk vd., 2014). Bu durum öğrencilerin sahip oldukları ön bilgi ve becerilerdeki eksikliklerin hem öğretmen hem de öğrenci için yeni öğretilecek/öğrenilecek konuların karşısına bir engel olarak çıkmakta olduğunu göstermektedir. Bu nedenle öğrencilerin ön bilgilerinin bilimsel olanla uyumlu hale gelmesi için gerekli çalışmalar yapılmasında yarar vardır.

TIMSS sonuçlarıyla 2007; 2011; 2015 ulaşılabilecek ikinci bir bulgu ise öğrencilerin evindeki kitap sayısı arttıkça fen bilimleri başarı puanlarının arttığının görülmesidir (Şişman vd., 2011; Büyüköztürk vd., 2014; Yıldırım vd., 2016). TIMSS 2011 uygulaması (Büyüköztürk vd., 2014) sonuçlarına göre de okul kütüphanesindeki kitap sayısı arttıkça öğrencilerin fen bilimleri başarılarının da arttığı görülmektedir. Genel ortalamanın 505 olduğu durumda okul kütüphanesi bulunmayan öğrencilerin başarı ortalamaları 415 iken okul kütüphanesinde çok sayıda (501-5000) kitap bulunan öğrencilerin başarı ortalamalarının ise 480 olduğu görülmektedir. TIMSS 2015’in

4.sınıf uygulamasında (Yıldırım vd., 2016) ise okul kütüphanesi ile ilgili doğrudan bir veri yoktur. Bunun yerine evdeki eğitim kaynaklarının fen başarısına etkisi incelenmiştir. Genel ortalamanın (566) olduğu durumda evdeki kitap sayısı çok olan öğrencilerin fen başarı ortalamalarının (583) evde yeterli sayıda kitaba sahip olmayan öğrencilerin ortalamasından (437) çok daha yüksek olduğu görülmüştür. Okul koşulları ve kaynakları açısından problem yaşamayan öğrencilerin ortalamalarının (510), problem yaşayan öğrencilerin ortalamalarından (461) yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Öte yandan ulusal bir sınav olan Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi'nin (ABİDE) 4. sınıf 2016 sonuçlarına (MEB, 2017) göre okul kütüphanesi bulunması okulların fen bilimleri başarı ortalamasında anlamlı bir farklılığa sebep olmazken; 2018 uygulamasında (MEB, 2019), [genel ortalama ile ilgili herhangi bir bilgiye yer verilmemiştir] okul kütüphanesi bulunan okulların ortalamasının (497), kütüphanesi bulunmayan okulların ortalamasından (470) daha yüksek olduğu belirlenmiştir (MEB, 2019).

Ulusal ve uluslararası alan taramaları göstermektedir ki gerek okulda gerekse evde doküman sayısı arttıkça, öğrencilerin fen bilimleri başarıları da artma eğilimi göstermektedir. Diğer bir bakış açısıyla Dünya Bankası (2011) ve Kalkınma Bakanlığı (2018) tarafından yayınlanan raporlarda Türkiye'nin eğitimdeki durumu değerlendirilmiş, ülkedeki eğitim kalitesinin pek çok OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) ülkesinden daha düşük ve öğrencilerin sosyoekonomik durumlarına ya da okul türüne bağlı olarak akademik performanslarının arasında belirgin bir farklar olduğu tespit edilmiştir. İki raporda da bu durumun fırsat eşitliğine engel olduğu vurgulanmıştır. Bütün tespitler göz önüne alındığında öğrenciler için fırsat eşitliğinin devlet dolayısıyla okullar tarafından sağlanmasında yarar vardır. Bu durum da okul kütüphanelerinin ve sınıf kitaplıklarının eser sayısı ve çeşitliliği bakımından zenginleştirilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Büyüköztürk vd., 2014).

1.1.Problem Durumu

Türkiye'de enerji kavramının ortaokul öncesinde öğretim programında yer almaması ilköğretim seviyesi için formal olmayan öğrenme ortamlarının önemini ortaya çıkarmaktadır. Bu ortamlardan biri de sınıf kitaplıklarıdır. Sınıf kitaplıkları öğrencilere

araştırma, inceleme, öğrenme ve okuma alışkanlığı kazandırma gibi fonksiyonlarından dolayı çağdaş eğitimde çok önemli bir konuma sahip olmuştur (Keleş, 2013). Millî Eğitim Bakanlığı da öğretimde çocuk kitaplarından faydalanmayı desteklemek üzere ilköğretim kurumlarının bütün sınıflarında sınıf kitaplıklarının oluşturulmasını ve eğitim/öğretim programlarına uygun dokümanlarla zenginleştirmesini zorunlu kılmıştır (MEB, 2001; MEB, 2014).

Mardi (2006) çocuk kitaplarını, “sade, canlı, parlak renkleriyle, çocukların zevk alacağı, eğlenirken öğrenebileceği resimler ve metin diliyle hayal dünyasının kapılarını aralayan olağandışı hikâyelerin bir arada olduğu öğretici materyaller” olarak tanımlamaktadır. Literatürde çocuk kitaplarının bireye (çocuğa) eleştirel düşünme becerisi (Cihaner, 2007) ve ilk sanatsal deneyimleri kazandırdığı (Kul, 2014) görülmektedir. Bunun yanında çocuk kitaplarının değerler eğitimine (Deveci, Belet ve Türe, 2013; Belet -Boyacı, Güner ve Babadağ 2017), dil ve kavram gelişimine (Sülün-Özyar, 2012; Kolaç, Demir ve Karadağ, 2012) ve ayrıca kişilik gelişimine (Atik, 2016) de katkı sağladığı görülmektedir. Buradan yola çıkarak çeşitli araştırmalarda da çocuk kitapları sadece dil öğretimi için değil disiplinlerarası öğretim için de kullanılmaktadır (Örneğin: Demircioğlu vd., 2006; Karakaya, 2006; Kuzu, 2008; Orçan, 2013; Ceran ve Onarıcıoğlu, 2018).

Çocuk kitapları bilimsel bilgi öğretmek gibi bir amaç gütmemektedir. Ancak bilimsel olandan ayrılmamalıdır. Bu durum fantastik öğeler içeren kitaplar için göz ardı edilebilse de çocuk kitaplarında kavramların kullanımının yine de bilimsel olanla uyumlu olması beklenebilir. Çünkü kavramlar bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel araçlardır (Hayran, 2010) ve çocukların zihinlerinde soyut kavramların anlam alanının oluşturulmasına edebî türler katkıda bulunmaktadır (Okur, 2007; İşnas, 2011).

Bu bağlamda ‘bir ilkokulda sınıf kitaplıklarında yer alan çocuk kitaplarında enerji kelimesinin kullanım durumu nedir?’ problemine cevap aranmaktadır. Bu doğrultuda aşağıdaki üç alt probleme üzerinde çalışılmıştır:

1. Öğrencilerin bir kavramı öğrenmesinde o kavramla karşılaşma sıklığı etkili olabilir (Uçuş, Demirbaş, Gafa, Yıldız ve Sönmez, 2017). Dolayısıyla öğrenciler sınıf kitaplıklarındaki kitaplarda çeşitli kavramlarla karşılaştıklarında, bu kavramlar bilimsel anlamına uygun kullanılıyorsa kavram yanlışlarının oluşma ihtimali azalabilir. Bu düşünceden hareketle ‘Sınıf kitaplıklarında bulunan çocuk

kitaplarında enerji kavramının kullanılma sıklığı nedir?’ alt problemine yanıt aranması gerekmektedir.

2. Kelime, “zihinde belli bir kavramı karşılayan, kavramlar arasındaki ilişkiyi sağlayan ve bağlam içerisinde kullanılan birimdir” (Kurudayıoğlu ve Karadağ 2005). Kavramlar ise “bilgilerin yapı taşları” olarak kabul edilmektedir (Akengin ve Süer, 2011). Eğitimde, tüm öğretim basamaklarında kavram öğretiminden de yararlanılmaktadır (Baysen, Güneyli ve Baysen, 2012). Fen Bilimleri dersi kapsamındaki konuların öğretiminde de kavramların önemli bir yeri vardır. Öğrencilerin formal fen derslerine katılmadan önce sahip oldukları ön bilgiler ve olguları algılama biçimleri kavram öğretimi açısından son derece önemlidir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Öğrenciler, sosyal çevre, aile, yazılı ve görsel basının yanında bilimsel olmayan birçok kaynaktan etkilenir ve olayların nasıl gerçekleştiği ile ilgili ön bilgilere sahip olurlar (Tunç, Akçam ve Dökme, 2011). Bu kaynaklardan biri de çocuk kitaplarıdır. Çocuk kitaplarında kelimelerin farklı farklı kelimelerle birlikte kullanılıyor olması ön öğrenmelerde kritik bir rol üstlenebilir. Kelimelerin bağlamları içerisinde, temel anlamlarından farklı anlamlar kazandığı açıktır (Sert, 2018). Ayrıca, birlikte sık kullanılan kelimeler zaman içerisinde birbirini çağrıştıran bir konuma gelmektedir (Sert, 2018). Dolayısıyla enerjinin cümle içinde hangi kelimelerle bir araya geldiğini incelemek önem arz etmektedir. Bu düşünceden hareketle ‘Sınıf kitaplıklarındaki çocuk kitaplarında enerji kavramının anlam alanını hangi kelimeler oluşturmaktadır?’ alt problemine yanıt aranmaktadır.
3. Öğrenciler, yaşantı alanlarından kaynaklanan ön bilgilere sahiptir. Bu ön bilgiler, öğrencinin, bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere ulaşmasını engelleyebilmekte ve neticede yeni bilgilerin kazanılması güç olabilmektedir (Ecevit ve Şimşek, 2017). Çocuk kitapları da öğrencilerin yaşantı alanlarının bir parçasıdır ve bu kitaplarda enerji kavramının bilimsel anlamına uygun olarak kullanılması kavram yanlışlarının oluşma ihtimalini azaltabilir. Bu düşünce doğrultusunda ‘Sınıf kitaplıklarında yer alan çocuk kitaplarında enerji kavramı bilimsel anlamına uygun kullanılmakta mıdır?’ alt problemine yanıt aranmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada bir ilkokulda sınıf kitaplıklarında yer alan çocuk kitaplarında enerji kavramının kullanımının incelenmesi amaçlanmaktadır. Böyle bir incelemenin iki farklı boyutta yapılabileceği görülmüştür. Birincisi sıklık belirlemeye diğeri ise içeriğin özelliğini belirlemeye dayalıdır. Sıklık belirleme konusunda enerji kavramının kullanılma sıklığını belirleme ve incelenen kavramın anlam alanını belirleyebilmek için eş dizimliliğini belirleme yoluna gidilmiştir. Enerji kavramının kullanılma sıklığını belirlemek araştırmanın devamındaki çalışmalar için de temel teşkil etmekle birlikte sınıf kitaplıklarındaki çocuk kitaplığında ne kadar sıklıkta yer aldığını bilmek formal olmayan öğrenme ortamlarının olası olumlu ya da olumsuz etkilerini belirlemek için gereklidir. Enerji kavramının çocuk kitaplarındaki anlam alanını belirlemek ise enerji kavramının bilimsel anlamına uygun bir şekilde öğretilmesi için gereklidir. Diğer taraftan enerji kavramının bilimsel anlamına uygun kullanılma durumu belirlemek ise içeriğin ayrıntılı analizi olarak karşımıza çıkmaktadır. Gerek anlam alanı belirlemek gerekse enerji kavramının kullanımı bilimsel olanla uyumunu incelemek çocuk kitaplarının öğrencileri kavram yanılgılarına sürüklenme durumu hakkında bir fikir verebilir. 2017/2018 eğitim-öğretim yılında ilkokul sınıf kitaplıklarında bulunan çocuk kitaplarında enerji kavramının kullanımını incelemek amaçlanmaktadır. Bu bağlamda araştırmacı tarafından sınıf kitaplıklarında bulunan çocuk kitapları okunarak 44 çocuk kitabı belirlenmiştir. Enerjinin gerek öğrenciler gerekse öğretmenlerin yapılandırmakta güçlük çektikleri bir konu olması ve disiplinlerarası bir özellik taşımasında dolayı, fen, fizik, kimya ve biyoloji eğitimi alanında uzman akademisyenlerin görüşlerine başvurulmuştur.

1.3. Araştırmanın Önemi

Enerji, fen eğitiminde öğrencilerin zihinlerinde yapılandırmakta ve öğrenmekte zorluk yaşadıkları kavramlardan biridir (Stylianidou, Ormerod ve Ogborn, 2002; Pastırmacı, 2011; Güneş ve Taştan-Akdağ, 2016). Literatürde enerji kavramı ile ilgili kavram öğretimini, öğrencilerin öğrenme zorluklarını ve kavram yanılgılarını saptamayı amaçlayan okul öncesi (Çağlak, 1999), ortaokul (Stylianidou, Ormerod ve Ogborn, 2002; Çoban, Aktamış ve Ergin, 2007; İyibil, 2011; Benzer vd., 2014; Çelik, 2016) ve lise (Ametller ve Pinto, 2002; Güneş ve Taştan-Akdağ, 2016) seviyesinde çalışmalar mevcuttur. Bunun yanında öğretmen adayları (Kruger, 1990;

Köse vd., 2006; Güven ve Sülün 2018) ve öğretmenler (Kruger, Palacio ve Summers, 1992; Taştan-Akdağ ve Güneş 2017) üzerine yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. Ancak literatürde ilkokul seviyesinde yapılan çalışmalar sınırlıdır (Örneğin, Detken ve Bruckmann, 2021). Bu nedenle ilkokul seviyesinde de enerji kavramının araştırılması literatürdeki bir boşluğu dolduracağı için önem arz etmektedir.

Çocuk kitapları konusunda ise ilgili Türkiye’deki tezlerin konu dağılımı incelendiğinde fen eğitimi ile ilgili çalışmalara rastlanılmamıştır (Balcı, 2012; Balta, 2019). Bu tezlerden kavram incelemesine yönelik olarak ise Dellal (2010), 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin Gülten Dayıoğlu’nun dört öyküsünden hareketle “çalışmak, yılmadan çalışmak, işini zevk alarak yapmak, alın teri, helal para kazanmak, dürüstlük, yalan dolanla para kazanma, üreticilik, yetinmeyi bilmek, can sıkıntısı, insanlara faydalı olmanın mutluluğu, yardımlaşmak, iyilik ve fedakârlık” olmak üzere toplamda 14 kavramı algılama durumlarını ortaya koymuştur. Bunun yanında İşnas (2011), ise Cahit Zarifoğlu’nun masallarının çocuktaki kavram gelişimine etkisiyle ilgili çalışmasında özgüven, öz disiplin, kanaatkârlık, vefa, duyarlılık, sorumluluk, hoşgörü, merhamet, dostluk, yaşama sevinci, doğa ve hayvanseverlik, zamanı verimli kullanma, yardımseverlik, iyilikseverlik ve çalışkanlık kavramlarını incelemiştir. Her iki çalışmada da çalışılan kavramların değerler eğitiminin kapsamına girdiği dikkat çekmektedir. Bu nedenlerle çocuk kitaplarının fen eğitimi alanında kullanımına kapı açılabilecek bir kavram kullanımı incelemesi gerçekleştirmek gerek çocuk kitabı yazarlarının gerekse öğretmen ve araştırmacıların dikkatini kavram kullanımının önemine çekebilir.

Rice ve Rainsford (1996), ilkokul sınıflarında yaygın olarak kullanılan ve popüler çocuk edebiyatı yazarları tarafından kaleme alınan 50 çocuk kitabını fen içeriğinin kullanımı açısından incelemiştir. Kitapların yirmi sekizi bilim ticaret kitabı, 19’u fantezi kitap ve üçü gerçekçi kurgu olarak kategorize edilmiştir. Çocuk kitaplarında içerik bakımından birçok hata bulunduğunu, bunun yanında yanlış bilgilerin bir kısmının daha örtük biçimde resimlerden çıkarılabileceğini tespit etmiştir. Rice (2002) ise çocuk kitaplarının bilimsel içeriği ile ilgili yapılan çalışmaları incelediği literatür taraması modelindeki çalışmasında da benzer şekilde çocuk kitapları ile yapılan çalışmalarda kavram yanlışlığına yol açabilecek hatalı kullanımlar olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin fen öğretimini destekleyici

çocuk kitapları belirleme konusunda titiz bir inceleme yapmaları ve öğretimde bu kitapları nasıl kullanılacağına dair fikir sahibi olmaları gerektiği önerisinde bulunmaktadır. Sackes (2009) resimli çocuk kitaplarının (73) fen kavramlarının öğretiminde kullanılmaya uygun olup olmaması amacıyla çalışma yürütmüştür. Fiziksel Bilimler teması ile ilgili 32 kitaptan 12'sinin; Yer ve Uzay Bilimleri teması ile ilgili 25 kitaptan dokuzunun; Canlı Bilimleri teması ile ilgili 16 kitaptan beşinin okul öncesinde kullanılmaya uygun olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğretmenlere, çocuk edebiyatının okul öncesi sınıflarda nasıl kullanılabileceğini keşfetmeleri tavsiyesinde bulunmaktadır. Hem Rice (2002) hem de Sackes (2009), fen kavramlarını öğretmek adına öğretmenlerin çocuk edebiyatından faydalanmaları ve bu konuda bilgi sahibi olmaları gerektiğini vurgulamışlardır. Ayrıca her üç çalışma da çocuk kitaplarının bilimsel içerikler açısından incelenmesinin önemine değinilmektedir.

Aynı zamanda bu çalışmanın sonuçları fen bilimleri öğretim programında yer verilen enerji kavramı ile ilgili olarak program geliştirme sürecinde program geliştirme uzmanlarına yol gösterebilir.

Bütün bunların yanı sıra günümüzde çocuk kitaplarının üzerinde görmeye başladığımız psikologlar ya da pedagoglar tarafından incelendiğini gösterir ifadelerin yanına, alan uzmanları tarafından da incelenmiştir ifadesinin eklenmesin ütopyik bir düşünce olacağı öngörülse de çocuk kitaplarını temin konusunda yapılacak seçimlerde kütüphane görevlileri, öğrenci ve velilere de rehber olabilir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmada incelenen çocuk kitaplarının tespit edilmesi ve tespit edilen kitapların içindeki enerji kavramlarının belirlenmesi ile ilgili bazı sınırlılıklar vardır. Bunlar aşağıda açıklanmıştır:

- Sınıf kitaplıklarında bulunan çocuk dergileri ve eksik sayfalı çocuk kitapları araştırma kapsamı dışında tutulmuştur.
- Çalışma grubunu oluşturan dokümanlardan 144 tanesini çeviri kitaplar oluşturmaktadır. Bu çeviri kitapların arasında içinde enerji kavramı geçen dokümana ulaşamamıştır. Çeviri kitaplarda orijinal metin görülemediğinden bir kelimenin olduğu gibi mi farklı şekillerde mi çevrildiği kesin olarak bilinmemektedir. Bu nedenle bu durum çeviri kitaplarla ilgili bir sınırlılıktır.

- Kitaplarda geçen enerji kavramlarını bulma yöntemi olarak sınıf kitaplıklarında bulunan 760 çocuk kitabının araştırmacı tarafından tek tek okunması dışında başka bir önlem alınamamıştır. Başka bir araştırmacı tarafından da 760 çocuk kitabının okunmasının zaman açısından ekonomik olmayacağı değerlendirilmiş, önlem olarak çocuk kitaplarını dijital ortamda taratmak düşünülmüş olsa da hem zaman hem maddi olarak ekonomik olmadığından vazgeçilmiştir. Araştırmanın başında çocuk kitaplarının taratılarak PDF formatına dönüştürülmesi ve MAXQDA adlı programda enerji kavramını taratarak araştırmacının gözden kaçırdığı varsa ortaya çıkarılması planlanmıştır. Ancak nitel araştırma konusunda deneyimli olan dört uzman bu önlemin tarayıcıların yazıları tanınmasında yaşanacak sorunlar nedeniyle anlamlı olmayacağını belirtmişlerdir. Bu yüzden araştırmacı sayfa sayısı 32'den fazla olan kitapları iki defa okuyarak iç güvenirliği sağlamaya çalışmıştır.

1.5. Varsayımlar

Bu araştırmada, verileri toplama süreciyle, enerji kavramı geçen çocuk kitaplarının tespitiyle ve uzman görüş formuyla ilgili olarak bazı varsayımlar yapılması gerekmiştir. Bu varsayımlara aşağıda yer verilmiştir:

- Birinci alt probleme yanıt bulmak amacıyla araştırmacının dikkatli ve özenli bir şekilde çocuk kitaplarını okuma sürecini tamamladığı ve okuduğu dokümanlarda geçen tüm enerji kavramlarına ulaştığı varsayılmıştır.

- Üçüncü alt probleme yanıt bulmak amacıyla bu araştırmada uzman görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanlara görev yaptıkları üniversitelerdeki resmi kişisel e-posta adreslerine mesaj atılarak formu değerlendirilmesi istenmiştir. Uzmanların değerlendirme sürecinde formları ayrıntılı okuyarak yanıt verdikleri varsayılmıştır. Araştırmanın ilerleyen süreçlerinde uzmanlarla yapılan telefon görüşmelerinde bu varsayımın gerçekliği teyit edilmiştir.

- Bu çalışmanın bir parçası olan uzmanların, enerji konusunda yeterli uzmanlıklarının olduğu varsayılmıştır. Bunun için uzmanların seçiminde öncelikli olarak doktora yaptıkları alan, görev yaptıkları ana bilim dalı, araştırma alanları göz önünde bulundurularak bir değerlendirme yapılmış ve bu bilgiler doğrultusunda fizik, kimya, biyoloji ve fen eğitimi alanında toplam 12 uzmandan katkı gelmesinin yeterli olduğu kabul edilmiştir.

1.6. Tanımlar

Anlam Alanı: “Zihinde aynı veya birbirine yakın kavramlar oluşturan kelimelerin meydana getirdikleri ortak alandır” (Korkmaz, 1992: 8).

Çocuk Kitabı: İlk çocukluktan ergenliğe kadar uzanan bir dönemde, çocukların dilsel, bilişsel, kişilik ve toplumsal gelişimlerini destekleyen araçlardır (Sever, 2010: 72).

Enerji: “İş yapabilme kapasitesidir” (Petrucchi ve Harwood, 2011: 204).

Eş Dizimlilik: Tesadüfen olduğundan daha sık rastlanan bazı kelimelerin birlikte oluşumunu ve ortak beklentilerini ifade eder (Duan ve Qin, 2012).

Kavram Yanılgısı: Bir kişinin bir kavramı algılama biçiminin, kabul gören bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesidir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Sınıf Kitaplığı: Öğrencilerin gerek ders gerekse mekân ve dersten bağımsız olarak metinlerle etkileşimde bulundukları, kitap, dergi, gazete yanında farklı medya kaynakları ve dijital kaynakları içinde barındıran sınıf içi alanlardır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölüm araştırma konusu ile bağlantılı olarak ‘Sınıf Kitaplıkları, Çocuk Kitapları ve Enerji’ olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir. Birinci bölümde sınıf kitaplıklarının özellikleri, önemi, öğretmen rolü ve sınıf kitaplıklarının oluşturulması alt başlıklarıyla ele alınarak literatürde yapılan çalışmalar bütüncül olarak değerlendirilmeye çalışılmıştır.

2.1. Sınıf Kitaplıkları

Millî Eğitim Bakanlığı ilköğretim kurumlarında var olan kitaplıkların zenginleştirilmesini (MEB, 2001) ve tüm sınıflarda kitaplık oluşturulmasını (MEB, 2014) zorunlu kılmıştır.

Günümüzden 55 yıl önce sınıf kitaplıkları, öğrencilerin ders esnasında öğrenme ihtiyacı bulunduğu, öğrenilmesi gereken bir bilgiyi o anda öğretmeyi sağlayacak kitapların bulunduğu biraz büyük dolap veya kitapların bulunduğu raflar olarak tanımlanmıştır (Kınalı, 1955). Bu tanım incelendiğinde sınıf kitaplıklarından sadece ders esnasında faydalanılabileceği vurgusu dikkat çekmektedir. Zamanla sınıf kitaplıklarının kullanımına yönelik bakış açısı değişmiş olacak ki öğrencilerin sınıf kitaplıklarındaki eserlerden evde de (Oğuzkan, 2006) ve ders dışında da (Aksu, 2019) faydalanılabileceğinden bahsedilmektedir. Öte yandan yine daha yakın tarihli tanımlarda derste kullanma vurgusu yerine öğrencilerin çok sayıda metinle etkileşimde bulundukları metin koleksiyonları ifadesiyle karşılaşmaktayız (Carrison, 2015). Buradaki vurgunun mekân ve dersten bağımsız olarak sadece öğrencinin metinlerle etkileşimi olduğu dikkat çekmektedir. Hatta artık sınıf kitaplıklarında sadece kitaplarla değil, farklı medya kaynakları ve dijital kaynaklarla da karşılaştığımız görülmektedir (Agbeniaru, 2019). Amacının ise okuma ve yazma müfredatını genişletmek olduğu anlaşılmaktadır (Agbeniaru, 2019).

2.1.1. Sınıf Kitaplıklarının Önemi

Sınıf kitaplıkları öğrencileri okumaya motive etmek için önemli alanlardır (Oğuzkan, 2006; Young ve Moss, 2006). Bu önem literatürde ulaşılan bilgiler doğrultusunda aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

- Okul ortamı dışında kitaplara erişim sağlamakta güçlük çeken öğrenciler, sınıf kitaplıkları sayesinde daha fazla kitaba erişim sağlamaktadır (Fractor, Woodruff, Martinez ve Teale, 1993; Young ve Moss, 2006).
- Sınıf kitaplıkları aracılığıyla öğrenciler ihtiyaç duydukları kitaplara anında erişim sağlar ve kitaplarla etkileşime girebilirler (Young ve Moss, 2006; Carrison, 2015; Hodges, Wright, Roberts, Norman ve Coleman, 2019).
- Öğrencilerin okuma-yazma becerilerinin geliştirilmesi dışında farklı dersler ve kavramların öğretilmesi amacıyla da sınıf kitaplıklarından faydalanılabilir (Stites, Sonnenschein, Dowling ve Gay, 2020).

2.1.2. Öğretmenin Rolü

Sınıf kitaplıklarının kullanımı, sınıf öğretmenleri rehberliğinde organize edilmektedir (Aksu, 2019).

- İlkokul öğrencilerinin okuma ihtiyaçlarına ilk yanıt veren ve öğrencilerin seçtiği kitaplar söz konusu olduğunda en büyük etkiye sahip kişiler öğretmenlerdir (Carrison, 2015).
- Öğrenciler, öğretmenin görüşüne ve sınıf kitaplıklarına koydukları kitaplara saygı duyar ve değer verir. Böylece öğrencilerin, öğretmenlerin tutkulu oldukları ve tanıttıkları kitaplara çekilme olasılığı daha yüksektir (Carrison, 2015).
- Kitaplıkların öğrenciler tarafından çalıştırılması hususunda öğretmenlerin rehberliği önemlidir (Güleryüz, 2003: 161).

2.1.3. Sınıf Kitaplıklarının Oluşturulması

Öğretmenlerin öğrenciler için kaliteli literatür seçmeleri için bölgesel ve devlet düzeyinde finansman eksikliği bulunmaktadır (Young ve Moss, 2006; Aksu 2019; Henderson vd., 2020; Mota, Santos ve Silva, 2020). Öğretmenler tarafından sınıf kitaplıkları oluşturularak kitaplık düzenleme, kitaplıklardan yararlanma, kitaplığı yönetme, kitaplığı zenginleştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir (Güleryüz, 2003: 42). Yönetici öğretmen, veli ve öğrenci iş birliğinde (Güleryüz, 2003: 141); çekici ve cazip bir kitaplık kurulmalıdır (Carrison, 2015).

- Sınıf kitaplıklarındaki eserler öğretmenin satın alması, öğretim yılı boyunca diğer sınıflardan miras kalması (Carrison, 2015; Aksu, 2019); ebeveynlerden,

yazarlardan, yayıncılardan, derneklerden ve gönüllü kuruluşlardan bağış yolu ile de temin edilebilir (Agbeniaru, 2019).

- Sınıf kitaplıkları hikâyeler, bilgilendirici kitaplar, romanlar, şiir kitapları, mizahi yayınlar, gazeteler ve dergiler temin edilerek oluşturulabilir (Yıldız, 2013).
- Sınıf kitaplıkları, öğrencilerin yaş gruplarına uygun olarak masal, öykü, roman, tekerleme, şiir, bilmece kitapları ile donatılmalıdır (Güleryüz, 2003: 161; Carrison, 2015).
- Sınıf öğretmenleri kitaplıkları oluştururken müfredat hedefleri doğrultusunda hazırlanan dokümanları daha fazla tercih etmektedir (Mota, Santos ve Silva, 2020).
- Türkçe öğretmenlerinin yanında fen bilimleri, sosyal bilgiler öğretmenleri de sınıf kitaplıkları oluşturulurken destek vermeli; bu sayede sınıf kitaplıklarının çok yönlü ve etkin kullanılması sağlanabilir (Güleryüz, 2003: 162).

2.1.4. Sınıf Kitaplıkları ile İlgili Araştırmalar

Literatürde sınıf kitaplıkları ile ilgili sınırlı sayıda araştırma olduğu görülmektedir. Bu araştırmalar incelendiğinde sınıf kitaplıklarının kullanım durumlarını inceleyen çalışmaların (Aşıcı ve Özarslan, 2002; Keskinkılıç, 2005; Şahin, İşcan ve Maden, 2009; Keleş, 2013; Altuner ve Başaran, 2016) çoğunlukta olduğu ve sonuçlarının benzerlik gösterdiği (Sınıf kitaplıklarında yeterli sayıda yayın bulunmadığı, yayın çeşitliliği bakımından yetersiz olduğu ve literatürde belirtilen standartlara uygun olmadığı) görülmektedir.

Balcı, Uyar ve Büyükkız (2012), yaptıkları araştırmada ortaokulda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerinin önemli oranda (%84,9) sınıf kitaplıklarını kullandıklarını tespit etmişlerdir. Bu sonuç, Keleş'in (2013) 738 ortaokul öğrencisi üzerinde yaptığı araştırmada öğrencilerin sınıf kitaplıklarından yararlanma düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaştığı araştırma ile çelişmektedir.

Aksoy ve Öztürk (2018) Bolu'daki ilköğretim kurumlarında görev yapan sınıf öğretmeni ve branş öğretmenlerinin öğrencilerin sınıf kitaplıklarından aktif olarak faydalanmaları için çok çaba göstermedikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarının Yücebaş'ın (2017) bulduğu sonuçlarla ile benzerlik gösterdiği görülmüştür. Yücebaş (2017), literatürde belirtilen kriterler doğrultusunda Ankara'daki ilköğretim kurumlarında çalışan öğretmenlerin hem kütüphane kullanma

alışkanlıkları bakımından hem de öğrencilere kütüphane kullanma ve okuma alışkanlığı kazandırma sürecinde etkin bir role sahip olmadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Yaman ve Sügümlü (2010), sınıf seviyesi yükseldikçe sınıf kitaplıklarının, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin ihtiyaçlarını karşılama düzeyinin azaldığını tespit etmişlerdir. Aksu (2019) da benzer sonuçlara ulaşmış ve kütüphanelerin öğrencilerin ihtiyaçlarına tam anlamıyla cevap veremediğini tespit etmiştir. Bu bulgular Aksoy ve Öztürk'ün (2018) sınıf kitaplıklarının öğrencilerin büyük çoğunluğunda okumaya karşı ilgi ve merak uyandırdığı bulgusu ile farklılık göstermektedir.

Keleş (2013), sınıf kitaplıklarının araştırma kitapları içermesi bakımından eserlerin yetersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç Şahin, İşcan ve Maden'in (2009) okul kütüphaneleri ve sınıf kitaplıklarındaki başvuru kaynaklarının (ansiklopedi vb.) az olduğunu bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Altuner ve Başaran (2016), yaptıkları araştırmada Yozgat il merkezinde bulunan ilkokulların sınıf kitaplıklarında ağırlıklı olarak hikâye edici kitapların bulunduğunu tespit etmişlerdir. Aksoy ve Öztürk (2018) de benzer bulgulara ulaşmıştır. Bu durum öğrencilerin en çok hikâye ve masal türlerinde kitap okumayı sevmelerinden (Duran ve Sezgin 2012; Aksu, 2019) kaynaklanıyor olabilir.

Aksu (2019), öğretmenlerin sınıf kitaplıklarını oluşturmada en fazla veli bağıışı, öğretmen alımı ve bir önceki sınıftan aktarma yollarıyla sınıf kitaplıklarını oluşturdukları bulgularına ulaşmıştır. Araştırmanın sonuçları Keleş (2013) ile benzerlik göstermektedir.

Keleş (2013), sınıf kitaplıklarının eksikliklerinin tamamlanarak, ilgi çekici hale getirilerek çocukların kullanımına daha fazla sunulması gerektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Şahin, İşcan ve Maden (2009), okul ve sınıf kitaplıklarının mutlaka güncelleştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

2.2. Çocuk Kitabı

Alan yazın incelendiğinde çocuk kitapları konusunda çeşitli benzerlikleri ve farkları olan tanımlarla karşılaşılabilir. Aşağıda bu tanımlara örnekler sunulmuştur:

- “Sade, canlı, parlak renkleriyle, çocukların zevk alacağı, eğlenirken öğrenebileceği resimler ve metin diliyle hayal dünyasının kapılarını aralayan olağandışı hikâyelerin bir arada olduğu öğretici materyallerdir” (Mardi, 2006).

- Usta yazarlar tarafından çocuklar için yazılmış ve üstün sanat niteliklere sahip (Oğuzkan, 2006: 3) ve öğrencileri öğrenmeye hazırlayan eserlerdir (Oğuzkan, 2006: 26).

- Çocuk kitapları, ilk çocukluktan ergenliğe kadar uzanan bir dönemde, çocukların dilsel, bilişsel, kişilik ve toplumsal gelişimlerini destekleyen araçlardır (Sever, 2010: 72).

- Çocukların okuyacağı kitaplardır (Çiftçi, 2013).

- Ergenlik dönemine girinceye kadar olan okul veya okul öncesi çocuklar için üretilen ve bu okuyucu grubuna sunulan ürünlerdir (Kaminski, 2016).

Bu tanımlar incelendiğinde Çiftçi (2013) ve Kaminski'nin (2016) tanımlarının doğrudan kavramı açıkladığı; hatta Kaminski'nin tanımında çocuk kavramı içinde bir sınır çizdiği görülmektedir. Sever de (2010) benzer bir sınır çizmiş ancak tanımını genişleterek çocuk kitaplarına bir amaç yüklemiştir. Oğuzkan (2006) ise çocuk kitaplarına bir amaç yüklemenin yanı sıra hem yazarlar için hem de eser için bir sınır çizmiştir. Mardi (2006) ise çocuk kitaplarına bir amaç yüklemenin yanı sıra iç yapı ve dış yapı özelliklerine bazı sınırlılıklar getirmiştir.

Mardi'nin (2006) tanımında çocuk kitabı kapsamına sadece hikâye türünü dâhil etmiş diğer edebiyat ürünlerine değinmemiştir. Ancak farklı araştırmacılara göre çocuk kitapları hikâye türü ile sınırlanmamış ve bu araştırmacılar hikâyelerin yanında masallar, romanlar, anılar, biyografik eserler, gezi yazıları, şiirler, fen ve doğa olaylarını anlatan eserlerin çocuk kitaplarının çerçevesini oluşturduğunu ifade etmişlerdir (Kocabaş, 1999; Oğuzkan, 2006: 3).

Yukarıdaki tanımların hepsi göz önüne alındığında çocuk kitapları ilk çocukluk döneminden başlayarak ergenlik dönemi başlangıcına hitap eden süreçte, çocukların bilişsel, dilsel, toplumsal ve kişilik gelişimlerini destekleyerek öğrencileri öğrenmeye hazırlayan araçlar olarak tanımlanabilir.

2.2.1. Çocuk Kitaplarının Önemi

Bir önceki bölümde çocuk kitaplarına çeşitli amaçlar yüklendiği görülmüştü. Bu amaçlar dilsel, bilişsel, kişilik ve toplumsal gelişimlerini desteklemek olarak sıralanabilir. Bu doğrultuda çocuk kitaplarının önemi Sever (2010) tarafından aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

- Çocukların dilsel beğenilerine ve kavramsal gelişimlerine ve katkı sağlar (Sever, 2010: 18).
- Çocuğun dil ve anlam evrenine uygun yazınsal türlerin en nitelikli olanlarla buluşması okuldaki öğrenmelerini etkileyecek bir sürecin oluşumuna katkı sağlar (Sever, 2010: 34).
- Çocuklar için bilişsel, duyuşsal ve devinişsel içerikli davranışlar kazanabilecekleri öğrenme çevresi oluşturur (Sever, 2010: 120).

Bu amaçlar ve önemler dikkate alındığında çocuk kitaplarından sadece çocuğu sanatla buluşturmasını değil aynı zamanda çeşitli konulardaki eğitime ve hatta öğrenimine katkı sağlaması beklendiği anlaşılmaktadır.

2.2.2. Çocuk Kitaplarının Özellikleri

Çocuk kitaplarının tanımlandığı bölümde tanımlar yapılırken aynı zamanda kitaplar için bazı sınırlar çizilmiş olduğu görülmektedir. Bu sınırlar, çocuk kavramı, yazarlar ve eserler bağlamında değerlendirilebilir. Bu sınırların yanında çocuğun yaşına, gelişim özelliklerine, Türk Milli Eğitimin amaçlarına uygun olarak içyapı ve dış yapı özellikleri ile ilgili nitelikler de göz önünde bulundurulmalıdır (Güleryüz, 2003: 163). Dış yapı (biçimsel özellikler) bir edebiyat eserinin büyüklük, kâğıt cinsi, mizanpaj (sayfa düzeni), harfler, yazım ve noktalama işaretleri, resimler, kapak gibi özellikleridir (Oğuzkan, 2006: 371). Bazı çalışmaların konusu ise içyapıyla ilgilidir. İçyapı (içerikle ilgili özellikler), bir kitaba kendine özgü bir kişilik kazandıran (Oğuzkan, 2006: 374) kurgunun yapılarak olayların anlatıldığı, kitabın ana düşüncesi ve yardımcı düşünceleri, kahramanlar, dil ve üslup gibi özelliklerdir (Güleryüz, 2003: 165). Bu doğrultuda çocuk kitaplarında bulunması gereken özellikler aşağıda açıklanmıştır.

- Çocukların ilgilerine, hayat deneyimlerine ve kavrayış güçlerine uygun konu seçilmelidir (Oğuzkan, 2006: 111).
- Çocukların kavramsal gelişimini destekleyerek; somut ve soyut kavramları öğrenmelerini kolaylaştırmalıdır (Sever, 2010: 72).
- Çocuk düşüncesine uygun; sade ve gerçekçi bir plana sahip olmalıdır (Oğuzkan, 2006: 111).
- “Çocuğa sanat eğitimi veren, onlara ilk sanatsal deneyimler kazandıran bir araç olmalıdır” (Sever, 2010: 17).

- “Kısa cümle ve paragraflarla kısa, bol ve canlı konuşmalara dayalı sürükleyici bir anlatım benimsenmelidir” (Oğuzkan, 2006: 111).
- Kültürel değerlerin yanında evrensel değerleri kazandırıcı nitelikte olmalıdır (Sever, 2010: 121).
- Somut, doğru, dikkati dağıtmayan ve sürekli bir ilginin uyandırıldığı detaylara yer verilmelidir (Oğuzkan, 2006: 111).
- Gelişim basamakları da dikkate alınarak çeşitlenen konu dağarcığına sahip olmalı (Sever, 2010: 122).
- Gerçekliğe uygunluğu bakımından hiç kuşkuyla yer vermeyen ve özellikleri iyi tanımlanan karakterlere yer verilmelidir (Oğuzkan, 2006: 111).
- Çocukta öğrenme mutluluğu ve araştırma heyecanı oluşturabilmelidir (Güleryüz, 2003: 166).
- Çocukların seviyesine uygun basit ruh çözümlemelerine ve mizahi unsurlara yer verilmelidir (Oğuzkan, 2006: 111).
- Metnin anlaşılabilirliğine katkısı olan, uygun resimleme özelliğine sahip olmalıdır (Oğuzkan, 2006: 111).
- Çocukların belleğinde hatalı veya eksik izlenimler/kavram yanlışları oluşturabilecek ifadelerle yer verilmemelidir (Oğuzkan, 2006: 163).

Çocuk kitaplarının sahip olması gereken nitelikler yanında, öğrenme ortamına problem çözme becerisiyle katkı sağlaması (Aslan-Yolcu, 2013), öğrencilerin konuları kavramasına yardımcı olması (Özhamamcı, 2013) gibi amaçlar doğrultusunda disiplinlerarası uygulamalar önemli bir role sahiptir.

2.2.3. Çocuk Kitapları ve Fen Eğitimi

Çocuk kitaplarından dil öğretiminin yanında disiplinlerarası öğretim amacıyla da yararlanılmaktadır (Örneğin: Demircioğlu vd., 2006; Karakaya, 2006; Kuzu, 2008; Orçan, 2013).

Öztürk-Yılmaz (2019) yaptığı çalışmada çocuk kitaplarının disiplinler arası öğretiminde kullanımına yönelik öğretmen görüşleri doğrultusunda aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır.

- Çocuk kitaplarının derste kullanılması çocukları okumaya teşvik edebilir.

- Çocukların okuduğunu anlama, analiz, sentez yapma gibi becerilerini geliştirebilir.
- Özellikle değerler eğitimi konularının öğretilmesinde önemli bir rol üstlenebilir.
- Öğrencilerin derslere aktif katılımını arttırabilir.
- Çocukların günlük hayatla ilişki kurmasına imkân tanıyabilir.

18. yüzyılın başlarından itibaren doğa ve fen konuları üzerine yayınlanmış çocuk kitapları meydana getirilmeye başlanmıştır (Oğuzkan, 2006: 24). Bu kitaplar aracılığıyla, birçok fen ilkelerini, kavram ve yasalarını öğretilabilir (Oğuzkan, 2006: 230).

Doğa ve fen olaylarıyla ilgili çocuk kitaplarında bulunması gereken nitelikler aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- İşlenen konu ele alınırken sade ve mantıklı bir düzen çerçevesinde ele alınmalıdır (Oğuzkan, 2006: 231).
- Bilimsel yanlışlıklar yapılmamalı (Oğuzkan, 2006: 232).
- Kitabın başlığı ilgi çekici olmalı (Oğuzkan, 2006: 232).
- Konunun anlaşılmasını sağlayan nitelikli resimler içermeli (Oğuzkan, 2006: 232).
- Çocuk kitaplarında yer alan kavramlar parçanın içinde, doğrudan açıklanmamalı, cümlelerin ya da olayın gidişatından tahmin edilebilecek şekilde olmalıdır (Güleryüz, 2003: 166).
- Öğrencilerin ilgi duyabilecekleri, onları heyecanlandıran, meraklandıran yazıların okunmasının yararlı olacağı bir gerçektir (Güleryüz, 2003: 307).
- Yaratıcı düşünme süreçleri kullanılarak birçok çevre sorunu çözülebilir (Güleryüz, 2003: 309).
- Bilimsel yazılar laboratuvar ve genetik çalışmaları, hayvanlar ve bitkiler dünyası; denizaltı yaşamı, yer altı kaynakları ve uzayı ele alan yazılar olabileceği gibi ünlü kâşiflerin, gezginlerin çalışmalarıyla da ilgili olabilir (Güleryüz, 2003: 308).

Yukarıda belirtilen doğa ve fen olaylarıyla ilgili yazılmış özel çocuk kitaplarının yanında bu amaçla yazılmamış çocuk kitap yapısında da fen konuları örtük bir şekilde yer alabilir.

2.2.4. Çocuk Kitapları ile İlgili Araştırmalar

Literatür incelendiğinde çocuk kitaplarıyla ilgili yapılan çalışmaların dil eğitiminde kullanımı, eserlerde yer verilen kazanımların öğretim programlarıyla uyumu, disiplinlerarası yaklaşımla kullanımı, değerler eğitimi yönünden değerlendirilmesi, iç ve dış yapı özelliklerinin incelendiği çalışmalar olmak üzere beş konu üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Çocuk kitaplarının dil eğitiminde kullanılmasına yönelik araştırmalar yapılmıştır. Mert (2012), çocuk kitaplarından masal türü ile yaptığı ilgili literatür taraması modelindeki çalışmasında ana dil eğitimi ve öğretiminde masalın önemli bir yardımcı yazınsal tür olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu Sülün-Özyar (2012) Yalvaç Ural'ın eserlerinin çocukların okuma becerisi, dil ve kavram gelişimine olumlu katkı sağladığını bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Kolaç, Demir ve Karadağ, (2012) ise Türkçe öğretmen adaylarının çocuk edebiyatı metinlerinin dil öğretimde kullanımına yönelik algılarını ortaya çıkarmak amacıyla yaptığı araştırmada Türkçe eğitimine devam eden öğretmen adaylarının sözcük dağarcığı ve dil becerilerini geliştirmede ve kendilerini ifade etmede çocuk edebiyatı ürünlerinin faydalı olduğunu düşündüklerini tespit etmiştir.

Çocuk kitaplarında yer verilen kazanımların öğretim programlarıyla uyumu ile ilgili ise az sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Uçuş vd. (2017), ilköğretim dönemine hitap eden 300 çocuk kitabının Hayat Bilgisi Öğretim Programında en çok Doğa ve Çevre ünitesindeki kazanımlara; en az ise Ülkemi Seviyorum ünitesindeki kazanımlara rastlandığını tespit etmiştir. Bir diğer araştırmada Veziroğlu ve Gönen (2012) resimli çocuk kitaplarıyla yapılan eğitimin MEB Okul Öncesi Eğitim Programını destekleme düzeyini tespit etmek amacıyla 250 resimli çocuk kitabı üzerinde yaptığı araştırmada kitapların programda yer alan kazanımları karşılama oranının düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sülün-Özyar (2012) ise Yalvaç Ural'ın eserlerinin Türkçe Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlarla da örtüştüğünü tespit etmiştir.

Çocuk kitaplarının disiplinlerarası yaklaşımla çevre eğitimi için de kullanıldığı görülmektedir. Kuzu (2008), Aytül Akal'ın beş kitaptan oluşan masal serisinin küçük yaşta çevre bilinci kazandırılmasında başarılı olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde Derman ve Aslan (2016), Dede Korkut kitabında yer alan 12 hikâyeden disiplinlerarası bir yaklaşımla çevre eğitiminde yararlanılabileceğini tespit etmiştir.

Bunun yanında çocuk kitaplarının farklı türlerinin disiplinlerarası öğretimde kullanılabileceğine yönelik çalışmalar da bulunmaktadır. Ceran ve Onarıcıoğlu (2018) Kelile ve Dimne isimli masal kitabındaki 'Gerçeği Gören Aslan' fablının 'Besin Zinciri' konusunu disiplinlerarası yaklaşımla öğretime uygun olduğu sonucuna ulaşmıştır. Demircioğlu vd. (2006) kimyasal hikâyelerin öğrencilerin öğrenmeye karşı motivasyonunu arttırarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmede etkili olduğunu belirtmiştir. Orçan (2013), çizgi-romanların fizik dersindeki konular ile ilgili kavramların öğretilmesinde, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu ve öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarının geliştirilmesinde çizgi romanlardan faydalanılabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Çocuk kitapları ile değerler eğitimi üzerine de çalışmalar yapılmıştır. Belet-Boyacı, Güner ve Babadağ (2017), Samed Behrengi'nin 'Küçük Kara Balık' adlı çocuk kitabında işlenen değerler açısından incelemiş "en çok vurgulanan değerlerin merak duyabilmek (öz yönelim), kendi amaçlarını seçebilmek (öz yönelim), özgür olmak (öz yönelim), açık sözlülük (öz yönelim), cesur olmak (uyarılım), anlamlı bir hayat (iyilikseverlik) ve kibarlık (uyuma)" olduğu sonucuna ulaşmıştır. Deveci, Belet ve Türe (2013) ise Dede Korkut hikâyelerinde ele alınan değerleri tespit etmek amacıyla içerik analizi ile verileri çözümlemiş, elde edilen bulgulara göre disiplinlerarası bir yaklaşımla çocuk kitaplarından değerler eğitimi etkinliklerinde faydalanılabileceğini vurgulamıştır. Uçuş vd. (2017) ise çocuk kitaplarında en çok karşılaşılan değerlerin sırasıyla; sevgi, doğa sevgisi, yardımlaşma; en az karşılaşılan değerlerin ise estetik, vatanseverlik, bilimsellik olduğunu tespit etmiştir. Uzmen ve Mağden (2002) çocuk kitapları yardımıyla altı yaş çocuklarının paylaşma ve yardımlaşma değerlerinin desteklenebileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Literatür incelendiğinde çocuk kitaplarının iç ve dış yapı özelliklerinin incelendiği çalışmalara da rastlanmaktadır. Demircan (2006) Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Çocuk Kitaplığı Dizisinde yer alan 34

çocuk kitabını iç ve dış yapı özellikleri açısından incelemiş, bahsi geçen kitapların yeterli ölçütleri taşıdığını tespit etmiştir. Gönen, Katrancı, Uygun ve Uçuş (2011), 2005-2009 arasında yayımlanmış 100 adet çocuk kitabını iç, dış yapı ve eğitsel özellikleri bakımından incelediği çalışmasında kapak ve ciltlerin dayanıksız olduğunu, konu çeşitliliğinin sınırlı olduğunu, dilbilgisi hatalarının bulunduğu ve bazı kitapların eğitsel mesaj içermediğini tespit etmiştir. Temizkan (2011), Türkçe eğitiminde öğrenim gören 108 öğretmen adayının çocuk kitaplarında bulunması gereken nitelikleri algılama durumlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının çocuk kitaplarının dış yapı özellikleri ile ilgili yeterli düzeyde bilgi sahibi olduklarını buna rağmen içyapı özellikleri ile ilgili ise yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Bu durum Maltepe'nin (2009) öğretmen adaylarının nitelikli çocuk edebiyatı eserlerini seçme konusunda kendilerini yeterli görememesi bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Bayraktar ve Demiriz (2017), okul öncesi öğretmenlerinin çocuk kitapları seçiminde dikkate aldıkları dış yapı ve içyapı özelliklerine yönelik görüşlerinin kıdem durumuna göre saptanması amacıyla yaptığı çalışmada öğretmenlerin kıdem yılı fark etmeksizin iç ve dış yapı özelliklerinden sadece bazılarını göz önünde bulundurduklarını saptamıştır.

Veziroğlu ve Gönen (2012), Türkiye'de okul öncesine hitap eden çocuk kitaplarının niteliklerinin artırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde Kul (2014), 1993-2010 yılları arasında Türkiye'de basılan çocuk kitaplarının resimlemeleri üzerine yaptığı çalışmada bu alanda gelişmiş olarak kabul edilen ülkelerin çok gerisinde kaldığımız vurgusunu yapmaktadır.

Çocuk kitapları beceri kazandırma noktasında da etkili bir araçtır. Öğrencilere kendini ifade etme becerisi (Kolaç, Demir ve Karadağ, 2012), yaratıcı düşünme becerilerinin (Orçan, 2013) geliştirilmesinde çocuk kitaplarından faydalanılabilir.

Okuyan (2009), 5 ve 6. sınıflarda görev yapan 30 Türkçe ve 36 sınıf öğretmenin okuma saatlerinde kullandıkları çocuk edebiyatı eserlerini belirleme kriterlerine ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yaptığı çalışmada öğretmenlerin kitap seçiminde içyapı ve eğitsel özelliklere daha çok özen gösterdiklerini ortaya koymuştur. Bu bulgular Bayraktar ve Demiriz'in (2017) öğretmenlerinin çocuk kitapları seçiminde iç ve dış yapıda literatürde belirtilen kriterlerin sadece bazılarına dikkat ettikleri bulgusuyla çelişmektedir. Bu bulgu ise

Saçkesen'in (2008) öğretmenlerin çocuk kitaplarının işlevlerini çok iyi bilmediği ve bu konuya gereken önemi vermedikleri bulgusuyla benzerlik göstermektedir.

2.3. Enerji

Bu bölümde enerjinin tanımının yapılmasına yönelik zorluklar perspektifinde enerjinin tanımlarına ve disiplinlerarası rolüne değinilecek, çeşitli bilimsel bağlamlarda enerjinin rolünü karakterize eden özellikler (nitelikler/fikirler) ele alınacak, son olarak da enerji ile ilgili kavram yanılgıları tartışılacaktır.

2.3.1. Enerji Nedir?

Enerji kavramı günlük hayatta çeşitli vesilelerle karşımıza çıkmaktadır. Örneğin bir arkadaşınız güne başlarken oldukça fazla enerjisinin olduğundan ya da hiç enerjisinin olmadığından bahsedebilir ve bunu gece uykusuyla ilişkilendirebilir. Bu durum enerjinin günlük hayatta yaşam, his, algılar veya duygularla ilişkilendirildiğini göstermektedir (Jin ve Wei, 2014: 165). Başka örnekler olarak ise akaryakıt temini, aydınlatma için lambaların az ya da çok kullanımı, evlerde kullanılan elektrikli aletler ya da beslenme diyetlerindeki gıdalarla ilişkilendirmeler akla gelebilir (Pramesti, Mahmudi ve Setyowidodo, 2020). Kültürel bağlamda ise enerji, bir kişinin ruhu ve gücü, yapılan bir şey veya başarı için güçlü bir arzu olarak tanımlanmakta ve bu tanımların her biri hareket, canlılık, olay, kuvvet, meta vb. gibi birçok eş anlamlılıkla ilişkilendirilmektedir (Liu ve Park, 2014: 177).

Günlük hayatta karşılaştığımız, enerjinin pek çok konuyla ilişkilendirilmesi durumu bilimsel anlamda da geçerlidir. Enerji, tek bir disiplinin konu alanında yer almamaktadır (Köse vd., 2006). Her tür enerji dönüşümü çeşitli fiziksel, kimyasal veya biyolojik süreçlere dayanmaktadır (Zweifel, Praktijnjo ve Erdmann, 2017: 15). Dolayısıyla bu disiplinlere ait konular enerji dönüşümleri bağlamında incelenebilir.

Fizikte termodinamik deyince ısı enerjisi, mekanik deyince yerçekimi potansiyel enerjisi, dalgalar deyince sesin enerjisi, elektrik ve manyetizmadan bahsedince elektrik enerjisi ya da ısıma enerjisi gibi çeşitli isimler almış enerji biçimleri ve bunların birbirine dönüşmesi akla gelebilir. Kimyada enerjinin dönüşüm

sürecinde oksidasyon/yanma ve fosil yakıtlarla kimyasal enerjinin öteleme veya ısı enerjisi gibi enerjilere dönüştürülmesi gibi örnekler karşımıza çıkmaktadır (Zweifel, Praktijnjo ve Erdmann, 2017: 17). Biyolojide ise doğadaki enerji döngüsü temel konudur (Köse vd., 2006). Örneğin yaşamın devamlılığı için fotosentez ve solunum gibi enerjinin bir formdan diğerine dönüşümü konu edinilir (Gayford, 1986: 1, 2; Zweifel, Praktijnjo ve Erdmann, 2017: 18).

Bütün bu temel ve alt disiplinler düşünüldüğünde enerji kavramının çok disiplinli doğası dikkat çekmektedir. Bu durumda enerji kavramı nasıl tanımlanmalıdır? Çeşitli araştırmacılara göre enerji için basit bir tanım vermek zordur (Allen, 2014: 250; Hewitt, 2015: 110; Giancoli, 2016: 142; Nordine, 2016: 21). Hatta bazı araştırmacılar da enerji için kaygan bir kavram benzetmesi yaparak etkin bir şekilde kullanmaya yetecek düzeyde bir kavrayış seviyesine ulaşmanın bile zor olduğunu vurgulamaktadırlar (Sefton, 2004; Tobin, Crissman, Doubler, Gallagher, Goldstein, Lacy, Rogers, Schwartz ve Wagoner, 2012). Bu zorluğun altında yatan neden olarak ise üç konu gündeme gelmektedir. Birincisi soyut olması, doğrudan gözlemlenememesi ve ölçülememesi (Lancor, 2014; 2015); ikincisi günlük hayatta pek çok alanda kullanılması (Töman ve Odabaşı-Çimer, 2011; Chabalengula, Sanders ve Mumba, 2011; Quinn, 2014: 34; Pramesti, Mahmudi ve Setyowidodo, 2020); üçüncüsü ise ikincisi ile bağlantılı olarak sözcük olarak kullanımı ile ilgili zorluklardır (Hewitt, 2015: 113; Lancor, 2014; 2015).

Çeşitli araştırma süreçlerinde yararlı (kullanışlı) olan bir enerji tanımı olsa da bu tanımların tek tip olmadığı görülmektedir (Lancor, 2014). Disiplinler arası doğası ve alana özgülüğü, enerji kavramını ve ilgili kavramları öğretme konusunda da bir zorluğa sebep olmaktadır (Zhang, Deng, Wang ve Chen, 2021). Lancor (2014; 2015), bu duruma bir örnek olarak ders kitaplarında veya eğitmenler tarafından verilen enerji tanımının (1) iş kavramı aracılığıyla tanımlanan enerji; (2) işleri yürüten bir şey olarak enerji veya (3) bir sistemdeki değişimin bir ölçüsü olarak enerji olmak üzere üç şekilde kategorize edilebildiğini belirterek bu tanımların her birinin belirli koşullar altında yararlı olabileceğini ve enerjinin özelliklerini anlamak için iyi bir çerçeve sağlamadıkları için yetersiz kaldıklarını ifade etmektedir.

Fizikte, enerji iş yapma yeteneği olarak tanımlandığında, karşılık gelen bağlam, enerji kavramını sadece mekanik için daraltmakta (Lancor, 2014) ve diğer

enerji tezahürleri ihmal edilmektedir (Duit, 2014: 73). Aynı zamanda işin ne olduğu tam olarak bilinmiyorsa bu tanımlama anlamını yitirmektedir (Güneş ve Taştan-Akdağ 2016). Chen, Eisenkraft, Fortus, Krajcik, Neumann, Nordine ve Scheff (2014: 154) ve Nordine (2016: 22), genellikle bir çocuğun eğitiminde, enerjinin iş yapma becerisi olduğu gibi bir tanımın çok erken tanıtılmasının, kavramda ustalaşmasına yardımcı olmak yerine kavram yanlışlarının teşvik edilmesine yardımcı olacağını savunmaktadır. Bunun yanında ilk iki tanım öğrencilerin enerjinin bir sistem aracılığıyla nasıl korunduğunu, dönüştürüldüğünü, ayrıştırıldığını veya aktarıldığını anlamalarına yardımcı olmadığı için enerjiyi nedensel bir etken olarak görmek de etkili bir açıklama gücüne sahip olduğu için enerjiyi korunum ilkesiyle tanımlamanın üçüncü yolu güvenilir ve yararlı olabilir (Lancor, 2014).

Fizik biliminde bile, enerjinin tanımı için bir fikir birliği olmayışı enerji hakkında bilgi edinmenin önünde bir engel olarak görülmektedir (Gray, Wittmann, Vokos ve Scherr, 2019). Çünkü birçok eğitimci enerjinin ne olduğuna dair hiçbir tanım vermeyerek bu belirsizlik durumundan kaçınmaktadır (Lancor, 2014; 2015).

Eğitim araştırmacıları ise enerjinin ilkokuldan üniversiteye kadar öğretimini incelenmektedir (Pramesti, Mahmudi ve Setyowidodo, 2020). Bu araştırmalarda tanım arayışının yanı sıra enerjinin hangi sınıf seviyesinden itibaren öğretilmesi gerektiği konusu da gündeme gelmektedir ve bu konuda da bir fikir birliği olmadığı görülmektedir (Benzer vd., 2014). Konuyu ilkokul seviyesinde ele alırsak, Türkiye örneğinde olduğu gibi enerji konusunun ilkokul fen öğretim programında yer almadığını görebiliriz (Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, 2018). Bu durum Detken ve Brückmann (2021) belirttiği gibi çocukların erken dönemde enerji kavramının hangi yönlerine erişilebileceği hakkında çok az şey bilinmesine bağlanabilir. Zhang, Chen ve Ennis (2017) ise öğrencilerin enerji gibi soyut kavramları 4. ve 5. Sınıflar civarında araştırmaya başladıklarını vurgulayarak, bu yaştan önce doğru ontolojik kategoriler geliştirmelerinin önemli olduğunu, bu yüzden enerji ile ilgili içeriğin 4. sınıftan önce tanıtılması gerektiğini önermektedir. Herman (2015), ilkokulda enerji anlayışlarını geliştirmeye başlama çağrısı yaparken; Kruger ve Summers (2000), enerjinin mutlaka ilkokul eğitiminin hayati bir bileşeni olarak görülmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Bu tartışmalarla beraber enerjinin hangi özelliklerinin öğretilmesinde fayda olduğuyla ilgili de araştırmacıların farklı görüşleri vardır. Tablo 4’te beş farklı araştırmacıya göre enerjinin öğretilmesinde konu edinilmesi gereken özellikleri sunulmuştur.

Tablo 4. Çeşitli Araştırmacılara Göre Enerjinin Öğretiminde Konu Edinilmesi Gereken Özellikler

Enerjinin *	Pastırmacı (2011)	Lancor (2012)	Duit (2014)	Lacy vd. (2014)	Nordine (2016)
Korunumu	+	+	+	+	+
Dönüşümü	+	+	+	+	+
Tersinmez süreç	+	+	-	+	-
Aktarımı	+	+	+	+	+
Kaynağı	-	+	-	-	-
Biçimi	-	-	+	+	+
Rolü	-	-	+	-	-

*Sırasıyla İngilizce: Conversation, transform, irreversible process, transfer, source, form, role of energy.

Tablo 4’te görüldüğü gibi incelenen çalışmaların hepsinde enerjinin korunumu, dönüşümü ve aktarımının öğretilmesi tavsiye edilmektedir. Termodinamiğin ikinci yasası olarak da bildiğimiz entropinin artışını konu edinen tersinmez süreçler de doğrudan ifade edilmese de enerjinin kullanılabilir miktarındaki azalma (degradation) ve enerjinin yayılması (dissipation) gibi ifadelerle karşılık bulmaktadır. Bu konuda enerjinin yüzde yüz verimle kullanılmaması vurgusu dikkat çekmektedir. Enerjinin biçimi de konu edinilmesi tavsiye edilen özellikleri arasında yer almaktadır. Enerji kaynakları ve enerjinin rolü ise incelenen çalışmaların daha azı tarafından önerildiği görülmektedir.

Lancor (2012), enerji kavramıyla ilgili tartışmalarda (1) Enerji korunumu, (2) Enerji dağılımı, (3) Enerjinin dönüşümü, (4) Enerjinin transferi, (5) Enerji kaynağı olmak üzere beş özellik listelemiştir. Duit ise (2014: 79), (1) Enerji biçimleri, (2) Enerji dönüşümleri ve transferi, (3) Enerji korunumu, (4) Doğayı ve enerji arzının temel konularını anlamada enerjinin rolü şeklinde öğrenme/ öğretme dizisinin olması gerektiğini savunmaktadır. Lacy, Tobin, Wiser ve Crissman (2014: 244) ise enerji kavramının dört temel yönünün veya unsurlarının sağlam bir şekilde kavranması için ‘Enerji Dörtlüsü’ [(1) Enerjinin doğası ve biçimleri, (2) Enerji transferi ve dönüşümü, (3) Enerjinin yayılması ve dağılımı, (4) Enerjinin korunumu] fikrini ortaya atmıştır.

Beş araştırmacı da enerjinin korunumu/transferi/dönüşümü konusunda hemfikirler. Enerjinin rolü/kaynağı/yayılmasında ise görüş birliğine varamadıkları söylenebilir.

Bu özelliklerin nasıl öğretilmesi gerektiğiyle ilgili ise Jin ve Wei (2014: 171) ise madde ve enerjinin üç temel ilkesini (maddenin korunumu, enerji korunumu ve enerji dağılması) belirli bir sırayla değil, aynı anda öğretmeyi önermektedir. Bununla birlikte enerjinin öğretiminde bunun için günlük deneyimlerle ilişki kurulmasını tavsiye etmektedir (Jin ve Wei, 2014: 170). Detken ve Brückmann (2021) ise küçük çocukların enerji fikirlerine derinlemesine erişmek için, enerji kavramının yapısını ve bağlamsal kapsamını yansıtan ve aynı zamanda çocukların önceki deneyimleriyle bağlantı kurlmaları için farklı olanaklar sunan ve fikirlerini tanıdık, yaşa uygun yollarla ifade etmek için otantik ortamlar sağlanması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Öğrencilerin enerji anlayışının zaman içindeki ilerlemesi incelendiğinde önce enerji biçimleri, ardından dönüşümler ile aktarım ve son olarak da korunum hakkında fikir geliştirdiklerini görülmektedir (Herrmann-Abell ve DeBoer, 2014: 105). Enerjinin dönüşümü, aktarımı, korunumu ve dağılması birbiriyle yakından ilişkilidir. Dolayısıyla her biri ancak diğer de anlaşılırsa en azından belli bir dereceye kadar anlaşılabilir (Duit, 2014: 82). Enerji öğretiminin anlamlı olabilmesi ilişkilerin ve disiplinlerarası bütünlüğün sağlanmasına bağlıdır (Güneş ve Taştan-Akdağ, 2016). Öğretimi konu edinilen bu özellikleri kısaca açıklamakta fayda olabilir.

2.3.2. Enerjinin Biçimleri

Lancor (2014), enerji biçimleri (formları) söyleminin bilim metinlerinde son derece yaygın olduğunu ve bu tabirin kullanılıp kullanılmayacağına dair tartışmalar sürse de doğru koşullar altında kullanımının faydalı olacağını vurgulamaktadır. Bununla birlikte, Millar (2014: 191) kaç enerji biçimi olduğu ve enerji biçimlerinin adlandırılmasında fikir birliği olmadığını belirtmektedir.

Tobin vd. (2012) ile Hewitt (2015: 116) ise iki temel enerji türü olarak kinetik enerji ve potansiyel enerjiden bahseder ve bunların kimyasal enerji, nükleer enerji, ses ve ışık tarafından taşınan enerji gibi enerji biçimlerinin temelini oluşturduğunu ifade eder. Bir nesne hareket ediyorsa, o zaman iş yapabilir ve bu durum da onun kinetik enerjiye sahip olduğunu gösterir. Bir nesnenin kinetik enerjisi, nesnenin kütlesine ve hızına bağlıdır (Herrmann-Abell ve DeBoer, 2014: 105; Hewitt, 2015: 114). Işık, mekanik enerji ve ısı gibi farklı enerji biçimlerinin tümü, atomların ve moleküllerin

kinetik enerjisinin sonucudur (Gayford, 1986: 4). Mekanik enerji, potansiyel enerji, kinetik enerji veya ikisinin toplamı şeklinde olabilir (Hewitt, 2015: 113).

Potansiyel enerji şartlar uygun olduğunda diğer enerji türlerine dönüştürülebilen depolanmış enerjidir (Gayford, 1986: 4; Loxley, Dawes, Nicholls ve Dore, 2016). Çeşitli potansiyel enerji türleri tanımlanabilir ve her tür belirli bir kuvvetle ilişkilendirilir (Giancoli, 2016: 145). Potansiyel enerji, yerçekimsel ya da başka bir şekilde, sadece değiştiğinde, iş yaptığında veya başka bir enerji biçimine dönüştüğünde kullanılır hale gelir (Hewitt, 2015: 114). Yakıtlardaki kimyasal enerji de potansiyel enerjidir ve potansiyel enerji fosil yakıtlarda, elektrik pillerinde ve tükettiğimiz gıdalarda bulunur (Hewitt, 2015: 113). Lancor (2014) ise potansiyel enerji, başka bir nesneye veya sisteme aktarılınca kadar bir sistemdeki görünür değişiklik ya da belirgin bir ölçü olarak hareket etmediği için öğrencilerin anlaması zor olduğunu vurgulamaktadır.

2.3.3. Enerjinin Dönüşümü ve Aktarımı

Günlük yaşamda pek çok kullanım alanı olan enerji; değişik biçimlerde bulunabilmekte ve uygun yöntemlerle birbirine dönüştürülebilmektedir (Gayford, 1986: 13; Koç ve Şenel, 2013). Örneğin, bir top düştüğünde yerçekimi potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür (Lancor, 2012).

Öğrenci enerjinin biçimlerini bildiğinde konuya enerji dönüşümüyle devam etmek anlaşılır olabilir (Dauer, Miller ve Anderson, 2014: 57). Enerjiyi ancak aktarılırken veya dönüştürülürken hissedilebildiğimiz göz önüne alındığında doğada meydana gelen süreçleri bir biçimden diğerine dönüşümler (transform) veya bir konumdan diğerine aktarımlar (transfer) açısından analiz edersek daha iyi anlayabiliriz (Hewitt, 2015: 113, 117).

Enerji, elektromanyetik radyasyon ya da mekanik olarak, elektriksel ve iletimle (Herrmann-Abell ve DeBoer, 2014: 106) bir nesneden veya sistemden diğerine farklı şekillerde de aktarılabilir (Gray vd., 2019). Örnek olarak bir çarpışmada, bir bilardo topu, kinetik enerjisini diğerine aktarır (Lancor, 2012).

Enerjinin dönüşüm ve aktarım özelliklerinin öğretilmesinde ise öğrencilerin sistemi ve ortamı belirlemede yaşadıkları zorluklar, öğrenme süreçlerini olumsuz etkilemektedir (Pramesti, Mahmudi ve Setyowidodo 2020). Bu nedenle enerjinin

dönüşümü ve aktarımı kavramları ayrıntılı bir şekilde günlük hayattan örneklerle açıklanmalıdır (Çoban, Aktamış ve Ergin, 2007).

2.3.4. Enerji Kaynağı

Lancor (2012), enerji kaynağını “bir sisteme enerji eklenebilir; örneğin, bir ekosistemde, ekosistemden çevreye termal enerji kaybını dengelemek için güneşten bir enerji girdisine ihtiyaç vardır” örneği ile açıklamaya çalışmaktadır. Enerji kaynağı, enerjiyi güç sağlamak istediğimiz cihazlara aktarmak için nispeten daha kolay kullanılan doğal kaynakları ifade eder (Nordine, 2016: 32). Bu tanımlama çalışmalarında aslında enerjinin yoktan var edildiği bir kaynak olmadığı ve bahsi geçen kaynağında başka bir enerji biçimini dönüştürdüğü doğrudan ifade edilmese de bilgilerin hissettirilme kaygısı sezilmektedir. Ancak bu doğrudan ifade edilmemiş durum enerjinin korunumu ve dönüşümü gibi özelliklerinin öğrenilmesi önünde bir engel de teşkil edebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Goldring ve Osborne (1994), konuyu ilk kez tanıtırken çocuklar için daha somut ve daha elle tutulur bir şey olarak, enerji kaynağı terimini enerji biçimlerinden farklı olarak tanıtmamanın yararlı olabileceğini, böyle bir yaklaşımın yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynakların tartışılmasını da mümkün kılacağını savunmaktadır. Nordine (2016: 32), enerjinin kendisi korunabilse de pek çok doğal enerji kaynağının kesinlikle korunamadığını, insanların, enerjinin korunmasına yardımcı olmak yerine enerji kaynaklarını korumaya teşvik edilmesinin çok daha doğru olacağını vurgulamaktadır.

2.3.5. Enerji ve Tersinmez Süreç

Daane, Vokos ve Scherr (2014), dağılmış (degraded) enerjiyi eşdeğer şekilde mekanik enerji aktarımı süreci için kullanılamayan enerji olarak tanımlamakta ve benzinle çalışan bir arabada, motor çalışırken çevreye yayılan termal enerji, arabayı hareket ettirmek için kullanılamadığı için kaybolur, bozular şeklinde örneklendirmektedir. Gayford (1986: 6), termodinamiğin ikinci yasasını, bir enerji dönüştürme işlemi gerçekleştiğinde, enerjinin en azından bir kısmının ısı biçimini alması şeklinde tanımlamaktadır. Lancor (2012), ise enerjinin dağılmasını bir sistemdeki toplam kullanılabilir enerji miktarı zamanla azalabileceğini bu, enerji yayılımının (açık bir sistemden kaybedilen enerji) veya sistem içinde daha az kullanışlı bir biçime enerji dönüşümü şeklinde olabileceğini belirterek şu şekilde

örneklendirmektedir: “Bir fincan sıcak çay sonunda soğuyacaktır. Çaydan gelen termal enerji çevredeki ortama kayboldu, yok edilmedi ama artık fincan ve çay sisteminin bir parçası değil.” Gayford (1986: 5), ise ampul, elektrik enerjisinin esas olarak ışığa, ancak enerjinin bir kısmının ısıya dönüştürüldüğü bir enerji dönüştürücüdür. Isı, çevredeki ortama kaybolur şeklinde örnek vermektedir.

Termodinamiğin ikinci yasasına daha fazla vurgu yapılması, yani dağılma fikri enerji kavramını çocukların enerjinin her zaman tükendiği konusundaki günlük deneyimleriyle ilişkilendirmede yardımcı olabilir (Goldring ve Osborne, 1994; Daane, Vokos ve Scherr, 2014; Duit, 2014: 71). Serbest (yararlı) enerji (iş yapmaya hazır enerji), belirli bir nesne kümesinde iş yapmak için kullanılamayan dağılmış enerjiden ayırt edilmelidir (Daane, Vokos ve Scherr, 2014). Solbes, Guisasola ve Tarin (2009) ile Duit (2014: 79) enerjinin dağılması hesaba katılmadan enerjinin korunumuna tam bir açıklama getirilmediğini ifade etmektedir.

2.3.6. Enerji Korunumu (Termodinamiğin Birinci Yasası)

Günlük dilde, insanlar enerji korunumu kavramına bağlı olup olmadıkları konusunda endişelere yol açacak şekilde belirli miktarlarda enerjiyi kayıp veya tükenmiş olarak adlandırabilirler. Halkın bilincinde, enerji korunumu, enerjinin boşa harcanmasına veya tükenmesine karşı durmamız gerektiği fikrini ifade eder (Daane, Vokos ve Scherr, 2014). Ancak enerjinin üretilmesi, tüketilmesi, israf edilmesi ve tasarruf edilmesi için yapılan atıflar, enerjinin korunumu ile çelişmektedir (Chabalengula, Sanders ve Mumba, 2011; Tobin vd., 2012). Çünkü kapalı bir sistemde enerji ne yaratılabilir ne de yok edilebilir. Bu, fizikte kullanılan birkaç korunum kanunundan biridir (Lancor, 2012; Daane, Vokos ve Scherr, 2014). Enerji sadece bir formdan diğerine dönüştürülebilir, ancak toplam enerji miktarı asla değişmez (Hewitt, 2015: 117). Detken ve Brückmann (2021), enerji korunumu ilkesinin bilimdeki en temel ve en incelikli kavramlardan biri olduğunu savunmaktadır.

Enerji ile ilgili en önemli ve en dikkat çekici gerçek, korunmuş olmasıdır (Nordine, 2016: 17). Enerji ve enerjinin korunumu o kadar yakından ilişkilidir ki, kapalı bir sistemde biri olmadan diğerini tartışmak neredeyse imkânsızdır. Bu nedenle, enerjiyi iki ayrı adımda öğretmek (yani önce kavramı tanıtmak ve sonra korunumuna geçmek) yerine, tüm konuyu kademeli olarak ve belirli bir süre boyunca bütüncül bir şekilde açıklamak gerekmektedir (Goldring ve Osborne, 1994).

Enerjinin korunumu ilkesi, açıkça tanımlanmış bir sistem fikri ile birlikte ve yalnızca incelenen ilgili sistemi değil, onunla etkileşime giren tüm sistemler (örneğin, çevre) ele alınmalıdır (Lancor, 2014). Bu özelliğin öğretiminde yaşanabilecek zorlukların kökeninde enerji biçimleri ve enerjinin varlığına ilişkin duysal kanıt sağlayan hareket, ses, yükseklik veya sıcaklık gibi algılanabilir göstergeler olduğu öne sürülebilir (Daane, McKagan, Vokos ve Scherr, 2015). Bu da çocukların günlük deneyimlerine ters düştüğü için enerjinin korunumunun ilkokuldan itibaren öğretilmesinin gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Nordine, 2016: 25).

2.3.7. Enerji ile İlgili Kavram Yanılgıları

Zhang, Chen ve Ennis (2017), kavram yanılgılarını anlamanın, başarılı bir öğretim için gerekli bir öncü olduğunu belirtirken, kavram yanılgılarının potansiyel olarak öğrenme süreçlerini geciktirebileceğini veya tehlikeye atabileceğini vurgulamaktadır. Lancor (2014) ise sözcüksel ve kavramsal karmaşıklık açısından zengin olan enerji kavramının, yanlış anlamalar için verimli bir zemin haline geldiğini düşünmektedir. Benzer şekilde Tobin vd. (2012) ise sezgisel ve günlük enerji kavramlarının, bilimsel enerji fikirleriyle ve özellikle de enerjinin korunumu ilkesiyle çeliştiğini düşünmektedir.

Sabo, Goodhew ve Robertson (2016) ise günlük kullanımdan kaynaklı kavram yanılgılarını enerjinin doğası ve varlığı hakkında düşünmek için üretken bir giriş olarak görmek gerektiğinin altını çizmektedir. Zhang vd. (2021) ise öğrencilerin bilimsel enerji söylemini ve günlük yaşamdaki kavram yanılgılarının oluşumuna katkıda bulunan dili ayırt etmesine yardımcı olmak için öğretimde bilimsel kelime dağarcığı kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Yani öğrencilerin enerjinin günlük kullanımının normatif bilimsel anlayışlar geliştirmeye yönelik ilerlemelerinde hem yapı taşları hem de engel teşkil ettiğini söyleyebiliriz (Dauer, Miller ve Anderson, 2014: 57).

Literatür incelendiğinde kavram yanılgılarının özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Öğrenciler, günlük yaşamlarında nesnelerle etkileşimleri yoluyla fen kavramları hakkında bazı inançlar, fikirler veya bilgiler geliştirirler (Daud, Karim, Hassan ve Rahman, 2015; Nordine, 2016: 18).

- Tecrübeye dayanan kavram yanlışlarının (naif fikirler) genellikle üstü kapalıdır ve bilimsel anlayışın gelişmesine yardımcı olabilir veya engelleyebilirler (Daud vd., 2015; Zhang, Chen ve Ennis, 2017).
- Kavram yanlışları genellikle değişime karşı dirençlidir (Capraro, Kulm ve Capraro, 2005; Daud vd., 2015).
- Kavram yanlışları (alternatif kavramlar) günlük yaşamda genellikle son derece yararlıdır ve bilimsel açıdan doğru gibi görünmese de günlük yaşam fenomenlerinin tahmin edilmesine yardımcı olurlar (Dauer, Miller ve Anderson, 2014: 57; Daud vd., 2015).
- Bazen, kavram yanlışları (fikirler) tutarlı ve sistematik görünebilir (Chi, 2005; Daud vd., 2015).
- Öğrencilerin akademik ve günlük yaşam bağamları arasında ayrım yapamaması sonucu ortaya çıkabilirler (Dauer, Miller ve Anderson 2014: 57; Daud vd., 2015).

Bu yanlışların sadece öğrenciler arasında değil aynı zamanda ders kitaplarında da çok olduğu, birçok araştırmacı tarafından yürütülen eğitim çalışmaları ile ortaya konmuştur (Storey, 1989; Renner, Abraham, Gryzbowski ve Barek, 1990; Bauman, 1992; Goldring ve Osborne, 1994; Abimbola ve Baba, 1996; Ünsal ve Güneş, 2002; Dikmenli, Çardak ve Öztaş, 2009; King, 2010; Zajkov, Gegovska-Zajkova ve Mitrevski, 2017; Kara ve Aktürkoğlu, 2019; Gezerlis ve Williams, 2021).

2.3.8. Enerji ile İlgili Olası Kavram Yanlışları

Literatürde kavram yanlışları (misconceptions), alternatif kavramlar (alternative concepts), naif kavramlar (naive conceptions) gibi farklı isimlerle karşımıza çıkmaktadır. Watts (1983), çoğu öğrencinin enerji hakkındaki alternatif kavramlarını yedi ana kategoride toplamıştır. Bunlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

1. İnsan merkezli model: Enerji, esas olarak insanlarla ilişkilidir.
2. Saklama modeli: Bazı nesneler enerjiye sahiptir ve bazıları buna ihtiyaç duyar.
3. Bileşen modeli: Enerji, bazı nesneler veya maddelerin içinde gizlidir (durağandır) ve bazı tetikleyicilerle harekete geçebilir.
4. Açık aktivite modeli: Enerji, doğrudan açık tanımlanır (ya da görüntülenir) ve tanımlanan (görüntülenen) görüntünün kendisi aslında enerjidir.

5. Ürün modeli: Enerji, bazı durumların bir yan ürünüdür ve nispeten kısa ömürlüdür.
6. İşlevsel model: Enerji çok genel bir yakıt türüdür, aşağı yukarı teknik cihazlarla sınırlıdır ve tüm süreçler için gerekli değildir.
7. Akış-transfer modeli: Enerji, belirli süreçlerde aktarılan bir tür fiziksel sıvıdır.

Literatür incelendiğinde enerji ile ilgili ulaşılabilen kavram yanılgılarını aşağıdaki gibi listeleyebiliriz:

- Cansız varlıkların enerjisi yoktur (Watts, 1983; Kruger, 1990; Hırça, 2004; Çoban, Aktamış ve Ergin, 2007; Van Hook ve Huziak-Clark, 2008; Chabalengula, Sanders ve Mumba, 2011; Kurnaz ve Sağlam-Arslan, 2014).
- Sadece hareketli cisimlerin enerjisi vardır (Watts, 1983; Kruger, 1990; Kruger, Palacio ve Summers, 1992; Nicholls ve Ogborn, 1993; Hırça, 2004; Radoff, Goldberg, Hammer ve Fargason, 2010; Pastırmacı, 2011).
- Enerjinin korunumu, enerji tasarrufu anlamına gelir (Goldring ve Osborne, 1994; Güneş ve Taştan-Akdağ, 2016; Nordine, 2016: 31).
- Enerji kaynakları ile enerji aynı anlama gelir (Nicholls ve Ogborn, 1993).
- Enerji yaratılır/ tükenir/ kaybolur/ harcanır/ yok olur (Nicholls ve Ogborn, 1993; Hırça, 2004; Chabalengula, Sanders ve Mumba, 2011; Pastırmacı, 2011; Daane, Vokos ve Scherr, 2013; Allen, 2014; Daane, Vokos ve Scherr, 2014; Hewitt, 2015; Sabo, Goodhew ve Robertson, 2016; Zhang vd., 2021).
- Heyecanlı durumlarda enerjiye sahip olunması gerekir (Pastırmacı, 2011; Zhang, Chen ve Ennis, 2017; Zhang vd., 2021).
- Enerji güçtür/ kuvvettir (Kruger, 1990; Kruger, Palacio ve Summers, 1992; Nicholls ve Ogborn, 1993; Goldring ve Osborne, 1994; Töman ve Odabaşı-Çimer, 2011; Kurnaz ve Sağlam-Arslan, 2014; Chabalengula, Sanders ve Mumba, 2011).
- Enerji sadece laboratuvarı korur (Goldring ve Osborne, 1994).
- Vitamin/ mineral/ aşı/ ilaç/ meyve vb. enerji verir (Köse vd., 2006; Radoff vd., 2010; Çelik, 2016; Zhang, Chen ve Ennis 2017; Zhang vd., 2021).
- İnorganik maddeler (su, fosfor, oksijen vb.) enerji verir (Köse vd., 2006; Radoff vd., 2010; Töman ve Odabaşı-Çimer, 2011; Zhang vd., 2021).

- Sadece sağlıklı besinler ve organik gıdalar enerji verir (Zhang, Chen ve Ennis, 2017; Zhang vd., 2021).
- Uyumak/ dinlenmek/ egzersiz kişiye enerji verir (Solomon, 1985; Köse vd., 2006; Radoff vd., 2010; Chabalengula, Sanders ve Mumba, 2011; Töman ve Odabaşı-Çimer, 2013; Zhang, Chen ve Ennis, 2017, Zhang vd., 2021).
- Enerji kaynakları ile biçimleri aynı anlama gelir (Çoban, Aktamış ve Ergin, 2007; Yürümezoğlu, Ayaz ve Çökelez, 2009).
- Enerji tasarrufu ile enerji verimliliği aynı anlama gelir (Kruger ve Summers, 2000).
- Enerji dönüşümü ve transferi aynı şeydir (Güneş ve Taştan-Akdağ, 2016).
- Enerji bir yakıttır (Goldring ve Osborne, 1994; Radoff vd., 2010).
- Enerji madde veya madde benzeri bir şeydir (Kruger, Palacio ve Summers, 1992; Duit, 2014: 75; Zhang, Chen ve Ennis, 2017).
- Enerji sadece kalp, akciğer, yiyecek ve yakıttan gelir/ depolanır (Watts, 1983; Nicholls ve Ogborn, 1993; Quinn, 2014: 22; Nordine, 2016: 30; Zhang vd., 2021).
- Enerji yaşam gücüdür (Watts, 1983; Kruger, 1990; Kruger, Palacio ve Summers, 1992; Zhang vd., 2021).
- Enerji akışkandır (Watts, 1983; Nicholls, ve Ogborn, 1993; Chen vd., 2014: 63; Millar, 2014; Sabo, Goodhew ve Robertson, 2016).
- Hidroelektrik enerji, bir enerji türüdür (Kılıç, Atasoy, Tertemiz, Şeren ve Ercan, 2001: 215; Ünsal ve Güneş, 2002).
- Elektrik, bir enerji türüdür (Ünsal ve Güneş, 2002; Kılıç vd., 2001: 214).
- Enerji dağılması, miktarının azalması anlamına gelir (Tatar ve Oktay, 2007).
- Enerji dağılması, enerjinin korunumunun tersidir (Tatar ve Oktay, 2007).
- Fazla enerji, uykusuzluğa /huzursuzluğa/ yorgunluğa/ krampa neden olur (Zhang vd., 2021).

Toplamda 25 tane kavram yanlışına ulaşılmış olup bu kavram yanlışlarından üçünün enerji türleri ile ikisinin enerjinin bozulması konusu ile ilgili olduğu görülmektedir. Ayrıca enerji akışkandır, madde veya madde benzeri bir şeydir kavram yanlışısında olduğu gibi enerji hatalı olarak somut bir varlık olarak düşünülmektedir. Duit (2014: 74), enerjiyi belirli bir tür maddeymiş gibi görmenin, öğrencilerin enerjiyi

anlamalarına yardımcı olabileceğini savunmaktadır. Duit (2014: 75), enerjinin bir sistemden diğerine akan bir şey olarak kavramsallaştırıldığında, öğrencilerin enerjiyi yok edilemez bir madde olarak düşüneceğini yani enerji korunumunu anlamak için sağlam bir temel kazanacaklarını savunmaktadır. Lancor (2014) ise, enerji akışı ifadesinin, içinden su akan bir boru hayal etmemize neden olduğunu ve biyoloji ders kitaplarında defalarca kullanıldığını belirterek bu ifadenin, bir sistemdeki enerji aktarımını vurguladığını açıklamaktadır.

Heyecanlı durumlarda enerjiye sahip olunması gerekir, enerji yaşam gücüdür kavram yanlışlarında ise enerjinin duygularla ilişkilendirildiğini söyleyebiliriz. Jin ve Wei (2014: 165) enerjiyi yaşamla, duygularla ilişkilendirilmesini (enerjinin psikolojik bir varlık olarak görülmesine neden olacağını vurgulamaktadır.

‘Elektrik bir enerji türüdür’ ifadesinde ise elektrik enerjisi ifadesi yerine hatalı olarak elektrik kullanılmıştır. Ünsal ve Güneş (2002: 138), elektriğin fiziğin bir alt dalı olarak ele alındığını ve elektriğin bir enerji türü olduğu bilgisinin yanlış olduğunu açıklamaktadır.

‘Egzersiz kişiye enerji vereceği’ kavram yanlışlığı ile ilgili olarak Zhang vd. (2021), enerji ve fiziksel aktivite ilişkisi arasındaki bire bir karşılığın tıpkı enerji metabolizmasının ayrı işlemlerden ziyade daha karmaşık bir yol izlemesi gibi hâlen bilimsel olarak tam belli olmadığını, böyle bir anlayışın bilimsel yaklaşıma doğru ilerleme potansiyeli taşıdığını ifade eder.

Enerjinin tükeneceği, kaybolacağı, yok olacağı, harcanacağı gibi ifadeler de sık görülen kavram yanlışlarından ve bu ifadeler enerjinin korunumu ilkesi ile açıkça çelişmektedir. Chabalengula, Sanders ve Mumba (2011), enerji korunumu hakkında konuşurken tükenmiş, bitmiş veya kaybolmuş gibi ifadeler kullanmanın bilimsel olarak doğru olmadığını savunmaktadır. Millar (2014: 188), ise haber kaynaklarında ve diğer kamuya açık bilgilerde bu söylemin yaygın olarak kullanıldığını, bu söyleme göre enerjinin farklı şekillerde ve farklı yerlerden gelen, satın alınan, kullanılan, kullanıldığında giden bir meta veya kaynak gibi algılanabileceğini ve bu söylemin bilimsel anlamından çok farklı olduğunu açıklamaktadır. Zhang, Chen ve Ennis (2017) ile Zhang vd. (2021) ise bu yanlışların kültürlenmeden kaynaklanabileceğini ve genellikle medya reklamlarına uzun süre maruz kalma ve ebeveyn tavsiyeleri gibi sürekli dış uyaranlar altında oluşturulmuş olabileceğini vurgulamaktadır.

‘Enerji bir yakıttır, enerji sadece yiyecek ve yakıttan gelir / depolanır’ ifadeleri de bilimsel olarak yanlıştır. Quinn (2014: 22), yiyecek veya yakıtın yalnızca oksijenle reaksiyona girerek enerji sağlayabileceğini, gıdanın enerji sağladığını söylemenin, oksijenin kimyasal yanma, solunum ve fotosentez süreçlerinin enerji dengesinde oynadığı kritik rolü göz ardı edeceğini açıklamaktadır.

Zhang vd. (2021), doğrudan yaşam deneyimlerinin, öğrencilerin, kalbin ve akciğerlerin enerji kaynağı olmadığını, yalnızca enerji öğelerini taşıdığı ve fiziksel aktiviteye güç sağlamak için enerji üretmenin biyokimyasal reaksiyonlarını kolaylaştırdığı konusunda derinlemesine bir bilimsel anlayış oluşturmalarını engelleyebileceğini vurgulamaktadır.

‘Enerjinin korunumu, enerji tasarrufu anlamına gelir’ ifadesi ise yine enerjinin korunumu ile çelişmektedir. Daane, Vokos ve Scherr (2014) enerji korunumunun, herhangi bir izole sistemde her zaman aynı toplam enerji miktarının mevcut olduğu fikrini ifade ettiğini, halkın bilincinde ise enerjinin boşa harcanmasına veya tükenmesine karşı korumamız gerektiği fikrini ifade ettiğini açıklamıştır. Kruger ve Summers (2000), enerji tasarrufunun, bilimsel kavram olan enerji verimliliğinden farkını şu şekilde açıklamaktadır: “Enerji tasarrufu insanların yapabilecekleri eylemler ile ilgilidir, oysa enerji verimliliği, enerjiyi aktaran cihazlar (örneğin, ampuller, su ısıtıcıları, motorlu taşıtlar vb.) için geçerlidir.”

Ayvacı ve Devecioğlu (2009) ile Çoban, Aktamış ve Ergin (2007) öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışlarının büyük ölçüde derslerin işlenişinde somut ve güncel örnekler verilmemesi neticesinde ortaya çıktığını savunmaktadırlar.

Lancor (2014) metaforların, dili yorumlamak için bir çerçeve sağladığı için fen eğitimine uygulandığında yararlı bir teorik çerçeve olma potansiyeline sahip olduğunu, özellikle günlük konuşmada örtük olanlar, önceden gizlenmiş kavramsal sistemleri anlamamıza yardımcı olabileceğini savunmaktadır. Yine Lancor (2012; 2014) enerjinin aslında bir madde olmadığı yaygın olarak kabul edilmesine rağmen, enerjiden somut bir miktar olarak bahsetmeden tartışmanın neredeyse imkânsız olduğunu ve söz konusu metaforların öğrencilerin soyut enerji kavramını kavramsallaştırmalarına yardımcı olmak için verimli bir çerçeve sağlayabileceğini ifade eder. Aynı zamanda Lancor (2015) bir sistemde enerjinin oynadığı rolü anlamanın benzer yollarını temsil eden metaforlar belirlemiştir.

Tablo 5. Enerji ile İlgili Madde Metaforları

Enerji ile ilgili metaforlar	Açıklamalar
Hesaplanabilecek Bir Madde Olarak Enerji	Enerjinin belirli bir fiziksel sistem içinde açıklanabilen bir madde olduğu şeklindeki kavramsal metaforu göstermektedir
Formları Değiştirebilen Bir Madde Olarak Enerji	Enerji türleri (formları) metaforu, çeşitli durumlarda enerjinin nasıl korunduğunu açıklamaya yardımcı enerji transferine dair bir açıklama getirmez.
Taşınabilen bir madde olarak enerji	Enerji aynı zamanda bir madde olarak da ele alınabilir ve taşınabilir. Örneğin, bir elektron enerjiyi bir elektrik devresi aracılığıyla taşır; organizmalar enerjiyi ekosistemler aracılığıyla taşır.
Bir sistemden kaybedilebilen bir madde olarak enerji	Enerji kaybı metaforu, enerji bozulmasını vurgulayan harika bir iş çıkarır, ancak enerji korunumunu gizler.
Depolanabilen, eklenebilen veya üretilen bir madde olarak enerji	Kimyasal reaksiyonlarda enerjinin rolünü tanımlamak için kullanılan dil, bu fikri güçlendirir ve enerjinin bir reaksiyonun bileşeni veya ürünü olduğuna dair kavramsal bir metaforu yansıtır.

(Araştırmacı tarafından Lancor (2015)'den uyarlanmıştır).

Lancor (2015) yukarıdaki tabloda özetlenen madde metaforlarına sahip öğrencilerin enerji hakkında eksik bir enerji anlayışına sahip olduklarını söylemenin doğru olabileceğini ancak enerjinin hangi özelliklerinin ifade edildiğinin belirlenmesinde öğretmenlere yardımcı olacağını ve öğrencilerin mevcut fikirlerini daha iyi geliştirmelerine olanak sağlayabileceğini savunmaktadır.

2.3.9. Enerjinin Öğretimi ile İlgili Araştırmalar

Enerjinin öğretimi ile ilgili literatürde oldukça fazla sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Aşağıda önce eğitim kademesine yönelik, ardından öğretmenlerle ve ders kitaplarıyla gerçekleştirilen çalışmalara dair bir inceleme sunulmaktadır.

- Okul öncesi (Çağlak, 1999; Van Hook ve Huziak-Clark, 2008).

Çağlak (1999) okul öncesinde öğrenim gören öğrencilerinin enerji kavramını anlamlandırmada beden eğitimi etkinliklerinin etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Van Hook ve Huziak-Clark (2008), ise geliştirdikleri sorgulamaya dayalı erken çocukluk fen öğretim modelini kullanarak yapılan bir dizi etkinlik sonrası öğrencilerin enerji anlayışlarında olumlu anlamda değişim olduğu sonucuna ulaşmıştır. Her iki çalışma da okul öncesi çağındaki öğrencilere uygun yöntem ve teknikler kullanılırsa enerji kavramının bazı özelliklerinin öğretilbileceğini işaret etmektedir.

- İlkokul (Kruger ve Summers, 2000; Zhang, Chen ve Ennis, 2017; Detken ve Brückmann, 2021).

Her üç çalışmada da öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Kruger ve Summers (2000), enerji verimliliği kavramına odaklanmıştır. Zhang, Chen ve Ennis (2017), ise ilkökul öğrencilerinin enerji ile ilgili gıda alımı, fiziksel aktiviteler ve egzersizler gibi fiziksel aktivite yaşam tarzı kararlarıyla ilgili kavram yanlışlarını ortaya çıkarmıştır. Detken ve Brückmann (2021), ise çizim, sıralama ve resimli öyküler gibi çocuk dostu yöntemler kullanılarak enerjinin temel yönlerinin öğretilabileceğini kanıtlamıştır. Kruger ve Summers (2000) ile Detken ve Brückmann (2021) uygun yöntem ve teknikler kullanılırsa enerji kavramının bazı özelliklerinin ilkökulda da öğretilabileceğini işaret etmektedir.

- Ortaokul (Goldring ve Osborne, 1994; Çoban, Aktamış ve Ergin, 2007; Ayvaci ve Devocioğlu, 2009; Yürümezoğlu, Ayaz ve Çökelez, 2009; İyibil, 2011; Okuyucu, 2011; Pastırmacı, 2011; Töman ve Odabaşı-Çimer, 2011; Benzer vd., 2014; Çelik, 2016; Göcük ve Şahin, 2016; Kılıç ve Cerit-Berber, 2018; Zhang vd., 2021).

Ortaokul düzeyinde yapılmış çalışmaların da önemli kısmının öğrencilerin enerji kavramının ve özelliklerinin nasıl algıladığı ve ilgili kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapıldığı görülmektedir (Goldring ve Osborne, 1994; Çoban, Aktamış ve Ergin, 2007; Ayvaci ve Devocioğlu, 2009; Yürümezoğlu, Ayaz ve Çökelez, 2009; Okuyucu, 2011; Pastırmacı, 2011; Töman ve Odabaşı-Çimer, 2011; Çelik, 2016; Kılıç ve Cerit-Berber, 2018; Zhang vd., 2021). İki çalışmada ise (İyibil, 2011; Göcük ve Şahin, 2016) enerji öğretiminde kullanılan yöntemlerin etkisi incelenmiş olup Ortak Bilgi Oluşturma Modeli'nin enerji kavramını öğretmede etkili olduğu (İyibil, 2011) ve Probleme Dayalı Öğrenme Modeli'nin enerji okuryazarlığını geliştirmede geleneksel yöntemlere göre daha başarılı olduğu (Göcük ve Şahin, 2016) sonuçlarına ulaşılmıştır. Benzer vd., (2014) ise fen öğretim programlarının enerji ve enerji kaynaklarını öğrenmede etkililiğini öğrenci görüşlerine dayalı olarak araştırmasını yürütmüş ve yeni öğretim programının daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

- Lise (Solbes, Guisasola ve Tarin, 2009; Yaman, 2009; Töman ve Odabaşı-Çimer, 2011; Daud vd., 2015; Güneş ve Taştan-Akdağ, 2016; Taştan-Akdağ

ve Güneş, 2017; Samsudin, Cahyani, Purwanto, Rusdiana, Efendi, Aminudin ve Coştu, 2021).

Ortaöğretim düzeyinde yapılmış çalışmalar incelendiğinde enerji kavramının ve belirli özelliklerinin daha iyi tanıtılması amacıyla yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir (Solbes, Guisasola ve Tarin, 2009; Yaman, 2009; Taştan-Akdağ ve Güneş, 2017; Samsudin vd., 2021). Yaman (2009) ile Güneş ve Taştan-Akdağ (2016), enerjinin disiplinlerarası ilişkilendirilmesi bağlamında çalışmalarını yürütmüşlerdir. Töman ve Odabaşı-Çimer (2011), Daud vd. (2015) ile Samsudin vd. (2021) ise kavram yanlışlarını tespit etmeye yönelik çalışmalar yürütülmüştür. Samsudin vd. (2021) aynı zamanda kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla çok katmanlı bir araç geliştirmiştir. Töman ve Odabaşı-Çimer' in (2011) çalışma grubunu lise öğrencilerinin yanı sıra ortaokul ve üniversite öğrencileri oluşturmaktadır. Daud vd. (2015) de hem lise hem üniversite öğrencileri ile çalışmalarını yürütmüştür.

- Lisans (Köse vd., 2006; Kurnaz, 2007; Chabalengula, Sanders ve Mumba, 2011; Töman ve Odabaşı-Çimer, 2011; Lancor, 2012; Lindsey, Heron ve Shaffer, 2012; Daud vd., 2015; Lancor, 2015; Sabo, Goodhew ve Robertson, 2016; Güven ve Sülün, 2018; LeGresley, Delgado, Bruner, Murray ve Fischer, 2019).

Lisans düzeyinde yapılan çalışmalar incelendiğinde üç çalışmanın öğretmen adayları üzerinde yapıldığı görülmektedir (Köse vd., 2006; Töman ve Odabaşı-Çimer, Güven ve Sülün, 2018). Lancor (2012; 2015) öğrencilerin bilimsel bağlamlarda kullandıkları enerjinin rollerini yansıtan metaforları incelemek üzere çalışmalarını kurgulamıştır. Kavram yanlışları ile ilgili olarak ise enerji (Köse vd., 2006; Töman ve Odabaşı-Çimer, 2011), enerji kaynakları (Köse vd., 2006), mekanik (Daud vd., 2015) bağlamında çalışmalar yürütülmüştür. LeGresley vd. (2019) ise yaptığı çalışmada giriş fiziğinin ilk odağına enerji kavramını alarak, kuvvet kavramından ziyade enerjinin korunumu ilkesini yerleştirmenin, öğrencilerin ders içeriğini daha iyi anlamalarını sağlayacağını ifade etmiştir. Bu sonuç dikkat çekicidir çünkü ana akım fizik kitaplarında (Hewitt, 2015; Giancoli, 2016) kuvvet kavramı öğretildikten sonra enerji kavramının öğretilmesine geçilmektedir.

Araştırmaların dağılımı incelendiğinde ortaokul, lise ve lisans düzeyinde çok sayıda araştırma mevcut olduğu görülürken; okul öncesi ve ilkokul düzeyinde çocukların enerji konusunda kavramsal gelişimine yönelik sınırlı sayıda araştırma yapıldığı dikkat çekmektedir. Bunun yanında öğretmenlere yönelik yapılmış pek çok araştırma bulunmakta olup aşağıda sıralanmıştır.

- Öğretmenler (Kruger, Palacio ve Summers, 1992; Scherr, Close, Close ve Vokos, 2012; Daane, Vokos ve Scherr, 2014; Daane vd., 2015; Taştan-Akdağ ve Güneş, 2017; Robertson, Scherr, Goodhew, Daane, Gray ve Aker, 2017; Etkina, Gitomer, Iaconangelo, Phelps, Seeley ve Vokos, 2018; Gray vd., 2019).

Bu çalışmalar incelendiğinde Scherr vd. (2012), Daane vd. (2015) ile Robertson vd. (2017)'in araştırmalarının, enerji öğretiminde enerjiyi madde metaforu şeklinde somutlaştıran ve 'Enerji Tiyatrosu' adlı temsil aracılığıyla öğretmen eğitimleri ile ilgili olduğu görülmektedir. Gray vd. (2019), ise öğretmenlerin, öğrencilerin sahip olduğu enerji modellerini değerlendirebilmeleri amacıyla tasarlanmış kontrol listesini kullanmalarına yönelik bir araştırma gerçekleştirmiştir. Etkina vd. (2018) ise liseler için mekanik bağlamında enerji öğretimine yönelik içerik bilgisini ölçmek için bir çerçeve hazırlamışlardır. Bu beş çalışmanın da öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik olduğu söylenebilir. Kruger, Palacio ve Summers (1992), ise öğretmenlerin enerji ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışlarını araştırmışlardır. Taştan-Akdağ ve Güneş (2017) ise lise öğretmenlerinin enerji konusundaki altı haftalık STEM uygulamaları sonrası görüşlerini incelemiştir.

- Ders kitaplarına yönelik çalışmalar (Renner vd., 1990; Abimbola ve Baba, 1996; Stylianidou, Ormerod ve Ogborn, 2002; Ünsal ve Güneş, 2002; Dikmenli Çardak ve Öztaş, 2009; King, 2010; Zajkov, Gegovska-Zajkova ve Mitrevski, 2017; Kara ve Aktürkoğlu, 2019).

Bu çalışmalar incelendiğinde ise Abimbola ve Baba (1996) ile Dikmenli, Çardak ve Öztaş'ın (2009), ders kitaplarındaki kavram yanlışlarını biyoloji bağlamında ele aldıkları görülmektedir. Abimbola ve Baba (1996) ise çalışmalarında kavram yanlışlarını düzeltici açıklamalara da yer vermiştir. Ünsal ve Güneş (2002) ile Kara ve Aktürkoğlu'nun (2019) çalışmalarının ilkokul ders kitaplarındaki kavram yanlışlarına yönelik olduğu görülmektedir. Stylianidou, Ormerod ve Ogborn (2002), Ünsal ve Güneş (2002) ile Kara ve Aktürkoğlu (2019), aynı zamanda ders

kitaplarındaki görsellerdeki hataları da incelemişlerdir. Literatür incelendiğinde çocuk kitaplarında geçen enerji kavramının incelenmesine yönelik çalışmaya rastlanılmamıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli ve çalışma grubu tanıtılmış, verilerin toplanma ve analiz süreci hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Ayrıca araştırmanın geçerlilik ve güvenirlik ile ilgili boyutları ele alınmıştır. Son olarak araştırmada etik ile ilgili yapılan çalışmalar açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma konusu ile ilgili olarak akademisyenlerin çocuk kitaplarında geçen enerji kavramları ile ilgili görüşlerine başvurulacak olması, enerji kavramının anlam alanını oluşturan kelimelerin incelenmesi, yine araştırmanın hedeflerine ilişkin bilgi içeren yazılı materyallerin analizi ile sınırlı bir çalışma olması, genelleme yapma gibi bir amacın güdülmemesi nitel bir sürecin izlenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bunun yanında çalışmada kullanılacak yöntem ve model belirlenirken Ek-1’de yer alan ‘Araştırma Önerisi Akış Şeması’ hazırlanarak sınıf eğitimi (13), fen eğitimi (9), ölçme ve değerlendirme (30) ve Türkçe eğitimi (7) uzmanı olmak üzere toplamda 59 akademisyenden e-posta yoluyla görüş alınmıştır. Akademisyenlerin görüşleri doğrultusunda çalışmanın alt problemlerinde ve veri toplama sürecinde değişiklik yapılarak Şekil 1’deki akış şemasına ulaşılmıştır.

Bu araştırmada nitel yöntemlerden doküman incelemesi yapılmasına karar verilmiştir. Doküman incelemesi, “araştırılması hedeflenen olgu veya olaylar hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizidir” (Yıldırım ve Şimşek, 2016: 189).

3.2. Çalışma Grubu (Dokümanlar)

Araştırma bir doküman inceleme çalışmasıdır. Bu nedenle de çalışma grubu dokümanlardan oluşmaktadır ve çalışma grubu ifadesi yerine dokümanlar ifadesinin kullanılması tercih edilmektedir.

Araştırmada incelenecek dokümanları belirlemek için önce ölçüt sonra da uygun örnekleme yapılmıştır. “Ölçüt örneklemede temel amaç önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan durumların çalışılmasıdır” (Yıldırım ve Şimşek, 2016: 122). Uygun örnekleme yöntemi ise “zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden”

seçilmesine fırsat tanımaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Karadeniz ve Demirel, 2011: 91).

Şekil 1. Araştırmanın Akış Şeması



Bu araştırmada ölçüt örneklemede amaç çocuk kütüphanesi olmayan bir ilçede, bir devlet okulunda müstakil okul kütüphanesi olmayan bir okulda çalışmaktır. Çünkü

çocuk kütüphaneleri çocukların eğitim öğretim görebileceği, okuyup, çeşitli materyallere ulaşp bilgi ve donanımını artırabileceği mekânlardır (Burkut, 2016). Özel okullarla karşılaştırıldığında devlet okullarında okuyan öğrenciler daha az materyale ulaşabilir. Okul kütüphanesi bulunan okullara göre bulunmayan okullarda sınıf kitaplıkları öğrencilerin öğrenme çevresi açısından daha çok önem arz etmektedir. Uygun örneklemede amaç ise araştırmacının sınıf kitaplıklarından temin ettiği kitapları inceleyebilmesi için uzun süre yanına alabileceği bir okula ulaşabilmesidir.

Bu araştırmada incelenen dokümanlar Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ilkokulda bulunan 23 sınıf kitaplığındaki kitaplardan oluşmaktadır. Bu okul bir devlet okuludur, ilçe merkezinde bulunmaktadır ve müstakil bir okul kütüphanesi bulunmamaktadır.

Dokümanlara ulaşabilmek için okul yönetimi ve okuldaki öğretmenlerle görüşülerek yapılacak çalışma ile ilgili bilgi verilmiştir. Sınıf kitaplıklarındaki 760 çocuk kitabı öğrencilerin okulda bulunmadığı yaz döneminde okunmak üzere sınıf öğretmenlerinden ödünç alınmıştır. Okunan kitapların sınıflara göre künyesini gösteren tablolar hazırlanmıştır. Bu tablolarda kitabın adı, hangi sınıf kitaplığına ait olduğu, yazarı, yayınevi, sayfa sayısı, yayın tarihi ve Türkçe dilinde (telif) mi yazıldığı yoksa çeviri eser mi olduğu gibi bilgiler bulunmaktadır. Ancak kitap yazarlarının isim gizliliğini sağlamak adına bu bilgiler sunulmamıştır.

3.3. Verilerin Toplanma Süreci ve Analizi

Bu bölümde araştırmanın her alt problemi için veri toplama ve analiz süreci ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Birinci alt problem çocuk kitaplarında enerji kavramının bulunma sıklığı ile ilgili olduğu için özel bir veri toplama aracına ihtiyaç duyulmamıştır. Bu araştırmanın dokümanlarını oluşturan 760 kitaptan içinde enerji kavramının geçtiği kitaplar araştırmacı tarafından tespit edilerek betimsel istatistiklerden frekans ve yüzde değerleriyle ortaya konmuştur. Enerji kavramı geçen kitaplar yazarların isim gizliliğini sağlamak adına sınıf seviyelerine göre kodlanmıştır. İkinci sınıf kitaplığı seviyesindeki dokümanlar B1, B2, B3, ...B13 şeklinde; üçüncü sınıf kitaplığı seviyesindeki kitaplar C1, C2, C3, ... C14 şeklinde; dördüncü sınıf kitaplığı seviyesindeki kitaplar ise D1, D2, D3, ... D17 şeklinde kodlanarak veriler aktarılmıştır. B11-2, C3-9 ya da D4-15

gibi kodlamalar ise içeriğinde birden fazla enerji geçen kitaplardaki enerji kavramlarını ifade etmektedir. Okuyucuların bilgi sahibi olması amacıyla içinde enerji kavramı geçen çocuk kitaplarının türleri araştırmacı tarafından belirlenmiş ve alanında yüksek lisans yapmakta ve meslekte 14 yıl tecrübesi olan Türkçe öğretmeni tarafından da kontrol edilmiştir. Ayrıca bulguların sunumunda anlaşılabilirliği artırabilmek için Microsoft Excel yardımıyla grafikler oluşturulmuştur. Betimsel istatistik hesaplamaları sınıf eğitimi alanında yüksek lisans yapmış olan bir sınıf öğretmeni tarafından da hesaplanarak kontrol edilmiştir. Böylece çocuk kitaplarında enerji kavramına ne sıklıkta yer verdiği tespit edilmiştir.

İkinci alt problemde çocuk kitaplarındaki enerji kavramının anlam alanını belirleyebilmek için eş dizimlilik analizi yapılmıştır. Eş dizimlilik, tesadüfen olduğundan daha sık rastlanan bazı kelimelerin birlikte oluşumunu ve ortak beklentilerini ifade eder (Duan ve Qin, 2012). Kitaplarda enerji kavramlarının geçtiği cümleler ilk olarak Microsoft Word'e yazılıp enerjinin hangi kelimelerle birlikte bir cümle oluşturduğu tek tek sayılarak frekans ve yüzde hesapları yapılmıştır. Aynı zamanda hataya sebebiyet vermemek adına MAXQDA programı kullanılarak da frekans ve yüzde hesaplamaları tekrarlanmıştır. Bu süreçte bağlaçlar ve edatlar sayım dışı bırakılmıştır.

Üçüncü alt problemde incelenen çocuk kitaplarında geçen enerji kavramının bilimsel anlamda kullanılıp kullanılmadığını tespit etmek üzere araştırmacı tarafından uzman görüş formu hazırlanmıştır. İncelenen kitaplarda ulaşılan enerji kavramının bulunduğu paragraflar anlam bütünlüğü bozulmayacak şekilde doğrudan alıntılarla forma işlenmiş olup kelimelerin kullanımı bilimsel anlamına uygunsa evet, kısmen uygunsa kısmen, bilimsel anlamına uygun değilse hayır şeklinde değerlendirilecek şekilde hazırlanmıştır. Ayrıca formda uzmanların enerji kavramının bilimsel anlamına uygun olmayan ve kısmen uygun kullanımlar ile ilgili düşüncelerini yazmaları için bir bölüm oluşturulmuştur. Veri toplama sürecinde kullanılmak üzere hazırlanan uzman görüş formu dil bilgisi kuralları ve anlaşılabilirlik açısından Türk dili ve edebiyatı alanında 13 yıl deneyimi olan bir uzman ve 11 yıldır MEB'de görev yapmakta olan bir Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiştir. Aynı zamanda içerik açısından da fen eğitimi alanında 15 yıllık deneyimi olan doçent kadrosunda görev yapmakta olan bir akademisyen tarafından incelenmiştir. Güvenirlik önlemlerinin ardından 'Uzman

Görüş Formu' Ek-3'te yer alan son halini almıştır. Ardından form doldurarak görüşlerini bildirebilmeleri için 25 fizik eğitimci, 15 kimya eğitimci, 35 biyoloji eğitimci ve 34 fen eğitimci olmak üzere toplamda 109 akademisyene e-posta gönderilmiştir. E-postayla görüş bildiren dolayısıyla görüş bildirmeye gönüllü olan ilk 12 akademisyenin tesadüf eseri alanlara dağılımının da denk olmasıyla bu sayı yeterli kabul edilmiştir. Bu 12 akademisyen üçüncü alt problem için uzman olarak kabul edilmiştir. 12 uzmandan 7 evet değerlendirmesi alan enerji kavramı bilimsel anlamına uygun kullanım olarak kabul edilmiştir. Uzmanlardan enerjinin kullanımı ile ilgili gelen evet, kısmen ve hayır şeklindeki görüşler bir tabloda birleştirilerek frekanslar belirlenmiştir. Veriler toplandıktan sonra akademisyenlerin enerji kavramının kullanımına yönelik yaptıkları değerlendirmelere yönelik ek açıklama gerektiren ifadelerin daha anlaşılır hale gelmesi amacıyla uzmanlarla ikinci defa resmi kişisel e-mail adresleri ile iletişim kurulmuştur. Akademisyenlerin isim gizliliğini sağlamak adına kodlama esasına göre fen eğitimi uzmanları FE1, FE2, FE3; fizik eğitimi uzmanları F1, F2, F3; kimya eğitimi uzmanları K1, K2, K3; biyoloji eğitimi uzmanları ise B1, B2, B3 şeklinde kodlanarak veriler aktarılmıştır. Akademisyenlerin unvanı, uzmanlık alanı ve meslekteki deneyimlerine dair bilgiler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 6. Enerjinin Çocuk Kitaplarındaki Kullanımlarını Değerlendiren Uzmanlar Hakkında Bazı Bilgiler

Uzmanlık Alanı	Kodu	Unvanı	Deneyimi (yıl)
Fen Eğitimi	FE1	Profesör Doktor	15
	FE2	Doçent Doktor	13
	FE3	Doktor Öğretim Üyesi	9
Fizik Eğitimi	F1	Profesör Doktor	20
	F2	Profesör Doktor	14
	F3	Doçent Doktor	8
Kimya Eğitimi	K1	Profesör Doktor	14
	K2	Doçent Doktor	12
	K3	Doktor Öğretim Üyesi	6
Biyoloji Eğitimi	B1	Doçent Doktor	15
	B2	Doçent Doktor	12
	B3	Doktor Öğretim Üyesi	6

Tablo 6 incelendiğinde görüş bildiren uzmanların hepsinin doktora eğitimi almış oldukları ve deneyimlerinin en az altı, en çok 20 yıl olduğu görülmektedir.

Uzmanlardan dördü profesör kadrosunda görev yaparken beşi doçent, üçü ise doktor öğretim üyesi kadrosunda görev yapmaktadırlar. Bir sonraki aşamada ise yüz yüze, telefon ve e-mail aracılığıyla ikinci kez uzmanlarla iletişime geçilerek verdikleri cevaplara yönelik ek açıklamalar yapmaları istenmiştir. Uzmanlardan gelen görüşler içerik analizi ile çözümlenmiştir. İçerik analizi, “herhangi bir yazılı metnin içeriğinin incelenerek sayısal ya da istatistiksel olarak ortaya konulmasında kullanılan bir analiz çeşididir” (Ekiz, 2017: 77).

3.4. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Bu araştırmanın alt problemleri ile ilgili yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.4.1. Birinci ve İkinci Alt Problem ile İlgili Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

- **İç güvenirlik (Tutarlılık):** Tutarlılık verilerin toplanması aşamasında kendini göstermelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016: 283). Araştırmanın başında çocuk kitaplarının taratılarak PDF formatına dönüştürülmesi ve MAXQDA adlı programda enerji kavramını taratarak araştırmacının gözden kaçırdığı varsa ortaya çıkarılması planlanmıştır. Ancak nitel araştırma konusunda deneyimli olan dört uzman bu önlemin tarayıcıların yazıları tanınmasında yaşanacak sorunlar nedeniyle anlamlı olmayacağını belirtmişlerdir. Bu yüzden araştırmacı tereddüt ettiği kitapları iki defa okuyarak iç güvenirliği sağlamaya çalışmıştır. Ayrıca frekans ve yüzde hesapları sadece araştırmacı tarafından yapılmamış aynı zamanda MAXQDA programı kullanılarak da yapılmıştır. Böylece ulaşılan sonuçların güvenirliği sağlanmaya çalışılmıştır.
- **Dış güvenirlik (Teyit Edilebilirlik):** Teyit edilebilirlik için araştırmacının tüm veri toplama araçlarını ve ham verilerini saklaması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016: 283). Ancak bu araştırma kapsamına giren çocuk kitaplıkları sınıf kitaplıklarından ödünç alınmıştır ve geri verilmesi gerekmektedir. Bu nedenle 760 çocuk kitabının, sınıflara göre künyesini gösteren tablolar hazırlanmıştır. Bu tablolarda kitabın adı, hangi sınıf kitaplığına ait olduğu, yazarı, yayınevi, sayfa sayısı, yayın tarihi, Türkçe dilinde mi yazıldığı yoksa çeviri eser mi olduğu gibi bilgiler hazırlanmıştır. Ancak yazarların isim gizliliğini sağlamak adına paylaşılmamıştır.

- **İç geçerlik (İnandırıcılık):** Araştırma süreci ve sonuçlarının açık, tutarlı ve teyit edilebilir olmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016: 277). Araştırmacı tarafından yapılan betimsel istatistik hesaplamaları sınıf eğitimi alanında yüksek lisans yapmış olan bir sınıf öğretmeni tarafından da hesaplanarak kontrol edilmiştir.
- **Dış geçerlik (Aktarılabilirlik):** Aktarılabilirlik, araştırma sonuçlarının uygulanabilirliğine ilişkin geçici yargılara ulaşılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016: 281). Bunun için betimsel istatistik hesaplamalar tablo ya da grafikler halinde sunularak okuyucuya yorumda bulunma fırsatı verilmiştir.

3.4.2. Üçüncü Alt Problem ile İlgili Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

- **İç güvenirlilik (Tutarlılık):** Araştırmanın veri toplama sürecinde kullanılması için hazırlanan uzman görüş formu dilbilgisi kuralları ve anlaşılabilirlik açısından Türk dili ve edebiyatı alanında 13 yıl deneyimi olan bir uzman ve 11 yıldır MEB’de görev yapmakta olan bir Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiştir. Aynı zamanda içerik açısından da fen eğitimi alanında 15 yıllık deneyimi olan doçent kadrosunda görev yapmakta olan akademisyen tarafından incelenmiştir.
- **Dış güvenirlilik (Teyit edilebilirlik):** Verilerin analizinde araştırmacı yanlılığının en aza indirilmesi amacıyla fen eğitimi alanında 15 yıllık deneyimi olan doçent kadrosunda görev yapmakta olan akademisyene analiz sonuçları teyit ettirilmiştir.
- **İç geçerlik (İnandırıcılık):** İnandırıcılık için formu dolduran akademisyenlerle yüz yüze, telefon ve e-mail aracılığıyla ikinci kez iletişime geçilerek verdikleri cevaplara yönelik ek açıklamalar yapmaları istenmiştir.
- **Dış geçerlik (Aktarılabilirlik):** Aktarılabilirlik için enerji kavramının geçtiği cümleler çocuk kitaplarındaki paragraflardan doğrudan alıntılarla aktarılmış olup verinin doğasına sadık kalınmaya çalışılmıştır.

3.5. Araştırmada Etik

Araştırmada incelenen dokümanların temin edildiği ilkokulun ismi verilmemiştir. Bunda amaç sınıf kitaplıklarını oluşturan öğretmenlerin isimlerinin ortaya çıkmasına engel olmaktır. Ayrıca bulgular sunulurken dokümanlar (kitaplar) da kodlanmış, böylece kitap yazarlarının isim gizliliği de sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca uzmanlar çalışma kapsamında toplanan verilerin paylaşımına da izin vermiştir. Veri toplama sürecinde araştırmacı ile uzmanlar arasında geçen diyalogların araştırma

problemiyle doğrudan ilgili olmayanlar mahremiyet ve gizlilik kuralları gereğince araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Uzmanların isim gizliliğini sağlamak adına bulgular kodlanarak aktarılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde; araştırmanın problemi ve bu problem doğrultusunda ortaya çıkan alt problemiyle ilgili bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Problemle İlgili Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi olan ‘Sınıf kitaplıklarında bulunan çocuk kitaplarında enerji kavramının kullanılma sıklığı nedir?’ sorusu doğrultusunda elde edilmiş olan bulgular Tablo 7 ve Grafik 1’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 7. İncelenen Çocuk Kitaplarında Enerji Kavramının Kullanılma Sıklığı

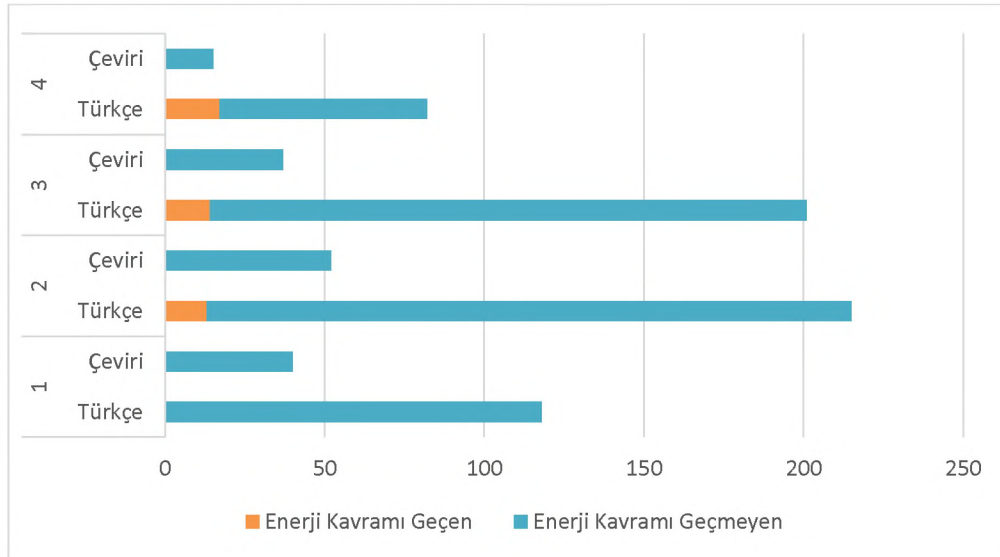
Sınıf Kitaplığı Seviyesi	İncelenen Kitap Sayısı	Enerji Kavramı Geçen Kitap Sayısı	Enerji Kavramı Sayısı	İçinde Enerji Kavramı Geçen Metin Türleri					
				Fabl	Masal	Öykü	Roman	Biyografi	Günlük
1	158	-	-	-	-	-	-	-	-
2	267	13	15	B1, B8, B10, B11, B12	B2	B3, B4, B5, B6, B7, B13	-	B9	-
3	238	14	34	C5	-	C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8, C9, C10, C12, C13, C14	C11	-	-
4	97	17	41	D9	-	D1, D2, D3, D4, D5, D7, D8, D10, D11, D12, D13, D15, D17	-	D6, D14	D16
Toplam	760	44	90	7	1	31	1	3	1

Tablo 7’de bu araştırma kapsamında 760 çocuk kitabının incelendiği; içinde enerji kavramı geçen 44 kitaba ulaşıldığı ve kitaplarda 90 tane enerji kavramı kullanıldığı görülmektedir. Birinci sınıflarda incelenen 158 çocuk kitabında enerji kavramına rastlanamamıştır. Bunun yanında 17 kitapla en fazla 4. sınıf kitaplıklarında enerji kavramına rastlanmaktadır. Ulaşılan enerji kavramlarının sınıf seviyelerine göre dağılımı ise 4. sınıf kitaplığı seviyesinde %39, 3. sınıf kitaplığı seviyesinde %32, 2. sınıf kitaplığı seviyesinde ise %29 oranındadır. Bu bulgulara göre sınıf seviyesi arttıkça enerji kavramı ile karşılaşılma oranının arttığı görülmektedir. Bu durum, sınıf

seviyesi arttıkça sınıf kitaplıklarındaki eser sayısı ve çeşitliliğindeki artıştan kaynaklanıyor olabileceği gibi enerjinin soyut bir kavram olmasından da kaynaklanabilir. (Çoban, Aktamış ve Ergin, 2007; Pastırmacı, 2011; Benzer vd., 2014). Kitapların içeriği hakkında bilgi sahibi olunması amacıyla dokümanların metin türleri belirlenmiştir. İçinde enerji kavramı geçen metin türlerinde öykü türü (31) ilk sırada; fabl türü (7) ise ikinci sırada yer almaktadır. Üç kitap ise biyografi türünde olup Thomas Alva Edison (2) ve Ludwig Van Beethoven'ın hayatları hikâye edici bir dille kaleme alınmıştır.

İçinde enerji kavramı geçen kitaplarda kitap başına ortalama iki defa enerji kavramıyla karşılaşmaktayız. Ancak C3 ve D4 kodlu kitaplarda 19'ar defa enerji kavramıyla karşılaşmaktayız. Bunun sebebi bu kitapların konusunun enerjiyle ilgili olması ile açıklanabilir.

Grafik 1. Sınıf Kitaplığı Seviyesine Göre Çocuk Kitaplarında Geçen Enerji Kavramlarının Telif ve Çeviri Eserlerde Bulunma Durumları



Grafik 1'de incelenen çocuk kitaplarının çeviri ve telif olma durumları yer almaktadır. Tüm sınıf seviyelerinde sınıf kitaplıklarındaki çeviri eser sayısının telif eser sayısından belirgin bir şekilde az olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin ya da öğretmenlerin çeviri eserlere daha az ilgi duymaları neticesinde öğretmenlerin kitaplıklara eser seçerken çeviri kitapları daha az tercih etmelerinden kaynaklanabilir. Bunun yanında öğretmenler eser seçiminde okuma alışkanlığı ve dil becerisini

geliştirmeye yönelik tercihlerde bulunmuş olabilirler. Bu konu araştırma problemiyle ilgili olmasa da kitaplıklardaki çeviri eserler, çevirmenin çeviriyi yaparken izlediği süreçler bilinmediği için bu çalışmada bir sınırlılık oluşturduğundan bulgulara yer almıştır. Çeviri kitaplarda enerji kavramına rastlanılmaması ise beklenmedik bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda enerji kavramı geçen kitap sayısının, kitaplıklardaki toplam eser sayısı düşünüldüğünde 760'ta 44 eserle %5,79 olduğu görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Problemle İlgili Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan ‘Sınıf kitaplıklarındaki çocuk kitaplarında enerji kavramının anlam alanını hangi kelimeler oluşturmaktadır?’ sorusu doğrultusunda elde edilmiş olan bulgular Grafik 2’de sunulmuştur.

Grafik 2’de enerji kavramıyla eş dizimli olarak anlam alanını oluşturan 46 kelime görülmektedir. Bu kelimelerin kullanım sıklıklarına göre beş grupta değerlendirilebilir.

İlk grupta değerlendirebileceğimiz ‘kaynak, harcamak, üretim, su ve elektrik’ kelimeleri enerji kavramı ile en çok eş dizimlenmiş kelimelerdir. İncelenen çocuk kitaplarında geçen 13 kaynak kelimesinden 11 tanesinin enerji kaynağı/kaynakları şeklinde kullandığı görülmektedir. Her ne kadar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 3. ve 4. sınıf seviyesinde ‘enerji’ kazanım olarak yer bulmamış olsa da Fen Bilimleri 3. ve 4. sınıf ders kitaplarında enerji kavramına değinilmiştir. Ders kitaplarında ‘enerji kaynaklarının bilinçli kullanılması, yenilenebilir kaynakların önemi ve çevre kirliliğini azaltmada yenilenebilir kaynakların rolü, enerji verimliliği, enerji tasarrufu’ gibi konularda sıklıkla enerji kaynaklarından bahsedilmesi ile çocuk kitaplarında kaynak kelimesinin enerji kavramı ile en çok eş dizimlenmiş kelime olması örtüşmektedir.

Su kelimesi ise enerji kelimesi ile en çok eş dizimlenmiş dördüncü kelime olarak karşımıza çıkmaktadır. Çocuk kitaplarında su kelimesinin kullanımı incelendiğinde suyun kimyasal ve biyolojik süreçlerle vücudumuzda enerji üretimindeki rolü (2), elektrik enerjisi üretilebilmesi için hidroelektrik ve jeotermal santrallerde sudan yararlanılması (4) ve enerji kaynağı olarak sudan yararlanılması (1) konularındaki ifadeler görülmektedir. Günlük hayatımızda enerji ihtiyacını karşılamak

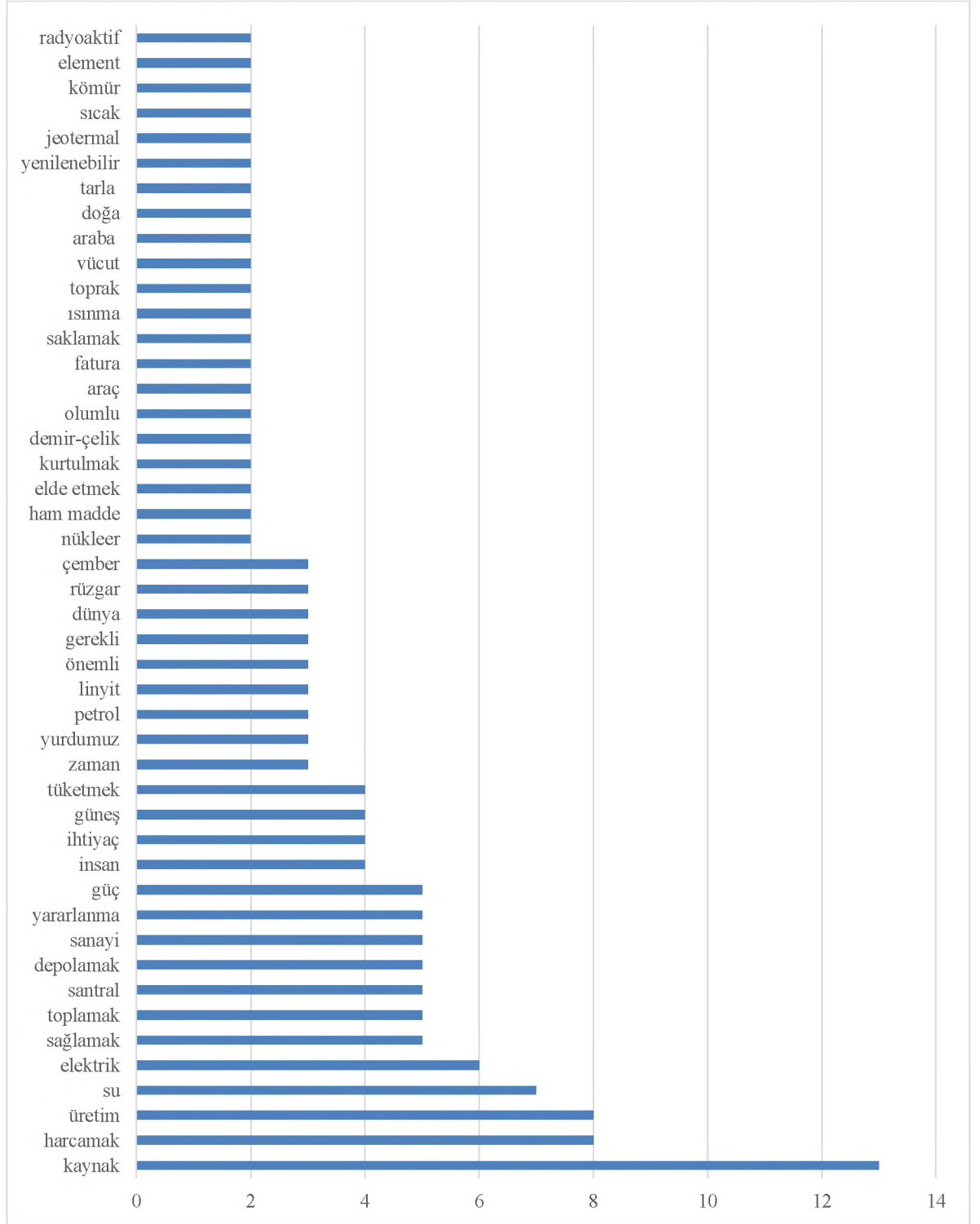
için genellikle elektrikten faydalanılmaktadır. Nitekim su kelimesini takiben en sık kullanılan kelimenin elektrik kelimesi olduğu görülmektedir. Üretim ve harcamak kelimelerinin eşit sayıda (8) kullanıldıkları görülmektedir. Ancak aynı zamanda karşılaşmış olduğumuz tüketmek (4) kelimesi de göz önüne alınırsa enerjinin üretilmesinden çok kullanılması ile ilgili kelimelerin eş dizimlenmiş olduğu anlaşılmaktadır.

Çocuk kitaplarında enerji kavramı ile en çok eş dizimlenmiş kelimeler arasında ikinci grupta değerlendirebileceklerimiz ise ‘sağlamak, toplamak, santral, depolamak, sanayi, yararlanma ve güç’ kelimeleridir. Söz konusu kelimelerle çocuk kitaplarında beşer defa karşılaşmaktayız. Enerjinin güç şeklinde de tanımlandığı (Cambridge Dictionary, 2018; TDK, 2018; Demiray ve Köker, 2019) düşünüldüğünde ‘güç’ kelimesinin kullanım sıklığına göre en çok karşılaşılan ikinci grupta yer bulması beklenen bir durumdur.

Üçüncü grup eş dizimlenmiş kelimeler ise ‘insan, ihtiyaç, güneş ve tüketmek’ kelimeleridir. Söz konusu kelimelerle çocuk kitaplarında dörder defa karşılaşmaktayız. Dördüncü grup eş dizimlenmiş kelimeler ise ‘zaman, yurt, petrol, linyit, önemli, gerekli, dünya, rüzgâr ve çember’ kelimeleridir. Söz konusu kelimelerle çocuk kitaplarında üçer defa karşılaşmaktayız. Beşinci grupta ise eş dizimlenmiş 21 kelime bulunmakta olup söz konusu kelimelerle çocuk kitaplarında ikişer defa karşılaşmaktayız.

‘Isı, ışık ve ses’ kelimelerine ise rastlanılamamıştır. Enerjinin ısı, ışık ve ses gibi biçimlerinin insan duyu organları tarafından algılanabiliyor olmasına rağmen bu üç kelimenin enerji kavramı ile eş dizimlenmiş olmaması beklenmedik bir durum olarak yorumlanabilir.

Grafik 2. Çocuk Kitaplarında Geçen Enerji Kavramının Anlam Alanını Oluşturan Kelimelerin Eş Dizimliliği



Yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, enerji tasarrufu günümüz dünyasında gündemde olması ve özellikle Fen Bilimleri Öğretim Programında da yer verilen konular olmasına rağmen ‘yenilenebilir’ kelimesinin beşinci grupta (en az karşılaşılan kelimeler arasında) olduğu görülmektedir. Ancak yenilenebilir kaynaklar arasında olan güneş (4) ve rüzgâr (3) kelimeleri de enerji kavramıyla eş dizimlenmiştir. Kamusal alanda önemle üzerinde durulan verimlilik ve tasarruf kelimeleri ise enerji kelimesi ile eş dizimlenmiş değildir.

4.3. Üçüncü Alt Problemle İlgili Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan ‘Sınıf kitaplıklarında yer alan çocuk kitaplarında enerji kavramı bilimsel anlamına uygun kullanılmakta mıdır?’ sorusu doğrultusunda elde edilmiş olan bulgulara iki aşamalı olarak yer verilmiştir. İlk olarak uzmanların enerji kavramının bilimsel anlamına uygunluğu ile verdikleri cevapların (Evet/ Kısmen/Hayır) sıklıkları sunulmuştur (Tablo 8). İkinci aşamada ise uzmanlara göre bilimsel olarak hatasız/ kısmen/ hatalı kullanımların dağılımı sunulmuştur (Tablo 9). Son aşamada ise uzmanların bilimsel olarak kısmen doğru ya da hatalı buldukları ifadelerin içerik analizi sonucu ortaya çıkan, kod, kategori ve temalar sunulmuştur (Tablo 10- Tablo 14).

Tablo 8. Enerji Kavramı Kullanımının Bilimsel Anlamı ile Uyumuna İlişkin Uzman Görüşlerinin Sıklığı

Kelime Kodu	Uzman Görüşü														
	Fen Eğitimi			Fizik Eğitimi			Kimya Eğitimi			Biyoloji Eğitimi			Toplam		
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
B1	2	1	0	2	1	0	3	0	0	2	1	0	9	3	0
B2	0	0	3	0	0	3	0	2	1	0	1	2	0	3	9
B3	2	1	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
B4	2	0	1	1	0	2	3	0	0	2	1	0	8	1	3
B5	2	1	0	1	0	2	3	0	0	3	0	0	9	1	2
B6	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	1	2	0	1	11
B7	0	1	2	1	0	2	0	1	2	0	1	2	1	3	8
B8	3	0	0	1	0	2	3	0	0	2	1	0	9	1	2
B9	2	0	1	1	0	2	2	0	1	0	3	0	5	3	4
B10	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	2	0	5	4	3
B11-1	3	0	0	2	1	0	1	1	1	3	0	0	9	2	1
B11-2	0	3	0	1	1	1	2	0	1	3	0	0	6	4	2
B 12	2	1	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	10	2	0
B13-1	2	1	0	1	0	2	3	0	0	3	0	0	9	1	2

(Tablonun devamı var)

Enerji Kavramı Kullanımının Bilimsel Anlamı ile Uyumuna İlişkin Uzman Görüşlerinin Sıklığı (Tablo 8'in devamı)

Kelime Kodu	Uzman Görüşü														
	Fen Eğitimi			Fizik Eğitimi			Kimya Eğitimi			Biyoloji Eğitimi			Toplam		
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
B13-2	2	1	0	1	0	2	3	0	0	3	0	0	9	1	2
C1-1	0	1	2	0	0	3	1	1	1	0	3	0	1	5	6
C1-2	0	1	2	0	0	3	1	1	1	0	3	0	1	5	6
C2	1	2	0	0	3	0	1	2	0	1	2	0	3	9	0
C3-1	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
C3-2	3	0	0	2	1	0	2	1	0	3	0	0	10	2	0
C3-3	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
C3-4	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
C3-5	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
C3-6	3	0	0	2	0	1	3	0	0	3	0	0	11	0	1
C3-7	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	12	0	0
C3-8	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	12	0	0
C3-9	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	1	0	5	3	4
C3-10	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	8	4	0
C3-11	2	1	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	10	2	0
C3-12	2	1	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
C3-13	2	1	0	2	0	1	3	0	0	3	0	0	10	1	1
C3-14	2	1	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	10	2	0
C3-15	2	1	0	3	0	0	3	0	0	2	1	0	10	2	0
C3-16	2	1	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	10	2	0
C3-17	2	1	0	1	0	2	3	0	0	3	0	0	9	1	2
C3-18	2	1	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	10	2	0
C3-19	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	12	0	0
C4	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
C5	0	1	2	0	2	1	0	1	2	0	2	1	0	6	6
C6	2	1	0	2	0	1	3	0	0	3	0	0	10	1	1
C7	2	0	1	0	0	3	1	1	1	0	3	0	3	4	5
C8	1	1	1	0	1	2	1	0	2	0	3	0	2	5	5
C9-1	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	3	0	4	5	3
C9-2	0	0	3	0	1	2	1	1	1	1	2	0	2	4	6
C10	0	2	1	1	1	1	1	1	1	0	3	0	2	7	3
C11	0	1	2	0	0	3	1	1	1	1	2	0	2	4	6
C12	0	1	2	0	1	2	0	0	3	0	2	1	0	4	8
C13	0	1	2	1	1	1	0	2	1	1	2	0	2	6	4
C14	0	2	1	0	0	3	0	1	2	0	1	2	0	4	8
D1	2	1	0	2	1	0	3	0	0	1	2	0	8	4	0
D2	2	0	1	1	0	2	2	1	0	3	0	0	8	1	3

(Tablonun devamı var)

Enerji Kavramı Kullanımının Bilimsel Anlamı ile Uyumuna İlişkin Uzman Görüşlerinin Sıklığı (Tablo 8'in devamı)

Kelime Kodu	Uzman Görüşü														
	Fen Eğitimi			Fizik Eğitimi			Kimya Eğitimi			Biyoloji Eğitimi			Toplam		
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
D4-1	2	1	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	10	2	0
D4-2	2	1	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	10	2	0
D4-3	2	1	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	10	2	0
D4-4	2	1	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	10	2	0
D4-5	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	12	0	0
D4-6	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
D4-7	2	1	0	2	0	1	3	0	0	3	0	0	10	1	1
D4-8	3	0	0	2	0	1	3	0	0	3	0	0	11	0	1
D4-9	3	0	0	2	0	1	3	0	0	3	0	0	11	0	1
D4-10	3	0	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	9	3	0
D4-11	3	0	0	2	0	1	3	0	0	3	0	0	11	0	1
D4-12	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	12	0	0
D4-13	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
D4-14	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	12	0	0
D4-15	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	12	0	0
D4-16	3	0	0	2	0	1	3	0	0	3	0	0	11	0	1
D4-17	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	12	0	0
D4-18	3	0	0	2	0	1	3	0	0	3	0	0	11	0	1
D4-19	3	0	0	1	0	2	2	0	1	3	0	0	9	0	3
D5-1	0	0	3	0	0	3	0	0	3	1	2	0	1	2	9
D5-2	0	0	3	0	0	3	0	0	3	1	2	0	1	2	9
D6	1	1	1	2	1	0	2	0	1	0	3	0	5	5	2
D7	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
D8-1	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
D8-2	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	12	0	0
D9	1	1	1	2	1	0	3	0	0	3	0	0	9	2	1
D10	1	1	1	0	1	2	2	1	0	2	1	0	5	4	3
D11	2	0	1	0	1	2	3	0	0	1	2	0	6	3	3
D12-1	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	11	1	0
D12-2	2	1	0	2	0	1	3	0	0	3	0	0	10	1	1
D13	2	1	0	1	0	2	3	0	0	1	2	0	7	3	2
D14	0	2	1	2	0	1	1	1	1	0	3	0	3	6	3
D15	1	1	1	0	0	3	0	0	3	1	2	0	2	3	7
D16	2	0	1	2	1	0	3	0	0	3	0	0	10	1	1
D17-1	2	0	1	0	0	3	2	1	0	2	1	0	6	2	4
D17-2	1	1	1	0	0	3	1	2	0	2	1	0	4	4	4
D17-3	2	0	1	0	0	3	1	2	0	2	1	0	5	3	4

(Tablonun devamı var)

Enerji Kavramı Kullanımının Bilimsel Anlamı ile Uyumuna İlişkin Uzman Görüşlerinin Sıklığı (Tablo 8'in devamı)

Kelime Kodu	Uzman Görüşü														
	Fen Eğitimi			Fizik Eğitimi			Kimya Eğitimi			Biyoloji Eğitimi			Toplam		
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
D17-4	1	0	2	0	0	3	0	1	2	1	1	1	2	2	8
Açıklama: E (Evet), K (Kısmen), H (Hayır)															

Tablo 8’de çocuk kitaplarındaki enerji kavramlarının bilimsel anlamına uygun kullanılıp kullanılmadığına yönelik uzman görüşleri sunulmuştur.

2. sınıf kitaplığı seviyesinde yer alan 13 çocuk kitabındaki 15 enerji kavramına ilişkin uzmanlar 10 enerji kavramının bilimsel anlamına uygun kullanıldığı konusunda görüş bildirmiştir. Ancak uzmanların enerjinin doğru kullanımı ile ilgili hemfikir olduğu kavram bulunmamaktadır. B9 ve B10 kodlu kitaplardaki enerji kavramlarında uzmanların görüş birliğine varamadığı görülmektedir. B9 kodlu kitapta uzmanlar tarafından yapılan değerlendirmede Evet, Kısmen ve Hayır sayılarının eşit (4) olduğu görülürken; B10 kodlu kitapta ise Evet (5) Kısmen (4) ve Hayır (3) sayıları ise birbirine yakın dağılım göstermektedir. B2, B6 ve B7 kodlu kitaplarda geçen enerji kavramlarının ise bilimsel anlamının dışında kullanıldığı söylenebilir.

3. sınıf kitaplığı seviyesinde yer alan 14 çocuk kitabındaki 34 enerji kavramına ilişkin uzmanlar 20 enerji kavramının bilimsel anlamına uygun kullanıldığı konusunda görüş bildirmiştir. Ancak uzmanların enerjinin doğru kullanımı ile ilgili hemfikir olduğu kavram sayısı sadece üçtür (C3-7, C3-8, C3-19) C3 kodlu enerji kavramı 19 yerde karşımıza çıkmaktadır ve bu kitaptaki kavramlara ilişkin görüşler incelendiğinde genel anlamda enerji kavramını bilimsel anlamda kullandığı görülmektedir. Ancak bu 19 kavramdan sadece üçünde (C3-7, C3-8, C3-19) tüm uzmanların enerji kavramının bilimsel anlamına uygunluğu konusunda hemfikir oldukları görülmektedir. C3-10 kodlu enerji kavramının dört uzman tarafından kısmen olarak, C3-9 kodlu kavramda ise üç uzman tarafından hatalı kullanım şeklinde değerlendirildiği görülmektedir. C1-1, C1-2, C12 ve C14 kodlu kitaplarda geçen enerji kavramlarının ise bilimsel anlamının dışında kullanıldığı söylenebilir. C2, C5, C8, C10 ve C13 kodlu kitaplarda ise enerjinin kısmen bilimsel anlamda kullanıldığı görülmektedir. C7 ve C11 kodlu kitaplarla ilgili olarak beş uzman kısmen, beş uzman hatalı kullanım ve iki uzman ise

bilimsel anlamına uygun kullanım şeklinde değerlendirmede bulundukları görülmektedir.

4. sınıf kitaplığı seviyesinde yer alan 17 çocuk kitabındaki 41 enerji kavramına ilişkin, uzmanlar 32 enerji kavramının bilimsel anlamına uygun kullanıldığı konusunda görüş bildirmiştir. Ancak uzmanların enerjinin doğru kullanımı ile ilgili hemfikir olduğu kavram sayısı sadece altıdır. D4 kodlu kitapta 19 yerde enerji kavramı ile karşılaşmaktayız. Uzmanlar bu kitaptaki kavramlarla ilgili genel anlamda enerji kavramını bilimsel anlamda kullandığı ifade etmektedir. 19 kavramdan beşinde (D4-5, D4-12, D4-14, D4-15, D4-17) tüm uzmanların enerji kavramının bilimsel anlamına uygunluğu konusunda hemfikir oldukları görülmektedir. D4-10 numaralı kavramda enerji kavramının üç uzman tarafından kısmen olarak, D4-19 numaralı kavramda ise üç uzman tarafından hatalı kullanım şeklinde değerlendirildiği görülmektedir. D17-2 kodlu kitapta enerji kavramının bilimsel kullanımı ile ilgili uzmanların görüş birliğine varamadığı görülmektedir. D5-1, D5-2, D15 ve D17-4 kodlu kitaplarda geçen enerji kavramlarının ise bilimsel anlamının dışında kullanıldığı söylenebilir. D14 kodlu kitapta geçen enerji kavramının ise kısmen bilimsel anlamında kullanıldığı görülmektedir. D6 kodlu kitaptaki enerji kavramına yönelik olarak beş uzmanın kısmen, beş uzmanın hatalı kullanım ve iki uzmanın ise bilimsel anlamına uygun kullanım şeklinde değerlendirmede bulundukları görülmektedir.

Tablo 9. Uzman Görüşlerine Göre Kitaplarda Yer Alan Enerji ile İlgili İfadelerin Bilimsel Kullanımdaki Hata Durumlarının Dağılımı

Kullanımda Bilimsel Hata Durumu	Alıntı Kodu	Toplam Alıntı Sayısı	Toplam Kitap Sayısı
Hatasız	B1, B3, B4, B5, B7, B8, B9, B10, B11-1, B11-2, B12, B13-1, B13-2, C1-1, C1-2, C2, C3-1, C3-2, C3-3, C3-4, C3-5, C3-6, C3-7, C3-8, C3-9, C3-10, C3-11, C3-12, C3-13, C3-14, C3-15, C3-16, C3-17, C3-18, C3-19, C4, C6, C7, C8, C9-1, C9-2, C10, C11, C13, D1, D2, D3, D4-1, D4-2, D4-3, D4-4, D4-5, D4-6, D4-7, D4-8, D4-9, D4-10, D4-11, D4-12, D4-13, D4-14, D4-15, D4-16, D4-17, D4-18, D4-19, D5-1, D5-2, D6, D7, D8-1, D8-2, D9, D10, D11, D12-1, D12-2, D13, D14, D15, D16, D17-1, D17-2, D17-3, D17-4	85	39
Kısmen hatalı	B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11-1, B11-2, B12, B13-1, B13-2, C1-1, C1-2, C2, C3-1,	74	44

Kullanımda Bilimsel Hata Durumu	Alıntı Kodu	Toplam Alıntı Sayısı	Toplam Kitap Sayısı
Hatasız	B1, B3, B4, B5, B7, B8, B9, B10, B11-1, B11-2, B12, B13-1, B13-2, C1-1, C1-2, C2, C3-1, C3-2, C3-3, C3-4, C3-5, C3-6, C3-7, C3-8, C3-9, C3-10, C3-11, C3-12, C3-13, C3-14, C3-15, C3-16, C3-17, C3-18, C3-19, C4, C6, C7, C8, C9-1, C9-2, C10, C11, C13, D1, D2, D3, D4-1, D4-2, D4-3, D4-4, D4-5, D4-6, D4-7, D4-8, D4-9, D4-10, D4-11, D4-12, D4-13, D4-14, D4-15, D4-16, D4-17, D4-18, D4-19, D5-1, D5-2, D6, D7, D8-1, D8-2, D9, D10, D11, D12-1, D12-2, D13, D14, D15, D16, D17-1, D17-2, D17-3, D17-4	85	39
	C3-2, C3-3, C3-4, C3-5, C3-9, C3-10, C3-11, C3-12, C3-13, C3-14, C3-15, C3-16, C3-17, C3-18, C4, C5, C6, C7, C8, C9-1, C9-2, C10, C11, C12, C13, C14, D1, D2, D3, D4-1, D4-2, D4-3, D4-4, D4-6, D4-7, D4-10, D4-13, D5-1, D5-2, D6, D7, D8-1, D9, D10, D11, D12-1, D12-2, D13, D14, D15, D16, D17-1, D17-2, D17-3, D17-4		
Hatalı	B2, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11-1, B11-2, B13-1, B13-2, C1-1, C1-2, C3-6, C3-9, C3-13, C3-17, C5, C6, C7, C8, C9-1, C9-2, C10, C11, C12, C13, C14, D2, D3, D4-7, D4-8, D4-9, D4-11, D4-16, D4-18, D4-19, D5-1, D5-2, D6, D9, D10, D11, D12-2, D13, D14, D15, D16, D17-1, D17-2, D17-3, D17-4	53	36

90 enerji kavramından sadece dokuzunda uzmanların enerji kavramının bilimsel anlamına uygun kullanımı noktasında mutabık oldukları (C3-7, C3-8, C3-19, D4-5, D4-12, D4-14, D4-15, D4-17, D8-2) görülmektedir. Bu üç kitapta da başka enerji kavramları da vardır ve uzmanların çoğu diğer kavramların da bilimsel anlamına uygun kullanıldığını ifade etmiş olsalar da hepsi aynı görüşte değildir. Buna göre incelenen kitaplar birer bütün olarak değerlendirildiğinde enerji kavramlarının tamamının bilimsel anlamına uygun kullanımı noktasında uzmanların mutabık olduğu çocuk kitabı yoktur.

Uzmanların bilimsel anlama uygunluk noktasında mutabık oldukları enerji kavramlarının geçtiği cümleler çocuk kitaplarından doğrudan alıntılarla aşağıda sunulmuştur.

- “Linyitten elektrik **enerjisi** elde eden termik santrallerimiz; Soma, Tunçbilek, Seyitömer, Afşin-Elbistan, Yatağan ve Orhaneli termik santralleridir” (D4-5).

- “Şu anda, sadece Sarayköy’de elektrik **enerjisi** üreten jeotermal santral vardır” (D4-12).
- “Uranyum ve toryum gibi radyoaktif maddelerin parçalanmasıyla nükleer **enerji** elde edilir” (D4-14).
- “Eskişehir çevresinde toryum yatakları saptanmıştır. Fakat şu anda, ülkemizde radyoaktif maddelerden nükleer **enerji** üretimi yapılmamaktadır” (D4-15).
- “Bu **enerjiden** (güneş enerjisi) en çok su ısıtmada yararlanılır” (D4-17).
- “Hem de bu işi yapabilmek, bir evin **enerji** ihtiyacını karşılamak için faturalardan daha fazla harcama yaparak limon almak gerekliydi” (D8-2).

Bu altı kavramın beşi aynı kitapta yer almaktadır ve bu beş kavram sadece enerji biçimini/formunu belirtmek amacıyla kullanılmıştır Farklı bir kitapta geçen altıncıda ise sadece enerji ihtiyacını karşılamaktan bahsedilmektedir.

Öte yandan 60 enerji kavramının bilimsel anlamına uygun kullanımı konusunda uzmanların yarısından fazlası hem fikirdir. Uzman görüşlerine göre beş kavramın kısmen bilimsel anlamına uygun kullanıldığı (C2, C5, C10, C8, C13); 11 kavramın ise hatalı kullanıma (B2, B6, B7, C1-1, C1-2, C12, C14, D5-1, D5-2, D15, D17-4) sahip olduğu söylenebilir. Bunun yanında uzmanların iki enerji kavramında kısmen ve hayır değerlendirmeleri eşit çıkmıştır (C7, C11). Ayrıca evet ve kısmen değerlendirmeleri eşit olan iki kavram bulunmaktadır (C9-1, D6). Evet, kısmen ve hayır değerlendirmeleri eşit olan ise üç kavram bulunmaktadır. (B9, C3-9, D17-2).

Uzmanların enerji kavramlarının bilimsel anlamına kısmen uygun bulduğu ya da uygun bulmadığı kavramlarla ilgili içerik analizi sonucu elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur. Tablo 10’da içerik analizi sonucu ortaya çıkan enerji kaynağı teması ile ilgili kod ve kategorilere yer verilmiştir.

Tablo 10. Uzman Görüşlerine Göre Enerji Kaynağıyla İlgili Bilimsel Hatalı ya da Kısmen Hatalı Kullanımlar

Kategori	Kod	Uzman Görüşüne Göre Hata	Alıntı kodu	Uzman	
				Kısmen hatalı	Hatalı
Canlı bedeni için enerji kaynağı	Yiyecekler/içecekler enerji verir.	Yiyecekler/içecekler doğrudan değil dolaylı enerji kaynaklarıdır.	B1, B12	FE1, F3	-
			C2	FE1, F1, F2, F3, K2, K3, B1, B2	-
			C6	FE1	F3
			D12-1	F3	-
	Yeme/içme ile enerji depolanır.	İnsan bedeninde enerji değil gerektiğinde kullanılabilir enerjiye dönüştürmek üzere yağ depolanır.	C11	K1, B2	F1
			D1	FE1, F1, B3	-
	Su gibi inorganik bileşikler enerji kaynağıdır.	Canlı için kullanılabilir enerji, inorganik değil organik bileşiklerle sağlanır.	B1, B6, B8	B1	-
			C1-1, C1-2	B1, B3	-
	Bahar enerji kaynağıdır.	Canlılar için enerji kaynağı organik bileşiklerdir.	B7	-	B1
	Bir insandan diğerine kullanılmak üzere enerji verilebilir.	Canlıdan canlıya ısı enerjisi dışında geçiş yoktur.	C12	B2	-
	Dinlenmek/uyumak enerji verir.	Dinlenirken sistem (organizma) çevreden enerji almamaktadır.	B2	K1, B2	F1, F2, F3, K2, B3
			C1-1, C1-2	K2	-
			C5	F1, F3, K1, B1	K2
			C13	F3, K1, UB1, UB2	F1, K2
	Cümlede anlatım bozukluğu	Göç esnasında enerji depolanmaz, harcanır.	D1	B2	-
Enerji kaynağı olarak yakıt	Madde/elementler enerji verir.	Fosil yakıtlar, doğrudan enerji ham maddeleri olarak adlandırılmaz.	D4-1	FE1, F3	-
		Elementler doğrudan değil, dolaylı enerji kaynaklarıdır.	D16	-	FE1
	Yakıtlarda enerji depolanır.	Petrol ve kömürün içinde enerji olmaz.	B11-2	FE1, FE2	F1
			B13-1, B13-2	FE1	F1, F3
Tüm enerjilerin kaynağı güneş	Tüm enerjilerin kaynağı Güneş'tir.	Güneş, tüm enerjilerin kaynağı değildir.	B11-1	K2	-
	Güneş olmadan kimyasal bağlar kurulamaz.	Fosil yakıtlardaki bağ enerjisinin oluşması Güneş'e bağlı değildir.	B11-2	F3	-
Enerji kaynağı olarak araçlar	Enerji aranabilir ve bulunabilir.	Enerji değil, verimli enerji kaynakları bulunabilir.	C3-2	K3, F3	-
			C3-9	FE2, K3, B3	FE1, F3
			D10	F1, K3, B3	FE1, F2, F3
	Güneş pillerinde güneş enerjisi depolanır.	Depolanan enerji güneş enerjisi değil, elektrik enerjisidir.	C3-15	FE1, B3	-
	Aküde elektrik enerjisi depolanır.	Akü elektriksel enerjiyi değil kimyasal enerjiyi depolar.	C4	F3	-
	Aynadan enerji çıkar.	Aynadan yansıma ile ışık yayılır, enerji çıkmaz.	D17-4	B2	FE1, FE2, F3, K1, K2, B3
Enerji kaynağı tanımı	Yalnızca işimize yarayan enerji dönüşümü yapan sistemler enerji kaynağıdır.	Enerjiyi dönüştüren her sistem enerji kaynağı olabilir. Enerji dönüştürülür, üretilmez.	B11-1, C3-3, C3-11, D4-6, D4-13, D8	F3	-
			C3-14, C3-16, D4-2, D4-3, D4-4	FE1, F3	-

Tablo 10 incelendiğinde enerji kaynağı ile ilgili temada toplamda 16 kod tespit edilmiştir. Dört tane kategoriye ulaşılmıştır. Kategoriler, (1) canlı bedeni için enerji kaynağı, (2) enerji kaynağı olarak yakıt, (3) tüm enerjilerin kaynağı güneş, (4) enerji kaynağı olarak araçlar ve (5) enerji kaynağı olarak adlandırılmıştır

En fazla koda sahip kategori, canlı bedeni için enerji kaynağı kategorisidir. Bu kategoride yer alan ‘Yiyecekler/içecekler enerji verir’ kodu ile F3 kodlu uzman *“Enerji, işe dönüştürülebilir bir büyüklüktür. Burada yiyecek ile alınan enerji, doğrudan işe dönüştürülen bir şey değil. Burada yiyeceği yakıp, belli süreçlerden geçirdikten sonra size iş yapabilmenize olanak veren bir kimyasal forma dönüşmesinden söz ediyoruz. Oysa yiyecek doğrudan enerji vermiyor. Bir takım kimyasal süreçlerden geçtikten sonra, insan vücudu onu ATP formuna, dönüştürüyor. O da yine belirli kimyasal süreçlerden geçerek iş yapabilmemizi sağlıyor. Yiyecek doğrudan enerji kaynağı değil, dolaylı enerji kaynağıdır”* şeklinde görüşlerini açıklamıştır.

Bu kategoride yer alan bir diğer kod ise ‘Yeme/içme ile enerji depolanır’ kodu ile K1 kodlu uzman *“Kışın biriken bir enerji yoktur. ATP enerjisi de biriktirilemez. O anlık ATP enerjisi kullanılır. İnsan bedenindeki enerji ATP’den sağlanır, pillerde olduğu gibi biriktirilen bir enerji değildir”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

‘Dinlenmek enerji verir’ kodu ile ilgili K2 kodlu uzman *“Enerji elde etme yerine enerji toplama kullanılabilir fakat metinden enerjinin nasıl toplandığı anlaşılmıyor. Mesela yiyecek yiyerek tophuyorsa uygun olabilir, dinlenerek enerji toplamayı kastediyorsa pek uygun olmaz. Dinlenirken sistem (organizma) çevreden enerji almamaktadır”* şeklinde görüşlerini ifade ederken B1 kodlu uzman *“Burada biyoloji açısından ele alınmamıştır. Enerji dinlenerek toplanmaz. Yorgunluğun giderilmesi biyolojik. Çünkü yeteri kadar dinlenmeme durumunda kas aktivitesinde ve gücünde aksamalar olabilir. Kasların iyi işlev görebilmesi için iyi bir dinlenmeye ihtiyacı var”* şeklinde açıklamada bulunmuştur.

Enerji kaynağı olarak yakıt kategorisi de iki koddan oluşmaktadır. ‘Madde/elementler enerji verir’ kodunda F3 kodlu uzman *“Enerji ham maddesi”* ifadesi doğru değil. Ekzotermik tepkimeye sokulabilen her madde enerji verir. Fosil yakıtlara doğrudan bu adı vermek bilimsel olmaz” şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Tablo 11’de içerik analizi sonucu ortaya çıkan enerjinin korunumu teması ile ilgili kod ve kategorilere yer verilmiştir.

Tablo 11. Uzman görüşlerine göre enerjinin korunumu ile ilgili bilimsel hatalı ya da kısmen hatalı kullanımlar

Kategori	Kod	Uzman Görüşüne Göre Hata	Alıntı kodu	Uzman	
				Kısmen hatalı	Hatalı
Harcanan enerji	Enerji harcanabilir.	Enerji harcanmaz, dönüşür.	B4, B5, B8, B10, D2, D13	-	F2, F3
			C3-17	FE1	F2, F3
			C11	-	F2
			D11	B2	F2, F3
	Enerji harcanınca yüz kızarır.	Fizyolojik değişimle enerji dönüşümünün doğrudan ilgisi yoktur.	D2	-	FE1, F3
Biten enerji	Enerji bitebilir/tükenebilir.	Enerji bitmez, dönüşür.	B10	FE2	F1, K2
		Enerji kullanılır ama tükenmez.	C3-18	F3, FE1	-
		Enerji kaybolmaz, dönüşür.	C7	B1, B2, K2	F1, F2
	Canlı bedeninde var olan tüm enerji verilebilir.	Var olan tüm enerji verilmez.	D14	K2	-
		Metafor: Enerji odaklanma ve güç gibi anlamalarda kullanılmamalı.	B9	B1, B3,	FE1, F3, K3
			D14	FE2, FE3, B1, B3	FE1, F3, K3
Var olan ve yok olan enerji	Enerji yok olabilir.	Enerji yok olmaz, dönüşür. Taşların enerjisi yok etme gibi bir özelliği yoktur.	D5-1, D5-2	-	F2, K1
	Enerji yoktan var edilebilir.	Enerji ortaya çıkmaz, dönüşür.	D17-1, D17-4	-	F2
	Enerji zamanla değişebilir.	Enerji değişmez, dönüşür.	C8	F2	-

Tablo 11 incelendiğinde enerji korunumu temasında toplamda yedi kod tespit edilmiştir. Üç tane kategoriye ulaşılmıştır. Kategoriler, (1) harcanan enerji, (2) biten enerji ve (3) var olan/yok olan enerji olarak adlandırılmıştır.

En fazla koda sahip kategori, var olan/yok olan enerji kategorisidir. Bu kategoride yer alan ‘Enerji yoktan var edilebilir’ kodu ile F2 kodlu uzman “*Enerji çıkması ifadesi bilimsel olarak hatalıdır. Enerji çıkması enerjinin yoktan var edilebilirliği (!) gibi bir yanılgıya yol açabilir. Bilimsel terminolojide enerji için dönüşüm kelimesinin kullanılması şarttır*” şeklinde görüşlerini açıklamıştır. Aynı kategorideki bir diğer kod olan enerji zamanla değişebilir kodu için F2 kodlu uzman enerji için değişme yerine ‘dönüşme’ fiilinin kullanılmasının daha uygun olacağını ifade etmiştir.

Biten enerji ve harcanan enerji kategorisinde ise iki koda ulaşılmıştır. Harcanan enerji kategorinde ‘Enerji harcanabilir’ kodu ile ilgili F2 kodlu uzman “*Enerji ile ‘harcama’ kelimesinin yan yana kullanılmaması gerekir. Bu hatalı bir söylemdir ve*

kavram yanlışsıdır. Enerjide esas olan dönüşümdür. Bu nedenle, enerji ile ‘harcama’, kelimesinin yan yana kullanılması bilimsel olarak hatalıdır” şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. Biten enerji kategorisinde ise B2 kodlu uzman “Enerji tükenmez, şekil değiştirir” şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Tablo 12’de içerik analizi sonucu ortaya çıkan enerjinin türleri/ biçimleri teması ile ilgili kod ve kategorilere yer verilmiştir.

Tablo 12. Uzman Görüşlerine Göre Enerjinin Türleri/ Biçimleri ile İlgili Bilimsel Hatalı ya da Kısmen Hatalı Kullanımlar

Kategori	Kod	Uzman Görüşüne Göre Hata	Alıntı kodu	Uzman	
				Kısmen hatalı	Hatalı
Olumu ve olumsuz enerji	Enerji için olumlu/olumsuz (pozitif/negatif) ifadesi kullanılabilir.	Enerji için olumlu/olumsuz ifadesi kullanılamaz.	B6	-	F1, F3
			D5-1, D5-2	-	FE2, F1, F3, K3
Tek bir enerji biçimi	Enerji sadece ışık şeklinde tezahür eder.	Enerjinin sadece bir türü yoktur.	C3-11, C3-12, C3-13	FE1	-
	Dünya’da tek bir enerji türü bulunmaktadır.	Enerjinin sadece bir türü yoktur.	D10	FE2	-
Tasarruf edilen enerji olarak elektrik	Enerji tasarrufu sadece elektriksel enerji için geçerlidir.	Bir enerji türünden tasarruf başka bir enerji türünden de tasarruf edildiği anlamına gelmez.	B3	FE1	-
		Elektrik enerjisi, enerjinin tek türü değildir.	D16	F3	-
	Enerji boşa harcanabilir.	Enerjiden kastedilen açık değil.	D13	FE1	-
Depolanan enerji	Işık depolanabilir.	Depolanan enerji güneş enerjisi değil, elektrik enerjisidir.	C3-15	FE1, B3	-
	Akü elektriksel enerjiyi depolar.	Akü, elektriksel enerjiyi değil kimyasal enerjiyi depolamaktadır.	C4	F3	-
Kaynağına göre enerji	Rüzgâr, güneş, hidroelektrik, jeotermal enerji türleridir.	Enerji dönüşüm santrallerinin cinsi enerjinin türü değildir.	C3-6, D4-9, D4-11, D4-16, D4-18	-	F3
			D12-2	FE1	F3
	Petrol enerjisi, bir enerji türüdür.	Fosil yakıtlar enerji kaynağı olabilir ama enerji türü değildir.	D4-10	F3, K2, B3	-
Aktarım sürecindeki enerji	Isı enerjisi, bir enerji türüdür.	Isı, zaten enerjidir. Tekrar enerjisi ifadesine gerek yoktur.	D4-19	-	F1, F3, K2
	Işıktan enerji sağlanabilir.	Işık, zaten enerjidir, sadece başka enerjilere dönüşebilir.	C3-10	F3, B1	-
			C3-13	-	F3
Çeşitli enerji türleri	Ödev yapma enerjisi bir enerji türüdür.	Ödev yapma enerjisi bir enerji türü değildir.	C8	FE2	-
	Çocukluk enerjisi bir enerji türüdür.	ATP miktarı yaşa göre değişiklik gösterse bile çocukluk enerjisi tabiri bilimsel değildir.	D15	-	K1
	Aklın enerjisi bir enerji türüdür.	Aklın enerjisi bir enerji türü değildir.	C14	-	F1, B2

Tablo 12 incelendiğinde enerjinin türleri/ biçimleri temasında toplamda 14 kod tespit edilmiştir. Yedi tane kategoriye ulaşılmıştır. Kategoriler, (1) olumlu/ olumsuz

enerji , (2) tek bir enerji biçimi, (3) tasarruf edilen enerji olarak elektrik, (4) depolanan enerji, (5) kaynağına göre enerji, (6) aktarım sürecindeki enerji, (7) çeşitli enerji türleri olarak adlandırılmıştır.

En fazla koda sahip kategori, çeşitli enerji türleri kategorisidir. En az koda sahip olan kategori ise olumlu/olumsuz enerji kategorisidir. Bu kategoride yer alan ‘Enerji için olumlu/olumsuz (pozitif/negatif) ifadesi kullanılabilir’ kodu ile F1 kodlu uzman *“Enerjinin pozitif negatifi olmaz. Fizikte negatif cebirsel işaretle kullandığımız çekici etkileşimler var ama bu durum banka hesabındaki negatif para gibi bir şey”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Tek bir enerji biçimi kategorisinde yer alan ‘Dünya’da tek bir enerji türü bulunmaktadır’ kodunda ise FE2 kodlu uzman *“İfade tek bir enerji türü varmış gibi kullanılmıştır”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Tasarruf edilen enerji olarak elektrik kategorisinde ise ‘Enerji tasarrufu sadece elektriksel enerji için geçerlidir’ kodu ile ilgili F3 kodlu uzman *“Bu yine teknik anlamdaki enerji. Buradaki enerji kullanılabilir durumdaki elektrik enerjisini ifade etmek için kullanılan bir kısaltma. Bunun bilimsel/tanımsal değil, işlevsel bir yanı var”* şeklinde görüşlerini açıklamıştır.

Kaynağına göre enerji kategorisinde yer alan ‘Rüzgâr, güneş, hidroelektrik, jeotermal enerji türleridir’ kodu ile ilgili olarak F3 kodlu uzman *“Rüzgâr/jeotermal/güneş/hidroelektrik enerji adında enerji türü yoktur. Elektriksel enerjinin dönüştürüldüğü yöntemle, adı ilgili değildir. O santralin adıdır”* şeklinde görüşlerini açıklamıştır. Aynı kategoride yer alan Petrol enerjisi, bir enerji türüdür kodu ile ilgili olarak B3 kodlu uzman *“Elektrik enerjidir ama petrol enerji kaynağıdır”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Aktarım sürecindeki enerji kategorisinde yer alan ‘Isı enerjisi, bir enerji türüdür’ kodu ile ilgili olarak K2 kodlu uzman *“Isı enerjisi terimi uygun değildir. Isı, enerjinin aktarımına verilen isimdir”* şeklinde görüşlerini açıklamıştır. Aynı kategoride yer alan ‘Işıktan enerji sağlanabilir’ kodu ile ilgili olarak F3 kodlu uzman *“Işık enerji türü değildir, enerjidir”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Çeşitli enerji türleri kategorisinde ‘ödev yapma/çocukluk/aklın enerjisi’ kodları yer almakta olup uzmanlar bu kullanımların farklı enerji türleriymiş gibi algılanmalarına neden olabilecek kavram yanılgıları olarak değerlendirmektedir.

Tablo 13'te içerik analizi sonucu ortaya çıkan enerjinin somut bir varlık olarak kullanımını teması ile ilgili kod ve kategorilere yer verilmiştir.

Tablo 13. Uzman Görüşlerine Göre Enerjinin Somut Bir Varlık Olarak Kullanımı ile İlgili Bilimsel Hatalı ya da Kısmen Hatalı Kullanımlar

Kategori	Kod	Uzman Görüşüne Göre Hata	Alıntı kodu	Uzman	
				Kısmen hatalı	Hatalı
Enerji çemberi	Enerji fırtınanın etrafını çember gibi sarabilir/kuşatabilir.	Enerji, madde değildir.	D17-2, D17-3	K2	-
		Enerji bir şeyin etrafını ip gibi sarmaz.	D17-2, D17-3	-	FE2, F2, F3
		Enerjiden kastedilen açık değil.	D17-2	FE1	-
Bulunabilen enerji	Enerji aranarak bulunabilir.	Enerji, madde değildir.	C3-9	-	F3
Görülebilen enerji	Enerji parlaktır.	Enerji parlak olmaz, etkisi parlaklık olarak görülebilir.	D17-4	-	F1
		Enerji ortaya çıkmaz, dönüşür.	D7	F3	-
		Enerjinin kendisini değil etkisini görürüz.	D17-1, D17-2, D17-3	B2	FE2
Madde gibi taşınabilen enerji	İnsanlar çevrelerine enerji saçabilir.	Enerji saçılmaz, transfer edilir.	B6	-	F2
		Enerji bir ürün/madde gibi gönderilebilir.	C9-2	-	F2, F3, K1
		Enerji toplanabilir/birikebilir/dolabilir.	B7	B2	-
		Enerji canlı bir sisteme dolmaz, dönüşür.	B2	-	FE2
		Enerji toplanmaz, dönüşür.	C1-1, C1-2	-	FE2, F2
Ürün gibi üretilen enerji	Santrallerde enerji bir ürün gibi üretilir.	Enerji dönüştürülür, üretilmez.	C3-1	F3	-
			C3-5, C3-4	UF3	-
			D4-7	FE1	F3
			D4-8	-	F3

Tablo 13 incelendiğinde enerjinin somut bir varlık olarak kullanımını temasında toplamda sekiz kod tespit edilmiştir. Beş tane kategoriye ulaşılmıştır. Kategoriler, (1) enerji çemberi, (2) bulunabilen enerji, (3) görülebilen enerji, (4) madde gibi taşınabilen enerji, (5) ürün gibi üretilen enerji olarak adlandırılmıştır.

En fazla koda sahip kategori, madde gibi taşınabilen enerji kategorisidir. Bu kategoride yer alan ‘İnsanlar çevrelerine enerji saçabilirler’ kodu ile F2 kodlu uzman *“Günlük konuşma dilinde ‘insanların enerji saçmaları’ şeklinde söylemler kullanılabilir; ancak bu tür söylemler bilimsel olarak doğru değildir. Enerji kavramı transfer edilebilen bir olgudur. Bu nedenle saçılma fiili bilimsel terminolojiye aykırı düşmektedir. Kavramsal bir yanılgıya yol açabilir”* şeklinde açıklama yapmıştır. Aynı kategoride yer alan ‘Enerji bir ürün/madde gibi gönderilebilir’ kodu ile ilgili olarak F3 kodlu uzman *“Burada bir bilim kurgu / fantastik öğeden söz ediliyor. Süper güç diye tanımlanan ve kişinin insanüstü bir etki göstermesine ‘enerji’ denemez. Elbette böyle bir etki için de enerji gerekecektir ancak fantastik bir olguyu bilimsel olarak görmek*

doğru olmaz. Ek olarak, enerjinin maddesel bir olgu olduğu, bir yerden bir yere maddesel olarak gönderilebileceği gibi yanlışlıklara neden olabilir” şeklinde açıklama yapmıştır. Aynı kategorideki son kod olan ‘Enerji toplanabilir/birikebilir/dolabilir’ kodu ile ilgili olarak B2 kodlu uzman *“Enerji teknik bir terim olmasına rağmen canlı sistemlerinde dolmak olarak ifade edilmemeli. Enerji ile dolmak yıllardır birlikte kullanılan kelimeler ancak canlı sistemlerde enerjinin dolması diye bir olay söz konusu değil, enerji besinlerle elde ettiğimiz ve hücre solunumu ile glikozun parçalanması ile edindiğimiz birçok sürecin sonucunda ortaya çıkan bir olgu. Bu nedenle enerji dolma ifadesinin tam olarak bu süreci yansıttığını düşünmüyorum”* şeklinde görüşlerini açıklamıştır.

Görülebilir enerji kategorisinde yer alan ‘Enerji parlaktır’ kodu ile ilgili F1 kodlu uzman *“Yine enerjinin gereksiz kullanımı ile ilgili bir örnek bana göre. Enerji parlak olmaz”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. Aynı kategorideki ‘Enerji açığa/ortaya çıkabilir/görülebilir’ kodu ile ilgili olarak FE2 kodlu uzman *“Fırtınanın etrafını saran enerji değil onun etkisiyle oluşan bir doğa olayı olmalı”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Bulunabilen enerji kategorisinde yer alan ‘Enerji aranarak bulunabilir’ kodu ile ilgili F3 kodlu uzman *“Enerji, aranıp bulunacak maddesel bir şey değildir”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Enerji çemberi kategorisinde yer alan ‘Enerji fırtınanın etrafını çember gibi sarabilir/kuşatabilir’ kodu ile ilgili olarak F2 kodlu uzman *“Enerji çemberi ifadesi bilimsel olarak hatalıdır. Fizikte böyle bir terim bulunmamaktadır. Bu söylem bilim kurgu filmleri ve çizgi film senaryolarında yer almaktadır. Bir başka ifadeyle “sözde bilimsel” bir olgudur”* şeklinde açıklama yaparken F3 kodlu uzman ise *“Enerji ip midir ki sarsın?”* şeklinde görüşlerini açıklamıştır.

Ürün gibi üretilen enerji kategorisinde yer alan ‘Santrallerde enerji bir ürün gibi üretilir’ kodu ile ilgili olarak F3 kodlu uzman *“Enerji üretilmez, kullanılabilir biçime dönüştürülür”* şeklinde görüşlerini açıklamıştır.

Tablo 14’te içerik analizi sonucu ortaya çıkan mecaz anlamda enerji kullanımı teması ile ilgili kod ve kategorilere yer verilmiştir.

Tablo 14. Uzman Görüşlerine Göre Mecaz Anlamda Enerji Kullanımını ile İlgili Bilimsel Hatalı ya da Kısmen Hatalı Kullanımlar

Kategori	Kod	Uzman Görüşüne Göre Hata	Alıntı kodu	Uzman	
				Kısmen hatalı	Hatalı
Güç ya da kuvvet olarak enerji	Güç, kuvvet ve enerji aynı anlamlıdır.	Enerji güç ya da kuvvet gibi anlamlarda kullanılmamalı.	B4, B9, B10, C1-1, C1-2, C8, C9-2, C10, D6, D13, D14, D15	B2	-
			C7	-	F3
			C9-1	B2	F3
			C12	F2	-
			D9	FE2, F3	-
			B5	FE1	-
Enerji kaynağı olarak enerji	Enerji kaynağı ile enerji aynı anlamdadır.	Enerjiye sahip çıkılmaz.	D10	K3	-
		Kullanılabilir elektrik enerjisini ifade etmek için kullanılan kısaltma olarak kullanılmış.	C3-2	F3	-
	Işık, güneş enerjisidir.	Işık ile enerji kaynağı olarak güneş aynı anlamda kullanılmamalı.	C3-10	FE1	-
Işın olarak enerji	Işın ile enerji aynı anlamdadır.	Enerjinin kendisini değil etkisini görürüz.	D17-1	-	F3
Psikolojik durumlar olarak enerji	Neşeli, dinç, azimli, moralli olma gibi özellikler enerjik olmayla ilgilidir.	Enerji dinç olma ya da neşeli olma gibi anlamlarda kullanılmamalı.	B7	FE2, K2	FE1, FE3, F1, F3, K1, K3, B3
			C11	FE2, B1	FE1, FE3, F3, K3
			C10	FE2, FE3, F1, K2, B1, B3	FE1, F3, K3
			D15	FE1, B1	FE2, F1, F2, F3, K2, K3
			B2	K3	FE1, FE3, B1
			C1-1, C1-2	FE3, B3	FE1, F1, F3, K3
			C5	FE2, F1	FE1, FE3, K3, B3
			C13	FE2, K3	FE1, FE3
		Enerji şevk ve heves gibi anlamlarda kullanılmamalı.	C8	B1, B3	FE1, F1, F3, K2, K3
		Enerji moral anlamında kullanılmamalı.	C12	FE2, B1	FE1, FE3, F1, F3, K1, K2, K3, B3
	Enerjiyi yöneltmek odaklanmadır.	Enerji düşünme becerisi, odaklanma ya da yaratıcılık anlamında kullanılmamalı.	C14	FE2, FE3, K2, B1	FE1, F3, K1, K3, B3
			D6	FE3, F3, B1, B3	FE1, K3
	Takat ya da yetenek olarak enerji	Enerji takat ve yetenek gibi anlamlarda kullanılmamalı.	C9-1	B3	FE1, FE3
			D3	B1, B3	FE1, K3
			D9	-	FE1
		Enerji harcamak yorulmaktır.	B4	-	FE1
			D2	K3	-
			D11	F1, B1	FE1
	Enerji bitebilir/tükenebilir.	Enerji takat ve motivasyon gibi anlamlarda kullanılmamalı.	D13	B1	-
			B10	FE2, K3, B1	FE1
			C7	B3	FE1, K3
Fantastik bir olgu olarak enerji	Pozitif enerji saçılabilir ve negatif enerji toplanabilir.	Enerji olumlu etki bırakma ya da olumsuz etkiyi ortadan kaldırma anlamında kullanılmamalı.	B6	-	FE1, FE2, FE3, F3, F1, K2, K3, B2, B3

Kategori	Kod	Uzman Görüşüne Göre Hata	Alıntı kodu	Uzman	
				Kısmen hatalı	Hatalı
			D5-1, D5-2	B1, B2	FE1, FE3, K2, K3
	Enerji, bilimkurgu öğelerinde bilimsel anlamı dışında kullanılabilir.	Fantastik bir olgu, bilimsel olarak değerlendirilemez.	B11-1, B11-2, C9-2, D17-1, D17-2, D17-3, D17-4	K3	-
	İşince aniden enerji veren içecekler vardır.	Yüksek kalorili içeceklerle enerji içeceği denmemeli.	C9-1	K3, B1	-
	Işık kendisi gibi enerji arayabilir.	Işık kendisi enerjidir, enerji aramak gibi bir misyonu yoktur.	C2	FE2, F2, F3	-
	Uzaylıların insanlara göre daha fazla enerjisi vardır.	Uzaylıların insanlara göre daha fazla enerjisi olduğu söylenemez.	C3-9	-	F2, K1
	Parmak uçlarında enerji vardır ve gönderilebilir.	Kişinin insanüstü bir etki göstermesine enerji denmez.	C9-1	F1	-
	Enerji, gizemli olayları anlatmak için kullanılır.	Mistik durumların enerji ile ilişkilendirilmesi bilimsel değildir.	C9-2	F1, B1	FE1, FE2, FE3, F3, K1
			D17-1, D17-2, D17-3	-	F1

Tablo 14 incelendiğinde mecaz anlamda enerji kullanımı temasında toplamda 17 kod tespit edilmiştir. Altı tane kategoriye ulaşılmıştır. Kategoriler, (1) güç ya da kuvvet olarak enerji, (2) enerji kaynağı olarak enerji, (3) ışın olarak enerji, (4) psikolojik durumlar enerji, (5) takat ya da yetenek olarak enerji, (6) fantastik bir olgu olarak enerji olarak adlandırılmıştır.

En fazla koda sahip kategori, fantastik bir olgu olarak enerji kategorisidir. Bu kategoride yer alan ‘Pozitif enerji saçılabilir ve negatif enerji toplanabilir’ kodu ile B2 kodlu uzman “İnsanın enerji pozitif ya da negatif enerji saçılımı gibi bir durumu varmış gibi yazılması yerine pozitif bakış açısına sahip, olumlu tutum sergileyen densesydi daha mantıklı olurdu, sanki bazı insanlar sadece pozitif yüklerle dolu imiş gibi tasvir edilmesi maalesef dilimizde de yanlış bir ifadedir. İnsan dışarı ısı enerjisi verebilir, kimi canlılarda ‘Van der Waals Etkileşimi’ olabilir. Mesela duvarda yürüyen bir kertenkele duvara bu şekilde etkileşimlerle tutunabilir ama enerjinin dışı pozitif negatif yansıması, temelde teknik olarak hatalı bir ifadedir” şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. ‘Enerji bilim kurgu öğelerinde bilimsel anlamı dışında kullanılabilir’ kodu ile ilgili olarak K3 kodlu uzman “Burada hikâyenin bilimsel gerçekliklerle uyuşmadığını düşünmekteyim. Bu sebepten enerji kavramını da bilimsel şekilde düşünemiyorum. Bu hikâyede bahsi geçen konu ve öğeler, bilimsel kavram ve gerçeklerden uzak bir çerçevede yapılandırılmıştır. Bu sebeple bu hikâyeyi bir fen hikâyesi olarak değerlendiremiyorum ve enerji kavramının da bu hikâye çerçevesinde bilimsel olarak

uygun şekilde yansıtıldığını düşünmüyorum” şeklinde görüşlerini açıklarken B1 kodlu uzman *“Uzaylı, insan olarak ele alınmayacağından biyolojik anlamda kullanılmamış. Çocukların hayal gücünü oluşturmak amaçlı kullanılan bir kavram”* ifadesi ile görüşlerini açıklamıştır. ‘İçince aniden enerji veren içecekler vardır’ kodu ile ilgili olarak F2 kodlu uzman *“Besinler vücudun enerji ihtiyacını karşılamaya yardımcı olur. Ancak enerji içeceği ifadesi, söz konusu ürünlerin üreticileri tarafından kullanılan bir pazarlama stratejisidir. Bu ifade kesinlik içerdiği için yani içen kişinin mutlak surette enerji kazanacağı anlamını verdiği ve bilinçsiz bir tüketime yol açacağı kaygısıyla bu ifadeyi kısmen doğru buluyorum”* şeklinde görüşlerini açıklarken F3 kodlu uzman *“Şekeri çok olduğundan daha yüksek kalori sağlayan içeceklere enerji içeceği denmesi günlük dilin bir sonucu”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. ‘Uzaylıların insanlara göre daha fazla enerjisi vardır’ kodu ile ilgili olarak F1 kodlu uzman *“Uzaylı olmak çok enerjiye sahip olmak anlamına gelmez”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. ‘Enerji gizemli olayları anlatmak için kullanılır’ kodu ile ilgili olarak F1 kodlu uzman *‘Enerji kelimesi joker kelime gibi gizemli durumları anlatmak için kullanılmasından açıkça anlaşılıyor zaten’* şeklinde açıklamada bulunmuştur.

Psikolojik durumlar olarak enerji kategorisinde ise ‘Neşeli, dinç, azimli, moralli olma gibi özellikler enerjik olmayla ilgilidir’ kodu ile ilgili olarak B1 kodlu uzman *“Dinç anlam olarak biyolojik bir cümle değildir. Ancak anlatılmak istenen öğretmenlerin ve annelerin her zaman fedakârlığından bahsedilen, model alma cümleleridir”* şeklinde görüşünü açıklamıştır. ‘Enerjiyi yöneltmek odaklanmaktır’ kodu ile ilgili olarak K3 kodlu uzman *“Manevi güç anlamında kullanılmıştır, bilimsel bir karşılığı bulunmamaktadır. Müzisyeni çalışmalarında yönlendiren motivasyonu ifade etmektedir. Biyolojik bir enerji anlamı vermemektedir”* şeklinde görüşlerini bildirmiştir.

Enerji kaynağı olarak enerji kategorisinde ise ‘Enerji kaynağı ile enerji aynı anlamdadır’ kodu ile ilgili olarak K3 kodlu uzman *“Burada dünyanın enerji kaynaklarından bahsetmekte olduğunu düşünüyorum. Ama cümle olarak enerjiye sahip çıkma pek doğru bir ifade gibi gelmedi. Bu yüzden kısmen yanılgı oluşturacak bir şekilde kullanıldığını düşünmekteyim”* şeklinde görüşlerini açıklamıştır.

Güç ya da kuvvet olarak enerji kategorisinde ise ‘Güç, kuvvet ve enerji aynı anlamdadır’ kodu ile ilgili olarak B2 kodlu uzman *“Güçlü görünüyordu daha tutarlı*

bir tanım olurmuş. Güç, birim zamanda yapılan iş ya da aktarılan enerji miktarı ise, buraya güç denmesi gerekirdi” şeklinde görüşlerini açıklamıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın alt problemlere yönelik elde edilen bulguların, literatürdeki çalışmaların sonuçları da dikkate alınarak, tartışması yapılmaya çalışılmış daha sonra da elde edilen sonuçlara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmanın problemine yanıt aramak için üç alt problem belirlenmiştir.

Araştırmanın birinci alt problemi olan ‘Sınıf kitaplıklarında bulunan çocuk kitaplarında enerji kavramının kullanılma sıklığı nedir?’ sorusu doğrultusunda elde edilen bulgulara göre şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- İncelenen toplam kitap sayısı 760’tır. İçinde enerji kavramı geçen kitap sayısı ise 44’ tür.
- 2. Sınıf kitaplığı seviyesinde 15, 3. Sınıf kitaplığı seviyesinde 34, 4. Sınıf kitaplığı seviyesinde ise 41 enerji kavramına ulaşılmıştır. 1. Sınıf kitaplığı seviyesinde içinde enerji kavramı geçen kitaba rastlanılamadığı tespit edilmiştir.
- 44 kitapta 90 enerji kavramı tespit edilmiştir.
- İçinde enerji kavramı geçen kitapların tamamı yerli yazarlar tarafından yazılmıştır. Çeviri kitaplarda enerji kavramına rastlanmamıştır.

Bu sonuçlara göre sınıf seviyesinin arttıkça enerji kavramı ile karşılaşılma oranının da arttığı görülmektedir (2. sınıf kitaplığı seviyesinde %29; 3. sınıf kitaplığı seviyesinde %32; 4. sınıf kitaplığı seviyesinde %39 oranındadır). Bu durum, sınıf seviyesi arttıkça sınıf kitaplıklarındaki eser sayısı ve çeşitliliğindeki artıştan kaynaklanıyor olabileceği gibi enerjinin soyut bir kavram olmasından da (Çoban, Aktamış ve Ergin, 2007; Pastırmacı, 2011; Benzer vd., 2014) kaynaklanabilir.

Doğrudan araştırma problemi ile ilgili olmasa da çeviri kitaplarda enerji kavramına rastlanılmaması ise beklenmedik bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda enerji kavramı geçen kitap sayısının, kitaplıklardaki toplam eser sayısı düşünüldüğünde 760’ta 44 eserle oranın %5,79 olduğu görülmektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan ‘Sınıf kitaplıklarındaki çocuk kitaplarında enerji kavramının anlam alanını hangi kelimeler oluşturmaktadır?’ sorusu doğrultusunda elde edilen bulgulara göre şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Kullanım sıklıklarına göre kelimeler beş grupta değerlendirilmiştir.

- Kaynak kelimesi enerji kavramı ile en çok eş dizimlenmiş kelimedir.
- Harcamak, üretim, su ve elektrik ise ilk grupta değerlendirilebilen eş dizimlenmiş kelimelerdir.
- Kullanım sıklığına göre ikinci grupta eş dizimlenmiş kelimeler ise sağlamak, toplamak, santral, depolamak, sanayi, yararlanma ve güç kelimeleridir.
- Üçüncü grupta yer alan eş dizimlenmiş kelimeler insan, ihtiyaç, güneş ve tüketmek kelimeleridir.
- Dördüncü grupta eş dizimlenmiş kelimeler ise zaman, yurdumuz, petrol, linyit, önemli gerekli, dünya, rüzgâr ve çember kelimeleridir.
- Beşinci grupta ise eş dizimlenmiş 21 kelime bulunmaktadır (nükleer, ham madde, elde etmek, kurtulmak, demir-çelik, olumlu, araç, fatura, saklamak, ısınma, toprak, vücut, araba, doğa, tarla, yenilenebilir, jeotermal, sıcak, kömür, element, radyoaktif).

‘Kaynak, harcamak, üretim, su ve elektrik’ kelimeleri enerji kavramı ile birlikte en çok eş dizimlenmiş kelimelerdir. Fen Bilimleri ders kitaplarında (Özkan, 2019; Yaman vd., 2019) ve medyada (Lancor, 2014; Zhang, Chen ve Ennis, 2017) ‘enerji kaynaklarının bilinçli kullanılması, yenilenebilir kaynakların önemi ve çevre kirliliğini azaltmada yenilenebilir kaynakların rolü, enerji verimliliği, enerji tasarrufu’ gibi konularda sıklıkla enerji kaynaklarından bahsedilmesi ile çocuk kitaplarında kaynak kelimesinin enerji kavramı ile birlikte en çok eş dizimlenmiş kelime olması örtüşmektedir. Ancak kamusal alanda önemle üzerinde durulan verimlilik ve tasarruf kelimeleri ile enerji kelimesinin ile eş dizimlenmiş olmadığı görülmektedir.

Su kelimesinin enerji kelimesi ile en çok eş dizimlenmiş dördüncü kelime olması ise dikkat çekici bir diğer bulgudur. Çoban, Aktamış ve Ergin, (2007) öğrencilerin suyun enerji kaynağı olduğu yönündeki kavram yanılgısını, suyun kimyasal olaylarla vücudumuzda enerji dönüşümündeki rolüne dikkat çekerek açıklamaktadır. Zhang vd. (2021) yaptıkları çalışmada öğrencilerin suyun enerji kaynağı olduğu kavram yanılgısına sahip olduklarını tespit etmiştir. Ünsal ve Güneş (2002) ise MEB tarafından okutulması uygun görülen ders kitaplarında ‘suyun enerjisi’ ifadesi kullanıldığını; ancak bu ifade ile suyun hangi enerjisinden (potansiyel, kinetik) bahsedildiğinin anlaşılamadığını vurgulamaktadır.

‘Isı, ışık ve ses’ kelimeleri ise enerji ile eş dizimli değildir. Enerjinin ısı, ışık ve ses gibi biçimlerinin insan duyu organları tarafından algılanabiliyor olmasına rağmen bu üç kelimenin enerji kavramı ile eş dizimlenmiş olmaması ise beklenmedik bir durum olarak yorumlanabilir.

Ayrıca bir başka sonuç ise enerjinin kullanılması ile ilgili eş dizimlenmiş kelimelerin üretilmesi ile ilgili olanlardan fazla olmasıdır. Zhang, Chen ve Ennis (2017) ise günlük hayatta tüketim ve diyet seçimleri gibi davranışlarla, medya reklamlarına uzun süre maruz kalma ve ebeveyn tavsiyeleri gibi sürekli dış uyaranlara maruz kalmanın enerjinin tüketileceği/ kullanılacağı yanlışını oluşturduğunu vurgulamaktadır.

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan ‘Sınıf kitaplıklarında yer alan çocuk kitaplarında enerji kavramı bilimsel anlamına uygun kullanılmakta mıdır?’ sorusu doğrultusunda elde edilen bulgulara göre şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- 2. sınıf kitaplığı seviyesinde yer alan 13 çocuk kitabındaki 15 enerji kavramına ilişkin uzmanlar 10 enerji kavramının bilimsel anlamına uygun kullanıldığı konusunda görüş bildirmiştir. Ancak uzmanların enerjinin doğru kullanımı ile ilgili hemfikir olduğu kavram bulunmamaktadır.
- 3. sınıf kitaplığı seviyesinde yer alan 14 çocuk kitabındaki 34 enerji kavramına ilişkin uzmanlar 20 enerji kavramının bilimsel anlamına uygun kullanıldığı konusunda görüş bildirmiştir. Ancak uzmanların enerjinin doğru kullanımı ile ilgili hemfikir olduğu kavram sayısı sadece üçtür.
- 4. sınıf kitaplığı seviyesinde yer alan 17 çocuk kitabındaki 41 enerji kavramına ilişkin, uzmanlar 32 enerji kavramının bilimsel anlamına uygun kullanıldığı konusunda görüş bildirmiştir. Ancak uzmanların enerjinin doğru kullanımı ile ilgili hemfikir olduğu kavram sayısı sadece altıdır.
- Uzman görüşlerine göre 39 kitapta, 85 hatasız kullanım, 44 kitapta 74 kısmen hatalı kullanım, 36 kitapta ise 53 hatalı kullanım tespit edilmiştir.

90 enerji kavramından sadece dokuzunda uzmanların enerji kavramının bilimsel anlamına uygun kullanımı noktasında hemfikir oldukları görülmüştür.

Buna göre incelenen kitaplar birer bütün olarak değerlendirildiğinde enerji kavramlarının tamamının bilimsel anlamına uygun kullanımı noktasında uzmanların hemfikir olduğu çocuk kitabı yoktur. Abimbola ve Baba (1996), alternatif kavramların ne kadar az olursa olsun, değerlendiricilerin bunlar üzerinde anlaşmasının kolay olmadığını vurgulamaktadır.

Bu araştırmanın sonuçlarında incelenen çocuk kitaplarındaki kavram yanlışlarının aynı zamanda ders kitaplarında olduğu görülmektedir. Kılıç vd., (2001: 214) ile Ünsal ve Güneş (2002) fen ders kitaplarında görülen kavram yanlışlarını incelemişlerdir. Bu iki çalışmada kavram yanlışısına yol açabilecek “Hidroelektrik enerji üreten tesisler...” ifadesi bu araştırmada da kendisini göstermiştir.

Yıldırım ve Dinç (2017) Türkiye'de en çok satılan çocuk kitaplarına yönelik yaptıkları araştırmada en çok okunan 20 çocuk kitabından sadece altısının iç ve dış yapı özelliklerini karşılama açısından yeterli olduğunu tespit etmiş ve “yazar/kitap bilgileri, dil/anlatım ve resimlendirme ölçütleri” yönünden yeniden incelenerek tasarlanmaları değerlendirmesinde bulunmuştur.

Bu araştırmada enerji kavramı geçen çocuk kitaplarında uzman görüşleri doğrultusunda tespit edilen kavram yanılgıları, içerik analizine tabi tutulmuş; (1) enerji kaynağı, (2) enerjinin korunumu, (3) enerjinin türleri/ biçimleri, (4) somut bir varlık olarak enerji ve (5) mecaz anlamda enerji kullanımı olmak üzere beş temaya ulaşılmıştır. Chen vd., (2014) yaptıkları araştırmada (1) biçimler (formlar) ve dönüşümler, (2) sistemler, (3) korunum, (4) kaynaklar olmak üzere dört temaya ulaşmışlardır. Enerjinin kaynağı/ korunumu/ biçimleri (form) temalarının ortak olduğu görülmektedir. Lancor (2012), ise enerji kavramıyla ilgili (1) Enerji korunumu, (2) Enerji dağılması, (3) Enerjinin dönüşümü, (4) Enerjinin transferi, (5) Enerji kaynağı olmak üzere beş özellik listelemiştir. Enerjinin korunumu/ kaynağı bu araştırmada çıkan temalarla ortaktır.

Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (National Aeronautics and Space Administration, [NASA]) tarafından yayımlanan ‘The Astro-Not-Yets Explore Sound’ (Sain ve Power, 2020) adlı çocuk kitabında öğrencilerin ses, titreşimler ve Florida'dan Uluslararası Uzay İstasyonu'na astronotlar gönderecek olan NASA'nın Mesleki Mürettebat Programı hakkında bilgi edinmeleri amacıyla etkinlikler hazırlanmıştır. Bu etkinliklerin önemli yanı çocuk kitapları bağlamında gerçekleştirilmiş olmasıdır. Bunun yanında Detken ve Brückmann (2021) hikâyelerinin öğrencilerin enerjinin transfer, dönüşüm ve yayılma (dissipation)/ korunumu hakkındaki fikirlerine erişmek için bir başlangıç noktası olarak kullanılabileceğini, , enerjinin konumunu ve değişen miktarını görünür hale getirerek bu fikirleri somut hale getirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Enerjinin dönüşüm ve aktarım özelliklerinin öğretilmesinde ise öğrencilerin sistemi ve ortamı belirlemede yaşadıkları zorluklar, öğrenme süreçlerini olumsuz etkilemektedir (Pramesti, Mahmudi ve Setyowidodo 2020). Bu nedenle enerjinin dönüşümü ve aktarımı kavramları ayrıntılı bir şekilde günlük hayattan örneklerle açıklanmalıdır (Çoban, Aktamış ve Ergin, 2007). Her iki çalışmada da enerjinin öğretiminde günlük hayatla ilişkilendirilmesi vurgusu yapılmaktadır. Bu araştırmanın bulguları göz önünde bulundurulduğunda çocuk kitapları enerjinin günlük hayata ilişkilendirilmesinde olumlu ya da olumsuz bir rol üstlenebilir.

Bu araştırmadaki uzmanlar çocuk kitaplarındaki enerji kavramlarının kısmen ya da hatalı kullanımların kavram yanılgısına neden olabileceğini düşünmektedir. Bununla birlikte

Millar (2014: 190) ve Daud vd. (2015) gibi bazı araştırmacılar günlük enerji söyleminin, bilimsel görüşten önemli şekillerde farklılık gösterse de anlamsız olmadığını ve pratik olarak yararlı ve sosyal açıdan önemli olan fikirleri ve anlayışları içerdiğini ifade etmektedir.

Goldring ve Osborne (1994) konuyu ilk kez tanıtırken çocuklar için daha somut ve daha elle tutulur bir şey olarak, 'enerji kaynağı' terimini, enerji biçimlerinden (formlarından) farklı olarak tanıtmının yararlı olabileceğini ve böylece yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynakların tartışılmasını da mümkün kılacağını savunmaktadır. Literatürde de enerji öğretiminde enerji kaynağı ifadesinin kullanılması tavsiye edilmektedir (Örneğin, Lancor, 2012; Nordine, 2016). Bu araştırmada uzmanlar ise enerji kaynağı ifadesinin yanlış olduğu, kaynak yerine dönüşüm vurgusunu önermektedir.

5.2. Öneriler

Bu araştırmanın bulgularına yönelik öneriler sahada çalışanlara ve araştırmacılara yönelik olarak iki boyutta ele alınmıştır.

5.2.1. Sahada Çalışanlara Yönelik Öneriler

- Sınıf kitaplıklarına kitap seçilirken okul idaresi tarafından komisyon oluşturulmalıdır.
- Okul idaresi tarafından sene başı ve sene sonu mesleki çalışmalarında müzakere edilecek konular listesine 'sınıf kitaplığına nitelikli eser seçme' konusu dâhil edilerek zümre öğretmenlerinin bu konuda iş birliği içerisinde çalışarak deneyimlerini çocuk edebiyatı konusunda tecrübesiz öğretmenlerle paylaşmaları sağlanabilir.
- İlkokulda görev yapan sınıf öğretmenlerine hizmet içi eğitimle çocuk kitaplarında enerji kavramının yanlış kullanımının yanlıya sebep olabileceği konusunda farkındalık çalışması yapılabilir.
- Öğretmen adayları nitelikli çocuk edebiyatı eserlerini seçme konusunda kendilerini yeterli görememektedir (Maltepe, 2009). Benzer şekilde Temizkan (2011), çocuk kitaplarının içyapı özellikleri ile ilgili öğretmen adaylarının yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadığını tespit etmiştir. Öğretmenler de çocuk edebiyatı konusunda kendilerini yeterli görememektedir (Bayraktar ve Demiriz, 2017; Aksoy ve Öztürk, 2018). Öğretmen adayları ve öğretmenlere nitelikli eser seçimi ile ilgili hizmet içi eğitim faaliyetleri düzenlenebilir.
- Öğrenmenin önünde bir engel olan kavram yanılgılarının oluşmadan önüne geçilebilmesi için örgün öğretim dışı kaynakların kontrol edilemezliği içinde çocuklara yönelik hazırlanmış kitapların yazarlarının çalışmalarının en azından yazarların kendilerinin inisiyatif almalarıyla kontrol edilmesinde fayda vardır.

- Gerek ulusal gerekse uluslararası anlamda fırsat eşitliği için sınıf kitaplıklarındaki kaynakların içeriğinin artırılması ve bu artış sürecinde kitap seçiminde ülkemizde OECD ülkelerinin altında kalan branşlarına yönelimi teşvik edici kitapların seçiminde fayda vardır. Ancak kitap seçiminde kavramların bilimsel anlamına uygun kullanıldığı kitaplar seçilmelidir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Semerci (2004) ilköğretim Türkçe ve Matematik ders kitaplarının niteliğinin artması amacıyla değerlendirme ölçeği geliştirmiştir. Benzer şekilde çocuk kitaplarının niteliğinin artması için de kriterler belirlenerek öğretmenlerin çocuk kitapları seçiminde geliştirme çalışmaları yapılabilir.

- Saraç ve Bedir (2014), öğretmenlerin, yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki anlayışlarının oldukça eksik olduğunu ortaya koymuştur. Sınıf öğretmenleri öğrencilerine tavsiye ettikleri hikâye kitaplarındaki kavramların yanlış kullanılmasını fark etmeyebilir. Dolayısıyla öğrencileriyle tartışıp düzeltme imkânları olamayabilir. Bu nedenle çocuk kitabı yazarları ya da editörleri kitaplar yazıldıktan sonra ve basılmadan önce çeşitli alan eğitimi uzmanlarından kitapları okumalarını rica edebilirler. Böylece olası yanlış kullanımların önüne geçilebilir.

- Kitaplarla geçirilen bir ergenlik döneminin eğitim hayatında öğrencilere önemli bir avantaj sağlamaktadır (Sikora, Evans ve Kelley, 2019). Dolayısıyla ortaokul ve lise seviyesinde okul kitaplık ve kütüphanelerindeki kitaplar da çeşitli alan eğitimi uzmanları tarafından incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Abimbola, I. O., and Baba, S. (1996). Misconceptions & alternative conceptions in science textbooks: The role of teachers as filters. *The American Biology Teacher*, 58(1), 14-19.
- Agbeniaru, O. C. (2019). Strategies for Reinventing Classroom Libraries in Nigerian Primary Education System. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. 2818.
- Akademik becerilerin izlenmesi ve değerlendirilmesi (ABİDE) 2016-8. sınıflar raporu, Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (2017). Ankara.
- Akademik becerilerin izlenmesi ve değerlendirilmesi (ABİDE) 2018-4. sınıflar raporu, Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (2019). Ankara.
- Akengin, H., ve Süer, S. (2011). Coğrafi kavramlar bakımından öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri ve bu kavramların geliştirilmesi üzerine deneysel bir araştırma. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (24), 26-48.
- Aksoy, E., ve Öztürk, D. S. (2018). Öğrencilerdeki okuma alışkanlığının öğrenci ve öğretmen görüşlerine göre belirlenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 22(1), 143-184.
- Aksu, D. (2019). İlkokullardaki sınıf kütüphanelerinin oluşturulması ve kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (37), 27-45.
- Allen, M. (2014). *Misconceptions in primary science*. McGraw-Hill Education (UK).
- Altuner, G. Ş., ve Başaran, M. (2016). Yozgat il merkezindeki ilkokulların sınıf kitaplıklarının incelenmesi. *1. Uluslararası Bozok Sempozyumu, Sempozyum Kitapçığı*, 59-66.
- Ametller, J., and Pintó, R. (2002). Students' reading of innovative images of energy at secondary school level. *International Journal of Science Education*, 24(3), 285-312.
- Asağlı, M. (2019). *İlkokul fen bilimleri 3. sınıf ders kitabı*. Tuna Yayıncılık, Ankara.
- Aslan-Yolcu, F. (2013). *İlköğretim düzeyinde performans görevi ve proje uygulamaları sürecinde disiplinler arası yaklaşımın etkililiği üzerine bir çalışma*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aşıcı, M., ve Özarslan, H. (2002). İlköğretim 1. Kademe Okul Kitaplığını Kullanma Alışkanlığı. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(15), 45-56.
- Atik, A. (2016). *Ernest Harms ve Ronald Goldman'ın dini gelişim kuramları bağlamında dini içerikli çocuk kitapları*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Ayvacı, H. Ş., ve Devecioğlu, Y. (2009). İlköğretim öğrencilerinin iş-güç-enerji konusunda sahip oldukları yanlış anlamalar. *In First International Congress of Educational Research, Çanakkale*.
- Balcı, A. (2012). Türkiye'de çocuk edebiyatı üzerine hazırlanan lisansüstü tezler hakkında bir meta-analiz çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 195-206.
- Balcı, A., Uyar, Y., ve Büyükkiz, K. K. (2012). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin okuma alışkanlıkları, kütüphane kullanma sıklıkları ve okumaya yönelik tutumlarının incelenmesi. *Turkish Studies*, 7(4), 965-985.
- Balta, E. E. (2019). Çocuk edebiyatı üzerine yapılmış lisansüstü çalışmaların içerik analizi (2011-2018 Yılları). *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 10(17), 464-489.
- Bauman, R. P. (1992). Physics that textbook writers usually get wrong: II. Heat and energy. *The Physics Teacher*, 30(6), 353-356.
- Bayraç, H. N. (2009). Küresel enerji politikaları ve Türkiye: Petrol ve doğal gaz kaynakları açısından bir karşılaştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 115-142.
- Bayraktar, V., ve Demiriz, S. (2017). Okul öncesi öğretmenlerin çocuk kitabı seçiminde kullandıkları ölçütlerin kıdem durumuna göre incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 21(3), 791-811.
- Baysen, E., Güneyli, A., ve Baysen, F. (2012). Kavram öğrenme-öğretme ve kavram yanılgıları: Fen bilgisi ve Türkçe öğretimi örneği. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1(2), 108-117.
- Belet-Boyacı, Ş. D., Güner, M., ve Babadağ, G. (2017). “Dünyada başka şekilde yaşamak da mümkün mü?” Değer eğitiminde “Küçük Kara Balık” örneği. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 172-194.
- Benzer, E., Bayrak, B. K., Eren, C. D., ve Gürdal, A. (2014). İlköğretim öğrencilerinin enerji ve enerji kaynaklarıyla ilgili bilgi ve görüşleri: Eski ve yeni öğretim programlarının karşılaştırılmasıyla. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 25(1), 285-298.
- Burkut, E. B. (2016). *Üsküdar Çocuk Kütüphaneleri*, 9. Uluslararası Üsküdar Sempozyumu, İstanbul.
- Büyükoztürk, Ş., Çakan, M., Tan, Ş., ve Atar, H. Y. (2014). TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu 4. sınıflar. *Ankara: İşkur Matbaacılık*.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., K., Akgün, Ö., E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Pegem A Yayıncılık, 8. baskı, Ankara.
- Capraro, M. M., Kulm, G., and Capraro, R. M. (2005). Middle grades: Misconceptions in statistical thinking. *School Science & Mathematics*, 105(4), 165–174.
- Carrison, E. (2015). Elementary Classroom Libraries: The importance of Multicultural Children's Literature. (Undergraduate senior honors thesis). Bell State University.
- Ceran, D., ve Onarıcıoğlu, A. S. (2018). Besin zinciri konusunun kavratılmasında disiplinler arası bir yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3), 1101-1119.
- Cihaner, C. (2007). *Eleştirel düşünme kazandırma yönüyle Bilgin Adalı'nın çocuk kitapları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Chabalengula, V.M., Sanders, M., and Mumba, F. (2011). “Diagnosing students’ understanding of energy and its related concepts in biological context”, *International Journal of Science and Mathematics Education*, (10), 241-266.
- Chen, R. F., Eisenkraft, A., Fortus, D., Krajcik, J. S., Neumann, K., Nordine, J., and Scheff, A. (2014). *Teaching and learning of energy in K-12 education*. New York: Springer.
- Chi, M. T. (2005). Commonsense conceptions of emergent processes: Why some misconceptions are robust. *The journal of the learning sciences*, 14(2), 161-199.
- Çağlak, S. (1999). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 5-6 yaş çocuklarına beden eğitimi etkinlikleri yoluyla kavram (enerji) öğretimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çakmak, G. (2019). “Fiziksel Bilimler” Konu Alanlarına Göre Türkiye’nin TIMSS 2011 Dördüncü Sınıf Fen Sorularının Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (34), 83-89.
- Çelik, H. (2016). An examination of cross sectional change in student’s metaphorical perceptions towards heat, temperature and energy concepts. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(3), 229-245.
- Çiftçi, F. (2013). Çocuk edebiyatında yaş gruplarına göre kitaplar ve özellikleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 125-137.
- Çoban, G. Ü., Aktamış, H., ve Ergin, Ö. (2007). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin enerjiyle ilgili görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 175-184.
- Daane, A. R. Vokos, S., and Scherr, R. E. (2013). Learner understanding of energy degradation, *Physics Education Research Conference*.

- Daane, A. R., Vokos, S., and Scherr, R. E. (2014). Goals for teacher learning about energy degradation and usefulness. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 10(2), 020111.
- Daane, A. R., McKagan, S. B., Vokos, S., and Scherr, R. E. (2015). Energy conservation in dissipative processes: Teacher expectations and strategies associated with imperceptible thermal energy. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 11(1), 010109.
- Daud, N. S. N., Karim, M. M. A., Hassan, S. W. N. W., and Rahman, N. A. (2015). Misconception and Difficulties in Introductory Physics Among High School and University Students: An Overview in Mechanics. *Journal of Science, Mathematics and Technology (EJSMT)*, 2(1), 34-47.
- Dauer, J. M., Miller, H. K., and Anderson, C. W. A. (2014). Conservation of energy: An analytical tool for student accounts of carbon-transforming processes. *Teaching and learning of energy in K-12 education*, 47-61.
- Dellal, M. (2010). *Çocuk edebiyatında öykü türünün çocuğun kavram gelişimine etkileri üzerine bir araştırma (Gülten Dayıoğlu örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Demiray, K., ve Köker, Ö. (2019). *İlkokul fen bilimleri 3. sınıf ders kitabı*. MEB Yayınları, Ankara.
- Demircan, C. (2006). TÜBİTAK çocuk kitaplığı dizisindeki kitapların dış yapısal ve içyapısal olarak incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 12-27.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., Ayas, A., ve Alipaşa, A. (2006). Hikâyeler ve kimya öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 110-119.
- Derman, A., ve Aslan, Z. (2016). Çevre eğitimi için kültürel bir bakış açısı: Dede Korkut Hikâyeleri. *Electronic Turkish Studies*, 11(14), 201-220.
- Detken, F., and Brückmann, M. (2021). Accessing Young Children's Ideas about Energy. *Education Sciences*, 11(39), 1-27.
- Deveci, H., Belet, D., ve Türe, H. (2013). Dede korkut hikâyelerinde yer alan değerler. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(46), 294-321.
- Dikmenli, M., Çardak, O., ve Öztaş, F. (2009). Conceptual Problems in Biology-Related Topics in Primary Science and Technology Textbooks in Turkey. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(4), 429-440.
- Duan, M., and Qin, X. (2012). Collocation in English Teaching and Learning. *Theory & Practice in Language Studies*, 2(9), 1890-1894.

- Duit, R. (2014). Teaching and learning the physics energy concept. *Teaching and learning of energy in K-12 education*, 67-85.
- Dumanoglu, F. (1997). *Ortaöğretimde Enerji Kavramının Öğretimi ve Enerji Eğitimi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Duran, E., ve Sezgin, B. (2012). İlköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin okuma alışkanlıklarının ve ilgilerinin belirlenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 7(4), 1649-1662.
- Dünya Bankası. (2011). *Türkiye’de temel eğitimde kalite ve eşitliğin geliştirilmesi zorluklar ve seçenekler*. İnsani Kalkınma Departmanı Avrupa ve Orta Asya Bölgesi.
- Ecevit, T., ve Şimşek, P. Ö. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *Elementary Education Online*, 16(1), 129-150.
- Eğitim sisteminde kalitenin artırılması, özel ihtisas komisyonu raporu*. (2018). Kalkınma Bakanlığı Yönetim Hizmetleri Genel Müdürlüğü Bilgi ve Belge Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Ekiz, D. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (5.baskı). Anı Yayıncılık, Ankara.
- Enerji Şartı Antlaşması. (1994), Lizbon. Erişim Tarihi: 17 Şubat 2020, Erişim Adresi: <https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Legal/ECTC-en.pdf>
- Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik (2011, 27 Ekim). Resmî Gazete (Sayı: 28097), Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=15437&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
- Enerji Verimliliği Kanunu (2007, 18 Nisan). Resmî Gazete (Sayı:5627), Erişim Tarihi: 20 Şubat 2020, Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/05/20070502-2.htm>
- Etkina, E., Gitomer, D., Iaconangelo, C., Phelps, G., Seeley, L., and Vokos, S. (2018). Design of an assessment to probe teachers’ content knowledge for teaching: An example from energy in high school physics. *Physical Review Physics Education Research*, 14(1), 010127.
- Fractor, J. S., Woodruff, M. C., Martinez, M. G., and Teale, W. H. (1993). Let's not miss opportunities to promote voluntary reading: Classroom libraries in the elementary school. *The Reading Teacher*, 46(6), 476-484.
- Gayford, C. (1986). *Energy and cells*. Macmillan International Higher Education.
- Gezerlis, A., and Williams, M. (2021). Six textbook mistakes in computational physics. *American Journal of Physics*, 89(1), 51-60.

- Giancoli, D. C. (2016). *Physics: principles with applications*. (7th ed.). Pearson education, The United States of America.
- Goldring, H., and Osborne, J. (1994). Students' difficulties with energy and related concepts. *Physics education*, 29(1), 26-32.
- Göçük, A., ve Şahin, F. (2016). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 5. Sınıf öğrencilerinin enerji okuryazarlıkları üzerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(2), 3446-3468.
- Gönen, M., Katrancı, M., Uygun, M., ve Uçuş, Ş. (2011). İlköğretim birinci kademe öğrencilerine yönelik çocuk kitaplarının, içerik, resimleme ve fiziksel özellikleri açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 36(160), 250-265.
- Gray, K. E., Wittmann, M. C., Vokos, S., and Scherr, R. E. (2019). Drawings of energy: Evidence of the Next Generation Science Standards model of energy in diagrams. *Physical Review Physics Education Research*, 15(1), 010129.
- Güleryüz, H. (2003). *Yaratıcı çocuk edebiyatı*. (2.baskı). Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Güneş, T., ve Taştan-Akdağ, F. (2016). Fen lisesi öğrencilerinin enerji konusundaki algıları ve disiplinlerarası ilişkilendirme düzeylerinin belirlenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2(2), 625-635.
- Güven, G., ve Sülün, Y. (2018). Disiplinler arası öğretim yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji kavramına yönelik bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 249-281.
- Hayran, Z. (2010). *Çok uyaranlı eğitim ortamlarının öğrencilerin kavram gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Henderson, J. W., Warren, K., Whitmore, K. F., Flint, A. S., Laman, T. T., and Jagers, W. (2020). Take a close look: Inventorying your classroom library for diverse books. *The Reading Teacher*, 73(6), 747-755.
- Herrmann-Abell, C. F., and DeBoer, G. E. (2014). Developing and using distractor-driven multiple-choice assessments aligned to ideas about energy forms, transformation, transfer, and conservation. *Teaching and learning of energy in K-12 education*, 103-133.
- Hewitt, P. G. (2015). *Conceptual physics*. (12th ed.). Pearson education, The United States of America.
- Hırça, N. (2004). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde enerji kavramı ile ilgili kavram yanlışlarının tespiti ve okullar arasındaki farklılıkların*

- karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Hodges, T. S., Wright, K. L., Roberts, K. L., Norman, R. R., and Coleman, J. (2019). Equity in access? The number of the books available in grade 1, 3 and 5 classroom libraries. *Learning Environments Research*, 22(3), 427-441.
- İşnas, S. (2011). *Masal türünün çocuktaki kavram gelişimine etkisi üzerine bir araştırma (Cahit Zarifoğlu örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- İyibil, Ü. (2011). A new approach for teaching ‘energy’ concept: The common knowledge construction model. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences, Special Issue*, 1-8.
- Jennings, P. (2009). New directions in renewable energy education. *Renewable Energy*, 34(2), 435-439.
- Jin, H., and Wei, X. (2014). Using ideas from the history of science and linguistics to develop a learning progression for energy in socio-ecological systems. *Teaching and learning of energy in K-12 education*, 157-173.
- Kaminski, W. (2009). *Çocuk ve gençlik edebiyatına giriş*. Ankara: MEB Yayınları
- Kara, S., ve Aktürkoğlu, B. (2019). İlkokul fen bilimleri ders kitaplarında kavram yanlışlarına neden olabilecek sözel ve görsel içerik. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 234-259.
- Karakaya, Z. (2006). Günümüz çocuk edebiyatından seçilmiş çocuk felsefesi örnekleri. *Türkoloji Dergisi*, 1(2), 21-39.
- Keleş, C. (2013). *İlköğretim II. Kademe öğretmen ve öğrencilerinin okul kütüphaneleri ve sınıf kitaplıkları hakkındaki görüşleri (Erzurum ili örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Keskinkılıç, S. B. (2005). *Ortaöğretim okullarında kitaplık işleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, S., ve Cerit-Berber, N. Fotoğraf derleme yoluyla kavram haritalama yöntemi kullanılarak öğrencilerin enerji algılarının gündelik yaşam bağlamında araştırılması. *Millî Eğitim Dergisi*, 47(218), 91-112.
- Kılıç, Z., Atasoy, B., Tertemiz, N., Şeren, M. ve Ercan, L., (2001). *Fen Bilgisi 4-8, Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kınalı, F. (1955). *Çocuk Kütüphaneleri ile Okul ve Sınıf Kütüphaneleri*. İstanbul: Maarif Basımevi.

- King, C. J. H. (2010). An analysis of misconceptions in science textbooks: Earth science in England and Wales. *International Journal of Science Education*, 32(5), 565-601.
- Kocabaş, İ. (1999). *Çocuk kitabı seçim kriterleri ve 1997 yılını kapsayan bir değerlendirme*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Koç, E., ve Şenel, M. C. (2013). Dünyada ve Türkiye’de enerji durumu-genel değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 54(639), 32-44.
- Kolaç, E., Demir, T., ve Karadağ, R. (2012). Öğretmen adaylarının dil eğitiminde çocuk edebiyatı metinlerinin kullanımına yönelik görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 16(1), 195-212.
- Korkmaz, Z. (1992). *Grammer Terimleri Sözlüğü*, Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Köse, S., Bağ, H., Sürücü, A., ve Uçak, E. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının canlılardaki enerji kaynaklarıyla ilgili görüşleri. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 141-152.
- Kruger, C. (1990). Some primary teachers’ ideas about energy. *Physics Education*, 25(2), 86-91.
- Kruger, C., and Summers, M. (2000). Developing Primary School Children's Understanding of Energy Waste. *Research in Science & Technological Education*, 18(1), 5-21.
- Kruger, C., Palacio, D., and Summers, M. (1992). Surveys of English primary teachers’ conceptions of force, energy and materials. *Science Education*, 76(4), 339-351.
- Kul, N. (2014). *Evrensel bakış açısıyla ülkemizde 1930-2010 yılları arasında basılan resimli çocuk kitapları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kurnaz, M. A. (2007). *Enerji kavramının üniversite 1. sınıf seviyesinde öğrenim durumlarının analizi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kurnaz, M. A. (2011). *Enerji konusunda model tabanlı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarının zihinsel model gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kurnaz, M. A., ve Sağlam-Arslan, A. (2014). Effectiveness of multiple representations for learning energy concepts: Case of Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 627-632.

- Kurudayıoğlu, M., ve Karadağ, Ö. (2005). Kelime hazinesi çalışmaları açısından kelime kavramı üzerine bir değerlendirme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 293-307.
- Kuzu, T. (2008). Aytül Akal'ın masallarıyla çocukta çevre bilinci geliştirme. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (19), 327-339.
- Kyoto Protokolü. (1997). Birleşmiş Milletler web sitesi. Erişim tarihi: 12 Şubat 2020, Erişim adresi: http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/items/1673.php.
- Lancor, R. A. (2012). Using student-generated analogies to investigate conceptions of energy: A multidisciplinary study. *International Journal of Science Education*, 36(1), 1-23.
- Lancor, R. A. (2014). Using metaphor theory to examine conceptions of energy in biology, chemistry, and physics. *Science & Education*, 23(6), 1245-1267.
- Lancor, R. A. (2014). Using student-generated analogies to investigate conceptions of energy: A multidisciplinary study. *International Journal of Science Education*, 36(1), 1-23.
- Lancor, R. A. (2015). An analysis of metaphors used by students to describe energy in an interdisciplinary general science course. *International Journal of Science Education*, 37(5-6), 876-902.
- Lacy, S., Tobin, R. G., Wiser, M., and Crissman, S. (2014). Looking through the energy lens: a proposed learning progression for energy in grades 3–5. In *Teaching and learning of energy in K–12 education*, 241-265.
- LeGresley, S. E., Delgado, J. A., Bruner, C. R., Murray, M. J., and Fischer, C. J. (2019). Calculus-enhanced energy-first curriculum for introductory physics improves student performance locally and in downstream courses. *Physical Review Physics Education Research*, 15(2), 020126.
- Lindsey, B. A., Heron, P. R., and Shaffer, P. S. (2012). Student understanding of energy: Difficulties related to systems. *American Journal of Physics*, 80(2), 154-163.
- Liu, X., and Park, M. (2014). Contextual dimensions of the energy concept and implications for energy teaching and learning. In *Teaching and learning of energy in K–12 education*, 175-186.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., and Dore, B. (2016). İlköğretimde eğlendiren ve anlamayı geliştiren fen öğretimi. H. Türkmen, M. Sağlam ve E. Şahin-Pekmez (çev.). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Maltepe, S. (2009). Türkçe öğretmeni adaylarının çocuk edebiyatı ürünlerini seçebilme yeterlilikleri. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(21), 398-412.

- Mardi, H. Ö. (2006). *Çocuk kitapları resimlemede karakter yaratma*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Mert, E. L. (2012). Anadili eğitimi-öğretimi sürecinde çocuk yazını ürünlerinden yararlanma ve masal türüne yönelik bazı belirlemeler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 1-12.
- Millar, R. (2014). Towards a research-informed teaching sequence for energy. *Teaching and learning of energy in K-12 education*, 187-206.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. (*İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar*), 1-54. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı Okul Kütüphaneleri Yönetmeliği (2001). *T.C. Resmî Gazete*, 24501, 22 Ağustos 2001.
- Millî Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Kurumları Yönetmeliği. (2014). *Türkiye Cumhuriyeti Resmî Gazete*, 29072, 26 Temmuz 2014.
- Mota, V. L. C., Santos, A. I., and da Silva, M. M. T. (2020). Children's Books and Literature from the Perspectives of Preschool and Primary Teachers. *Journal of Educational and Social Research*, 10(1), 37-37.
- Mullis, I. V., and Martin, M. O. (2017). *TIMSS 2019 Assessment Frameworks*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Nicholls, G., and Ogborn, J. (1993). Dimensions of children's conceptions of energy. *International Journal of Science Education*, 15(1), 73-81.
- Nordine, J. (Ed.). (2016). *Teaching energy across the sciences, K-12*. NSTA Press, National Science Teachers Association.
- Oğuzkan, A. F. (2006). *Çocuk edebiyatı*. (8.baskı). Anı Yayıncılık, Ankara.
- Okur, A. (2007). *Serbest Okuma Etkinliğinin Sözcük Hazinesi ve Kavram Gelişimine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Okuyan, H. Y. (2009). Türkçe ve sınıf öğretmenlerinin okuma saatlerinde kullanılan çocuk edebiyatı ürünlerini seçme ölçütleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (18), 135-159.
- Okuyucu, N. (2011). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin enerji ve enerji kaynakları konusundaki bilgi düzeylerinin araştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Orçan, A. (2013). *Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin ve fiziğe ilişkin tutumlarının gelişimine*

- etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özhamamcı, T. (2013). *İlkokul ve ortaokul öğretim programlarındaki disiplinler arası öğretim uygulamalarına yönelik öğretmen görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkan, İ. (2019). *İlkokul fen bilimleri 4. sınıf ders kitabı*. Sdr İpekyolu Yayıncılık, Ankara.
- Öztürk-Yılmaz, Ş. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin çocuk kitaplarının disiplinler arası öğretimde kullanımı konusunda görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Giresun.
- Pastırmacı, E. (2011). *7. Sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusundaki alternatif fikirlerin belirlenmesi ve kavramsal gelişimlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Petrucchi, R. H., and Harwood, W. S. (2011). *General chemistry: principles and modern applications*. Prentice Hall, New Jersey.
- Pramesti, Y. S., Mahmudi, H., and Setyowidodo, I. (2020). Analyzing Students' Understanding of Work-Energy Concept. *Journal of Physics: Conference Series*. 1521(2), 022016.
- Quinn, H. R. (2014). A physicist's musings on teaching about energy. *Teaching and learning of energy in K-12 education*, 15-36.
- Radoff, J., Goldberg, F., Hammer, D., and Fargason, S., (2010). The beginnings of energy in third graders' reasoning, *Physics Education Research Conference*. 1289 (1), 269-272.
- Renner, J. W., Abraham, M. R., Gryzbowski, E. B., and Marek, E. (1990). Understandings and misunderstandings of eighth graders of four physics concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*. 27(1), 35- 54.
- Rice, D. C., and Rainsford, A. D. (1996). *Using children's trade books to teach science: Boon or boondoggle?* Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, St. Louis: MO.
- Rice, D. C. (2002). Using trade books in teaching elementary science: Facts and fallacies. *The Reading Teacher*, 55(6), 552-565.
- Robertson, A. D., Scherr, R. E., Goodhew, L. M., Daane, A. R., Gray, K. E., and Aker, L. B. (2017). Identifying content knowledge for teaching energy: Examples from high school physics. *Physical Review Physics Education Research*, 13(1), 010105.
- Sabo, H. C., Goodhew, L. M., and Robertson, A. D. (2016). University student conceptual resources for understanding energy. *Physical Review Physics Education Research*, 12(1), 010126.

- Sackes, M., Trundle, K. C., and Flevares, L. M. (2009). Using children's literature to teach standard-based science concepts in early years. *Early Childhood Education Journal*, 36(5), 415-422.
- Saçkesen, S. (2008). *Çocuk kitapları seçiminde anne babaların ve okul öncesi öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sain, J., Power, R. (2020). *The Astro-Not-Yets Explore-Sound*, NASA.
https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/astro-not-yets_explore_sound_storybook.pdf, Erişim Tarihi: 21.02.2021
- Samsudin, A., Cahyani, P. B., Purwanto, Rusdiana, D., Efendi, R., Aminudin. A. H., ve Coştu, B. (2021). Development of a multitier open-ended work and energy instrument (MOWEI) using Rasch analysis to identify students' misconceptions. *Cypriot Journal of Educational Science*. 16(1), 16-31.
- Saraç, E., ve Bedir, H. (2014). Sınıf öğretmenlerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili algıları üzerine nitel bir çalışma. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 24(1), 19-45.
- Scherr, R. E., Close, H. G., Close, E. W., and Vokos, S. (2012). Representing energy. II. Energy tracking representations. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 8(2), 020115.
- Sefton, I. (2004). "Understanding Energy", *Proceedings of 11th Biennial Science Teachers' Workshop*, the University of Sydney.
- Semerçi, C. (2004). İlköğretim Türkçe ve matematik ders kitaplarını genel değerlendirme ölçeği. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 28(1), 49-54.
- Sert, G. (2018). *Anlam alanı ve anlam ezgisi açısından eş anlamlı durum sıfatları (Derlem tabanlı bir inceleme)*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Sever, S. (2010). *Çocuk ve edebiyat*. İzmir: Tudem Yayıncılık.
- Sikora, J., Evans, M. D. R., and Kelley, J. (2019). Scholarly culture: How books in adolescence enhance adult literacy, numeracy and technology skills in 31 societies. *Social Science Research*, 77, 1-15.
- Solbes, J., Guisasola, J., and Tarín, F. (2009). Teaching energy conservation as a unifying principle in physics. *Journal of Science Education and Technology*, 18(3), 265-274.
- Soloman, J. (1985). Teaching the conservation of energy, *Physics Education*, 20, 165-170.

- Stites, M. L., Sonnenschein, S., Dowling, R., and Gay, B. (2020). Mathematics Learning Opportunities in Preschool: Where Does the Classroom Library Fit In?. *Early Education and Development*, 1-16.
- Storey, R. D. (1989). Textbook errors & misconceptions in biology: Photosynthesis. *The American Biology Teacher*, 51(5), 271-274.
- Stylianidou, F., Ormerod, F., and Ogborn, J. (2002). Analysis of science textbook pictures about energy and pupils' readings of them. *International Journal of Science Education*, 24 (3), 257-283.
- Sülün-Özyar, G. (2012). *Okuma becerisinin geliştirilmesi ve çocuğun dil-kavram gelişmesi bağlamında Yalvaç Ural'ın çocuk kitapları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Şahin, A., İşcan, A., ve Maden, S. (2009). İlköğretim öğrencilerinin okul kütüphaneleri ve sınıf kitaplıklarını kullanma durumları (Erzurum ili örneği). *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 183-196.
- Şişman, M., Acat, M. B., Aypay, A., ve Karadağ E. (2011). TIMSS 2007 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Young, T. A., and Moss, B. (2006). Nonfiction in the Classroom Library: A Literacy Necessity, *Childhood Education*, 82(4), 207-212.
- Taştan-Akdağ, F., ve Güneş, T. (2017). Enerji konusunda yapılan STEM uygulamaları ile ilgili fen lisesi öğrenci ve öğretmen görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(5), 1643-1656.
- Temizkan, M. (2011). Türkçe öğretmeni adaylarının çocuk kitaplarında bulunması gereken özellikleri algılama durumları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 339-357.
- Tatar, E., ve Oktay, M. (2007). Students Misunderstandings About the Energy Conservation Principle: A General View to Studies in Literature, *International Journal of Environmental & Science Education*, 2(3), 79-81
- Tobin, R. G., Crissman, S., Doubler, S., Gallagher, H., Goldstein, G., Lacy, Rogers, C.B., Schwartz, J., S., and Wagoner, P. (2012). Teaching teachers about energy: Lessons from an inquiry-based workshop for K-8 teachers. *Journal of science education and technology*, 21(5), 631-639.
- Töman, U. ve Çimer, O. S. (2011). Enerji kavramının farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumunun araştırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (6), 27-39.

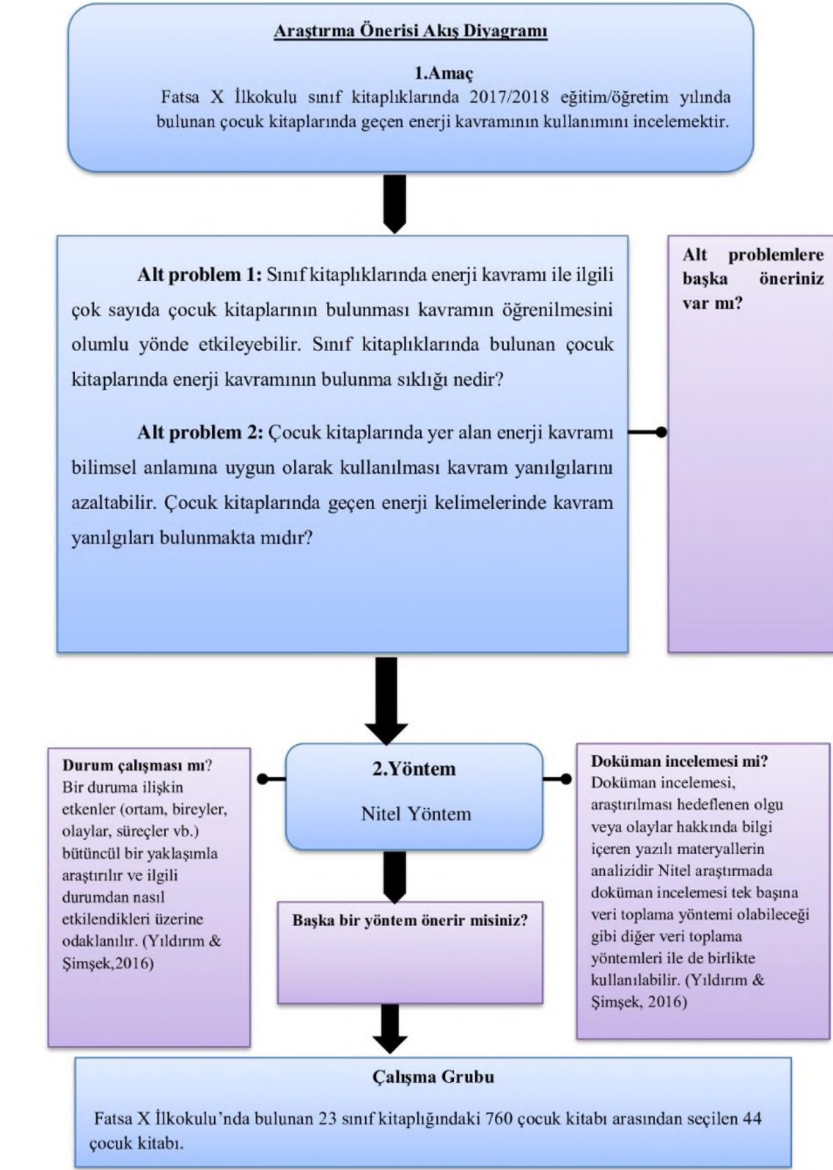
- Töman, U. ve Çimer, O.S. (2013). Enerji kaynakları ve enerji depolanması kavramlarının farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumunun araştırılması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (21), 47-68.
- Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 1999-8.sınıflar ulusal matematik ve fen raporu. Millî Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. (2003). Ankara.
- Tuncel, E. (2017). *Ortaokul Fen Bilimleri 7. Sınıf Ders Kitabı*. Ankara: Mevsim Yayıncılık.
- Tunç, T., Akçam, H. K., ve Dökme, İ. (2011). Üç aşamalı sorularla sınıf öğretmeni adaylarının bazı temel fen kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 817-842.
- Türk Dil Kurumu (TDK), <http://tdk.gov.tr>, “Büyük Türkçe Sözlüğü”, Erişim Tarihi: 04.07.2018
- Uçuş, Ş., Demirbaş, İ., Gafa, İ., Yıldız, Z., ve Sönmez, K. (2017). Çocuk kitaplarının hayat bilgisi öğretim programına uygunluğunun incelenmesi, *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 8(27), 408-441.
- Cambridge Dictionary English Web Sitesi, Erişim Adresi: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/energy>, Erişim Tarihi: 04.07.2018.
- Uzmen, S., ve Mağden, D. (2002). Okulöncesi eğitim kurumlarına devam eden altı yaş çocuklarının prososyal davranışlarının resimli çocuk kitapları ile desteklenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(15), 193-212.
- Ünsal, Y., ve Güneş, B. (2002). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak MEB ilköğretim 4. sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 107-120.
- Van Hook, S. J., and Huziak-Clark, T. L. (2008). Lift, squeeze, stretch, and twist: Research-based inquiry physics experiences of energy for kindergartners. *Journal of Elementary Science Education*, 20(3), 1-16.
- Veziroğlu, M., ve Gönen, M. (2012). Resimli çocuk kitaplarının MEB Okul Öncesi Eğitim Programı’ndaki kazanımlara uygunluğunun incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(163), 226-238.
- Watts, D. M. (1983). Some alternative views of energy. *Physics education*, 18(5), 213-217.
- Yağbasan, R., ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 102-120.

- Yaman, E., Akan, R., Doğan, M., ve Sarı, Ö. (2019). *İlkokul fen bilimleri 4. sınıf ders kitabı*. MEB, Ankara.
- Yaman, M. (2009). Solunum ve enerji kazanımı konusunda öğrencilerin ilgisini çeken bağlam ve yöntemler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 215-228.
- Yaman, H., ve Sügümlü, Ü. (2010). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin ders dışı kitap okuma alışkanlıkları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 291-306.
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (2005). Resmî Gazete (Sayı: 5346), Erişim Tarihi: 03 Mayıs 2020, Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5346.pdf>
- Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği (2016). Resmî Gazete (Sayı: 29852), Erişim tarihi: 03 Mayıs 2020 Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/10/20161009-1.htm>
- Yıldırım, A., Özgürlük, B., Parlak, B., Gönen, E., ve Polat, M. (2016). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. MEB: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Yıldırım, A., ve Şimşek H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (10. basım). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, İ. E., ve Dinç, S. (2017). Türkiye’de En Çok Okunan Çocuk Kitaplarının Yeterlilik Analizi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(4), 1477-1490.
- Yıldız, M. (2013). İlköğretim 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin okuma motivasyonlarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(168), 260-271.
- Yücebaş, A. (2017). *Ankara’daki ilköğretim öğretmenlerinin okuma ve kütüphane kullanma alışkanlıkları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yürümezoğlu, K., Ayaz, S. ve Çökelez, A. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin enerji ve enerji ile ilgili kavramları algılamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 52-73.
- Zajkov, O., Gegovska-Zajkova, S., and Mitrevski, B. (2017). Textbook-caused misconceptions, inconsistencies, and experimental safety risks of a grade 8 physics textbook. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(5), 837-852.
- Zhang, T., Chen, A., and Ennis, C. (2017). Elementary school students’ naïve conceptions and misconceptions about energy in physical education context, *Sport, Education and Society*, 1-13.

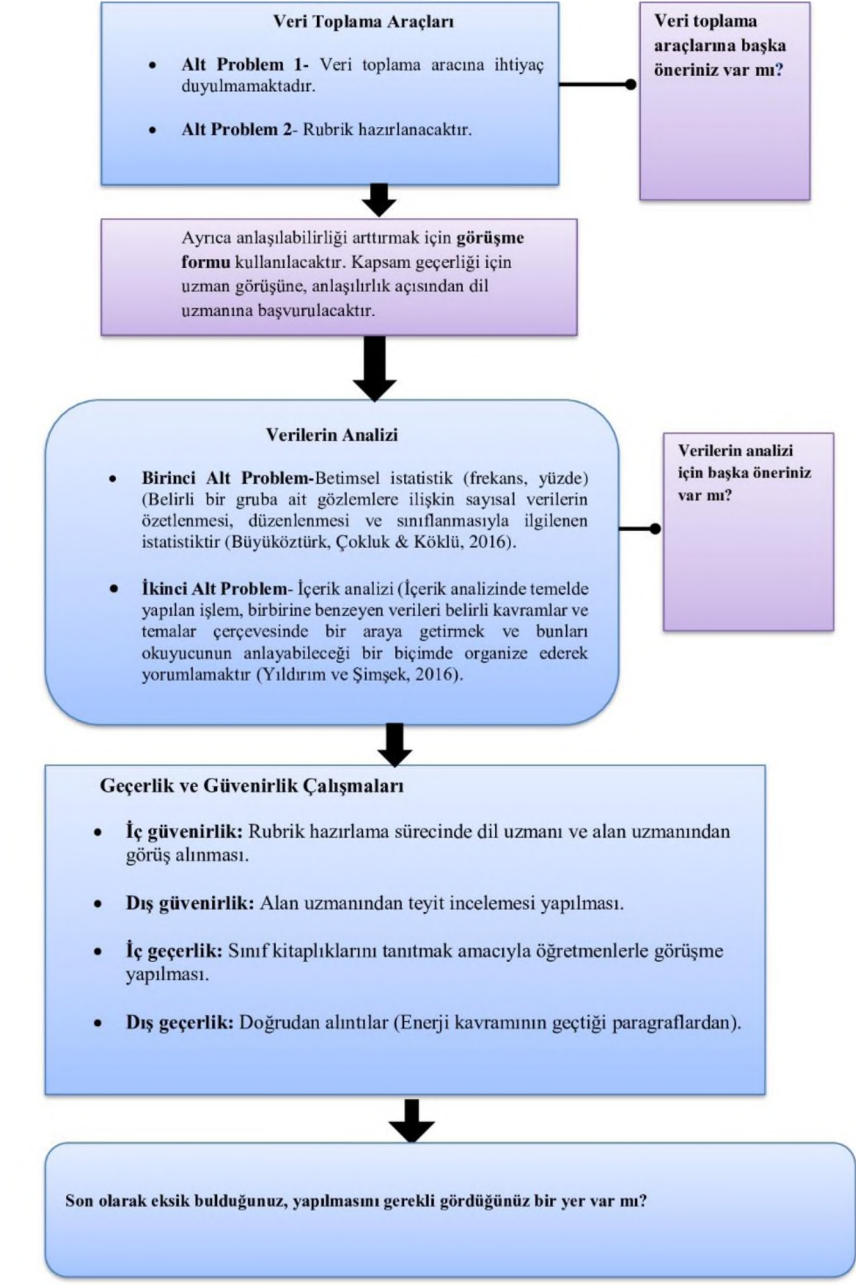
- Zhang, T., Deng, A., Wang, Y., and Chen, A. (2021). Middle school students' understanding of energy in health and fitness. *The Journal of Educational Research*, 1-22.
- Zweifel, P., Praktijnjo, A., and Erdmann, G. (2017). *Energy economics: theory and applications*. Springer.

EKLER

Ek 1. Araştırmanın Yapısal Unsurlarını Belirlemek için Akademisyenlere Gönderilen Akış Diyagramı



(Diyagramın devamı var)



Ek 2. Enerji Kavramının Çocuk Kitaplarında Kullanımına ilişkin Uzman Görüş Formu

UZMAN GÖRÜŞ FORMU

Yönerge: Sınıf kitaplıkları ile ilgili bir araştırmada, çocuk kitaplarında geçen enerji kelimesinin kullanımını incelemek amaçlanmaktadır. Aşağıdaki tabloda çocuk kitaplarından doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Sizden, kitaplardan doğrudan alıntılar bölümünü okuyarak enerji kelimelerinin bilimsel anlamına uygun olarak kullanıldığını düşünüyorsanız 'EVET', kısmen bilimsel anlamına uygun kullanıldığını düşünüyorsanız 'KISMEN', bilimsel anlamında kullanılmadığını düşünüyorsanız 'HAYIR' seçeneğinin altına (X) işareti koymanız ve 'KISMEN' ve 'HAYIR' seçeneği ile ilgili değerlendirmenizi uzman görüşü bölümüne yazarak açıklamamız istenmektedir.

Değerlendirmeyi Yapan Uzmanın Adı Soyadı:

Alanı:

Meslekteki Deneyimi:

Kitap Kodu	Kitaplardan Doğrudan Alıntılar	Kelime No	Uzman görüşü		
B1	Toprak ana üzerinde yaşayan bütün canlıların bana ihtiyacı vardır. Bir ceviz ağacını düşünün. Bu ceviz ağacının köküne benî döktüğünüzde ben, toprak anadaki mineralleri eritirim. Ceviz ağacının kökleri, mineral ve benden oluşan karışımı emer. Bu karışım, ağacın gövdesinden yapraklara iletilmek üzere yukarı doğru taşınır. Daha sonra ceviz ağacının yaprakları beni, havayı ve güneşi kullanarak cevizler için gerekli besin maddelerini üretir. Anladınız mı aramızdaki dostluğun sebebini? Siz insanlar için de çok gereklisiniz. Bir ceviz yediğinizde besinler, büyük ölçüde benden oluşan vücudunuzda sindirilir. Sonra yine çoğunluğu benden oluşan kanınız, size her şeyi yapabilmeyi sağlayan enerjiyi ¹ vermek için besin maddelerini vücudunuzun her bölgesine taşır. Bu taşınma sizin sağlığını devam ettirmenizi sağlar ve beni her gün içmek zorundasınız. Hele siz minikler!	1	EVET	KISMEN	HAYIR
B2	İki çocuk, 'İyi geceler Bilge Anne!', 'İyi geceler Akif Dede!' diyerek odalarına çıktılar. Yarın çıkacakları sahane yolculuktan önce uyuyup enerji ² toplamaları gerekiyordu.	2	EVET	KISMEN	HAYIR
B3	Fırın, hazırlanan yemeğin çeşidine göre ısı ve süre ayarını yapan cinstendi. Tepsiyi fırında unutup yakına sorunu yoktu. Bu araç gereçler hem zamandan, hem enerji ³ tasarruf demektir. Tek sorun, bunu kavrayacak bir yardımcıydı.	3	EVET	KISMEN	HAYIR
B4	Tutsaklar çok enerji ⁴ harcamışlardı. Tekrar gözleri kaydı ve baygınlaştılar. Küre kayık o denli hızlı gidiyordu ki ajanların bile başı döndü. Önde tıpkı kendi kayıklarına benzer saydam bir küre ilerliyordu. Dönüp onlara el salladılar.	4	EVET	KISMEN	HAYIR
B5	Evren: -Doğru, çünkü erkekler çok daha kaslı ve güçlüler. Ama bu kadınların suda daha az enerji ⁵ harcıyarak yüzdükleri gerçeğini değiştirmiyor. Ote yandan kadınların acıya ve sıkıntılara dayanma yetenekleri daha fazla. Örneğin uzun mesafe yüzmelerde kadınlar daha başarılı.	5	EVET	KISMEN	HAYIR
B6	Anne kız tatlı sohbet ederken kapı çaldı. Canan, -Babamdr. Ben açarım, dedi. Gelen garçekten babasıydı. Hakan Bey, etrafına pozitif enerji ⁶ saçan, harika bir insandı. İçeri girer girmez, -Benim evimin güzel sakinleri ne yapıyorlarmış bakalım? dedi.	6	EVET	KISMEN	HAYIR
B7	Güneşin güzel ışıkları gökyüzünden aşağıya doğru süzülüyordu. İlk bir rüzgâr esiyordu. Ağaçların dalları hafif hafif sallanıyordu. Bin bir türlü çiçeğin kokusunu taşıyan rüzgâr sınıf penceresinden içeriye süzüyordu. Ders dinleyen çocuklar baharın civıltısıyla enerji ⁷ doluydu.	7	EVET	KISMEN	HAYIR

Kitap Kodu	Kitaplardan Doğrudan Alıntılar	Kelime No	Uzman görüşü		
B8	Zebralar yemek konusunda seçici değillerdi. Su ve ot bulduktan sonra başka bir şeye ihtiyacı yoktu. Onları zorlayan kuraklık dönemlerinde ise sirtiller oluşturalar yaşıyorlardı. Güç zamanlarında oluşan sirtillerde bulunan zebraların sayısı bini aşabiliyordu. Onlar için en önemli ihtiyaç, hiç kuşkusuz suydı. Bu nedenle suları ileyerek onları bulmak daha kolay oluyordu. Gün boyu çok dolanıklı ve çok enerji ⁸ harcadıkları için sık sık su içme ihtiyacı hissediyorlardı.	8	EVET	KISMEN	HAYIR
B9	Edison yalnız başına olmaksızın birkaç arkadaşla yola devam etmenin daha doğru olduğunu düşünmüş olması ki oldukça zeki iki kişiyi de yanına alarak kendine bir laboratuvar kurdu. Yıllar sonra 'Kıraların takdirine değerermeyecğim arkadaşlarım var.' Sözüünü de işte bu durum için söyleyecek olan Edison 'un artık icatlarını yapabileceği bir yer vardı. Bir an önce tüm enerjileri ⁹ ve dikkatini icatlarına vermeli ve para kazanmalıydı.	9	EVET	KISMEN	HAYIR
B10	Babam, çektiği onca eziyeti anneme göstermemek için vakarla dimdik duruyordu. Bedeninde kalan son enerjiyi ¹⁰ harcadığını biliyordum. O anda bizeden mutlu bir aile daha yaşıyor mu? diye merak ediyordum.	10	EVET	KISMEN	HAYIR
B11	Günün birinde Güneş' in sabrı taşmış. Allah' a yalvarmış. -Günün iyiliğini anlamıyorlar, hakaret ediyorlar, Oysa bütün enerjilerinin ¹¹ kaynağı benim. Karınları doyuyorsa, su içebiliyorlarsa, ısınıyor, hareket edebiliyorlarsa bana verdiğin görev sayesinde. Fakat onlar iyilikten anlamıyorlar. Ta şurama kadar geldi. Bana izin ver Rabbim. Onlara (kibirlî dinazorlara) cezalarını vereyim, demiş. İşte Güneş' in öfkesinden meydana gelen o korkunç tufanda toprağın altında kalan ağaçlar taş kömürüne, balinalar, mamutlar, dinazorlar ve onların yüztünden cezalandırılan diğer bütün hayvanlar petrole dönüştü. Petrol ile kömür, içindeki enerjiyi ¹² Güneş' ten aldıklarını biliyorlar. Fakat vaktinde Güneş' e kömü davrandıkları için utançlarından renkleri o kadar karadır.	11	EVET	KISMEN	HAYIR
B12	Bunun üzerine Minnacık ve Sınırlı, yuvaya girip çıkmaya başladılar. Her geldiklerinde yiyecek bir şeyler getiriyor, çimenliğin ötünde halka olmuş filosefelerin ötüne koyuyorlardı. Bu yiyecekler arasında neydi yoktu ki! Her ünden taze ve kurutulmuş meyve vardı. Üzüm, elma, kayısı, alç, çilek, incir, böğürtlen... Sonra yağlı ve enerji ¹³ veren yiyecekler vardı. Ceviz, fındık, meşe palamutları, fıstıklar, kestane...	12	EVET	KISMEN	HAYIR
B13	Uz bunları anlatırken, Öncü' ün aklına Türkiye' deki bor madeni gelmişti. O da enerjiyi ¹⁴ depolayıp uzun süre saklama özelliğine sahipti. Bor' un önemli de oradan geliyordu. Bu düşüncesini, Uz' a açarak istedi. -Bizim ülkemizde de bu dedğin özelliklere sahip bor madeni var. Uz, biraz duraksadıktan sonra: -Evet dedi, sizin bor madeniniz de bu özelliklere sahip. Uza'daki bazı koloniler, sizin borlarınızda ilgileniyor. Öncü şaşmıştı: -Nasıl yani? Dedi. -Bor madeni de çok iyi enerji ¹⁵ depoluyor. Uza'daki bazı koloniler, sizin borlarınızda ilgileniyor.	13	EVET	KISMEN	HAYIR
C1	İlke: "Anneciğim bana kulübünüzü anlatır mısın?" Necla Hanım: "Elbette anlatırım. Ama önce çevreyle ilgilenenilmek için gerekli enerjiyi ¹⁶ toplamamız gerekiyor." İlke: "O zaman bir an önce o enerjiyi ¹⁷ toplayalım."	14	EVET	KISMEN	HAYIR
C2	Emreca'n duvarın dibinde duran demiri aldı. Alican' a vermeye çalıştı. Alican demiri Emreca'n' in elinden alıp ikiye böktü. Emreca: "Sen enerji ¹⁸ içeceğim mi iştin?" diye sordu.	15	EVET	KISMEN	HAYIR
C3	"Sanırım bir elektrik santralindeyiz." "Böyle bir yere daha önce gelmiş miydin?" "Hayır ama çok duymuştum, böyle santrallerin methini." "Neden methediyorlardı?" "Doğaya zarar vermeden enerji ¹⁹ ürettiği için."	16	EVET	KISMEN	HAYIR
		17	EVET	KISMEN	HAYIR
		18	EVET	KISMEN	HAYIR
		19	EVET	KISMEN	HAYIR

Kitap Kodu	Kitaplardan Doğrudan Alıntılar	Kelime No	Uzman görüşü		
	"Vay canım! Buldum sonunda. Ülkemizin ihtiyacı olan enerjiyi ²⁰ buldum. O zaman rüyam burada son bulabilir." "Ben enerji ²¹ kaynakları ile ilgileniyorum. Senin bildiğin böyle bir yer var mı?" "Heyt de hey! Her gün geçtiğim bir dağın etekleri var, seni oraya götüreyim. Zaten yolunun üstü. Şu ilerideki sırtları görüyor musun? İşte enerji ²² üretimi için hazırlanmış bir tefla. Benim tarlam yani rüzgâr tarlası." Bunlar rüzgâr türbinidir. Türbin kanatçıları rüzgârın önünde dönüp duruyordu. Üretilen enerji ²³, elektrik santrallerine iletilmek üzere iletim hatlarına bağlanıyordu. Rüzgâr, onun hayret dolu bakışlarını görünce gülerken konuştu. "Gördün mü bak nelere yarıyorum. Bu enerji ²⁴ tütü, temiz, bol, yenilenebilir olmasının yanı sıra hemen hemen tüm dünya genelinde faydalanma imkânı olan bir kaynaktır. Rüzgâr tarlasında inşa edilen ve rüzgâr türbini adı verilen çok büyük pervaneli, yüksek kuleler aracılığıyla rüzgâr gücü, elektrik enerjisine ²⁵ dönüştürülür. Bu rüzgâr tarlası, okyanusun kenarında olduğundan avantajlıdır. Rüzgâr türbinine çarpan ılgın, hava akımından kurtularak kanatçıları birliktelikte birkaç kez döndürür. Oyle güçlü, oyle şiddetliydi ki buradan epey enerji ²⁶ açığa çıkar. "Arkadaşlar!" diye onların sözünü kesmek zorunda kaldı ılgın. "Benim burada bulunış amacım yalnızca enerji ²⁷ aramak. Ben bu konularla ilgilenmiyorum." Benden nasılsı enerji ²⁸ sağlanıyor bak da öğren. Övünmek gibi olmasın yenilenebilir yani diğer bir deyişle kaynağı tükenmeyecek olan ve ekonomik enerji ²⁹ kaynaklarından ve en ucuzlarından biriyim. Bu nedenle enerjinin ³⁰ yararlanılan alanlar da hayli genişletilmiştir. Enerji ³¹ türüm, uzaya gönderilen uydulardan tut da küçük hesap makinelerine kadar kullanılıyor.	20	EVET	KISMEN	HAYIR
		21	EVET	KISMEN	HAYIR
		22	EVET	KISMEN	HAYIR
		23	EVET	KISMEN	HAYIR
		24	EVET	KISMEN	HAYIR
		25	EVET	KISMEN	HAYIR
		26	EVET	KISMEN	HAYIR
		27	EVET	KISMEN	HAYIR
		28	EVET	KISMEN	HAYIR
		29	EVET	KISMEN	HAYIR
		30	EVET	KISMEN	HAYIR
		31	EVET	KISMEN	HAYIR

Kitap Kodu	Kitaplardan Doğrudan Alıntılar	Kelime No	Uzman görüşü		
	Benzin, kömür, doğal gaz gibi enerji ³² kaynakları tüketme tehlikesiyle karşı karşıya. Dünya'ya sadece sekiz dakikada ulaşıyorum. Çevre dostuyum, temiz bir kaynağım. Fabrikalar ve iş yerlerinin, park ve bahçelerin, geniş arazilerin çevre aydınlatmalarında kullanılıyorum. Hatta arabaların dahi yapıldı. Ne elektrik hattına ne faturaya ihtiyaç kaldı. Bakım istemem. Gündüz depolanan enerjim ³³, gece kullanılabilir. Kesintim yok, çarpılma tehlikem yok." Bu sırada ılgın, bulutların hemen üzerindeydi. Aşağıda kamabakar tarlaları andıran bulutlar küçülmüştü. Bu damlacıkları bedenlerini genişleterek iyice akışmışlardı. Dünyanın doğu yönünde esen rüzgârda onlara katıldı. Güneş, saldırganlarla onları selamladı. Bu üçlü, dünyanın en önemli enerji ³⁴ kaynakları ve can damarıydı. Merak ve ilgi duymadığımız, önemsemadığımız kıscacası duyguların hareketlenmediği olaylarda gelen bilgiler geçici olarak kaydedilir. Beyin, herhangi başka bir organdan daha fazla enerji ³⁵ harcayarak insan vücudu tarafından kullanılan enerjinin ³⁶ yüzde yirmisini tüketir. Vücudumuzla ilgili tüm faaliyetler burada düzenlenir. Bu kadar önemli bir işi yerine getirdiği için ona gerekli olan enerjiyi ³⁷ sağlamalıyız. Sakın ha parmağınızı prize sokarak yapmayın bunu.	32	EVET	KISMEN	HAYIR
		33	EVET	KISMEN	HAYIR
		34	EVET	KISMEN	HAYIR
		35	EVET	KISMEN	HAYIR
		36	EVET	KISMEN	HAYIR
		37	EVET	KISMEN	HAYIR
		38	EVET	KISMEN	HAYIR
		39	EVET	KISMEN	HAYIR
		40	EVET	KISMEN	HAYIR
		41	EVET	KISMEN	HAYIR
		42	EVET	KISMEN	HAYIR
		43	EVET	KISMEN	HAYIR
		44	EVET	KISMEN	HAYIR
C4	"Ne oldu benzinimiz mi bitti?" "Hayır." Dedi servet. "Elektriklerimiz bitti." "Benimle dalga geçme Servet. Ben çok ciddiyyim." "Ben de. Akü, arabayı hareket ettiren motoru çalıştırmak için gerekli elektrik enerjisinin ³⁸ deposudur. Bilmiyor muydun?"	38	EVET	KISMEN	HAYIR
C5	Onları gören ormandaki kuşlar, ağaçların üzerinde takla attılar. Hoş beş faslından sonra uykuya daldılar. Ertesi gün bir şenlik düzenlenecekti. O vakite kadar enerji ³⁹ toplamları gerekiyordu.	39	EVET	KISMEN	HAYIR
C6	Tahıl grubu yazan dövizin altında bir somun ekmek, bir paket makarna, bir çuval un curcunaya katılıyordu.	40	EVET	KISMEN	HAYIR
C7	Gel zaman git zaman, yaş ilerlenmeye başlanmış... Doğal olarak eski gücünü ve enerjisini ⁴¹ de kaybetmiş, balıktı. Deniz kıyısından ve denizden asla ayrılmamış ama. Artık daha az çıkar olmuş balığa.	41	EVET	KISMEN	HAYIR
C8	Bağınlerde zamanla ilgili yapmayı bir özelliğin daha farkına vardım. Zaman sadece akış hızını değil her durumu değiştiriyor. Çantama defterlerimi koyarken "Benim ödev yapmam enerjim ⁴² de günün birinde değişecek mi acaba?" diye düşündüm. Hem Volkan'ın değişimi bile. Birinci sıfırdan bu yana ödevlerini-resim haricinde- hiç yapmayan Volkan, şimdi harika ödevler yapmaya başlamıştı.	42	EVET	KISMEN	HAYIR
C9	-Ne yapacağız? Bir şeyler yap Zambö, diye inledi Coco. -Hani heyecanı seviyordun? Al sana heyecan! -Ne heyecanı? Bu resmin korku filmi... Şakanın sırası mı? Dev adam bizi bir lokmada yutacak. Kaçamayız da... Kollarımı görmüyor musun? Hareket ettirmiş anda bizi yakalar. Sen uzayı değil misin? Enerjini ⁴³ kullan... Gücünü kullan... Bir şeyler yap lütfen!... Bu sırada Zambö, bütün gücüyle parmak uçlarındaki enerjiyi ⁴⁴, devin üstüne gönderiyordu. En çok da başına, gövresine tutmaya çalışıyordu. Derken bir mucize oldu.	43	EVET	KISMEN	HAYIR
		44	EVET	KISMEN	HAYIR

Kitap Kodu	Kitaplardan Doğrudan Alıntılar	Kelime No	Uzman görüşü		
C10	-Ben de bugün çok yorgunum. Öğrencilerle halk oyunu provası yaptık. Yine de annesi kendinden daha enerjik ⁴⁰ görünüyor. Tabii o bir öğretmendi. Öğrenciler onu görünce sus pus olurlardı. Kendisi gibi yorulmazdı. Konyaya nasıl gireceğini biliyordu.	45	EVET	KISMEN	HAYIR
C11	Batı Doğu Anadolu'nun bir dağ köyünde doğdum. Köyünüz başı karlı ve dumanlı bir dağın eteklerindedir. Kışlarımız hep karlı geçer; kusa süren yazımız da doyum olmaz. Bizler yazı sabırsızlıkla bekleriz; çünkü hepimiz yazı o tatlı sıcaklığa hasretiz. Hele biz çocuklar! Yaz aylarında, kışın birikmiş olan enerjimizi ⁴¹ yüksek kayaların tepesinde ya da aşağıdaki ovada akan çayda harcarız. Korkunç kayalar, bizim oyun yerlerimizdir. Bazen keçiler gibi dağa tımanır, yankı yapan kayalara sesleniriz:	46	EVET	KISMEN	HAYIR
C12	Annesiyle babası da salonun camından bakıyorlardı bahçeye. O gelince, sevinçle döndüler. 'Onlara verdiğim sevgi ve enerjiyle ⁴² direnmişler fırtınaya karşı!' dedi babası. Alican, sevinçle kendini dışarı koştu. 'Ak tak fidanlarını oksayıp öptü. 'Benim sevgili ağacım... Drendiğin için teşekkür ederim!' dedi hepsine. Sonra içeri girip mutlu bir şekilde, okul giysilerini giydi. Keyifle kahvaltısını yaptı.	47	EVET	KISMEN	HAYIR
C13	Sadık ve diğerleri birbirine baktı. Gerçekten Çiçek'in sorusu yerindeydi. Bu çadırı kışın kullanmak isteseler ısınabilecekler miydi? Sadık düşünmek için zamana ihtiyacı olduğunu farkındaydı. 'Henüz isnmıyor. Ama tatlım sana teşekkür etmeliyiz çünkü bize yeni bir hedef belirlemiş oldun. Yalnız biz bunu biraz erteleyeceğiz'. Dedi Çiçek, ağabeyinin sözleriyle gururlanmıştı. Ne de olsa o da bu grubun bir parçasıydı ve katkıda bulunabilmesi çok hoştu. Sadık, dinlenmiş olmanın verdiği enerji ⁴³ ile ayağa kalkarak yerinde zıpladı. Sonra da avuçlarını birbirine sürtük sonu. 'Ne dersiniz, yarını beklemekten başka ısıkları altında çadırı kuralım mı?	48	EVET	KISMEN	HAYIR
C14	Jale karşı çıktı: 'Onların yeri yok ki. Evlerine mi gideceğiz?' 'Hayır,' dedi Çetin. 'Onları bu tarafı çekeceğiz.' 'Saçma! Onlar... Çekmek... Yengeç... Akım almadı.' 'Ben, yengeci görüncem kaçırım,' dedi Jale. Umutlarının tükendiği andı. Akılının tüm enerjisini ⁴⁴ kullanan Çetin: 'Buna ne dersiniz?..' diye bir ışık yaktı. 'Neyle?..' 'Ben şimdi onlara bir yanıt vermek istemiyorum mu?' 'Evet.' 'Birlikte..' dedi Jale. 'İşet, birlikte..' 'Yeniden fıkosa geçtiler. Plan tamamlanmıştı.	49	EVET	KISMEN	HAYIR
D1	'Tamam, yavrucuğum, az dışını sık. Bugünlerde iyi beslenmemiz gerektiğinin farkındayım. Yoksa göç ederken gerekli enerjiyi ⁴⁵ nasıl depolarız? Göce şöyle ağzına laşık yiyecekler getireceğim, söz.'	50	EVET	KISMEN	HAYIR
D2	Figen çok üzgündü. Hem harcadıkları enerjiden ⁴⁶ hem de üzüntüden yüzü kıp kırmızı olmuştu. Ancak Figen' in bükülmüş dudakları ve oyuncaklarını sürükleyerek gidiş komik görünüyordu. Bu görüntüyü komik bulduğu için Rana kendisine kızdı. Arkadaşını bu kadar üzmemeliydi.	51	EVET	KISMEN	HAYIR
D3	'Şimdi tartışmanın sırası değil. Enerjiyi ⁴⁷ kurtulmak için sakla. Buna ihtiyacın olacak.'	52	EVET	KISMEN	HAYIR
D4	Maden yatakları jeolojik süreç sonunda oluşmuş, olağanüstü element içeren kayalardır. Metalik madenler, endüstriyel ham maddeler ve enerji ⁴⁸ ham maddeleri şeklinde gruplandırılabilir. Bir yerde maden olup olmadığı, önce hava ve yer fotoğraflarından, jeologların hazırladıkları haritalardan temin edilir. Sonra o alanda maden arama planlaması yapılır. Zeynep, babasının sözünü kesti: -Ya diğerleri? -Hangi diğerleri? Madenleri anlatıyorum ya işte kuzum... -Hayır, enerji ⁴⁹ kaynakları... Onlar ülkemizde yok mu? -Var elbette... Anladım. Onlardan da kısaca söz edeyim sana. Ülkemiz genelde üçüncü zamanda kararlaştığından, taş kömürü yatakları bakımından pek zengin sayılmaz. Türkiye'de, Zonguldak-Amasra-Ereğli arasında çıkarılır. Demir-çelik sanayisinde enerji ⁵⁰ kaynağı olarak tüketildiğinden, Karabük ve Ereğli demir-çelik fabrikaları buraya kurulmuş. Yine aynı nedenle, linyit en zengin enerji ⁵¹ kaynaklarımızdandır.	53	EVET	KISMEN	HAYIR
		54	EVET	KISMEN	HAYIR
		55	EVET	KISMEN	HAYIR
		56	EVET	KISMEN	HAYIR

Kitap Kodu	Kitaplardan Doğrudan Alıntılar	Kelime No	Uzman görüşü		
	Bütün bölgelerde linyit rezervi var. Evlerde genellikle ısıtma amaçlı kullanılır. Linyitten elektrik enerjisi ⁵² elde eden termik santrallerimiz; Soma, Tunçbilek, Seyitömer, Afşin-Elbistan, Yatağan ve Orhanlı termik santralleridir.	57	EVET	KISMEN	HAYIR
	-Petrol, günümüzün en önemli enerji ⁵³ kaynaklarından biridir.	58	EVET	KISMEN	HAYIR
	Ulaşım araçlarında yakıt olarak, plastik, gıbre, boya, enerji ⁵⁴ üretimi, ısıtma, yer döşemesi, asfalt, ilaç ve deterjan sanayisinde kullanılır.	59	EVET	KISMEN	HAYIR
	Bazı alanlardaki suyun elektrik üreten santralleri çalıştırmasıyla oluşan enerjiye ⁵⁵ hidroelektrik enerjisi ⁵⁶ denir.	60	EVET	KISMEN	HAYIR
	Türkiye'de elektrik ihtiyacının yüzde kırklık kısmı, hidroelektrik santrallerden elde ediliyor. Rüzgâr gücü, ülkemizde eskiden yer değirmenleriyle yekkenli genitlerde kullanılmış. Fakat elektrik ve petrol enerjisinin ⁵⁷ devreye girmesiyle kullanım alanı çok azalmış.	61	EVET	KISMEN	HAYIR
	-Jeotermal enerji ⁵⁸ , yer altındaki sıcak sılardan ya da su buharından elde edilir. Özellikle Ege Bölgesi'ndeki Aydın-Gemencik, İzmir-Balçova, Afyon-Sandıklı ve Denizli-Sarayköy dolayında sıcak su kaynakları vardır. Şu anda, sadece Sarayköy'de elektrik enerjisi ⁵⁹ üreten jeotermal santral vardır. Birçok yerinde çeşitli sıcaklıkta termal kaynaklar bulunan yurdumuz, bu enerji ⁶⁰ kaynağı açısından da şanslıdır. Uranyum ve toryum gibi radyoaktif maddelerin parçalanmasıyla nükleer enerji ⁶¹ elde edilir.	62	EVET	KISMEN	HAYIR
	Ülkemizde Aydın, Uşak, Manisa, Çanakkale ve Yozgat yörelerinde uranyum; Eskişehir çevresinde toryum yatakları saptanmıştır. Fakat şu anda, ülkemizde radyoaktif maddelerden nükleer enerji ⁶² üretimi yapılmamaktadır. Türkiye ve özellikle güney bölgelerimiz, güneş enerjisinden ⁶³ iyi yararlanabilecek bir konuma sahiptir.	63	EVET	KISMEN	HAYIR
	Bu enerjiden ⁶⁴ en çok su ısıtımada yararlanır. Ayrıca, sera ısıtımada, su pompası çalıştırmada kullanılır. Yine yurdumuzun çeşitli yerlerinde, güneş enerjisinden ⁶⁵ ısı enerjisi ⁶⁶ olarak yararlanılmaktadır.	64	EVET	KISMEN	HAYIR
		65	EVET	KISMEN	HAYIR
		66	EVET	KISMEN	HAYIR
		67	EVET	KISMEN	HAYIR
		68	EVET	KISMEN	HAYIR
		69	EVET	KISMEN	HAYIR
		70	EVET	KISMEN	HAYIR
		71	EVET	KISMEN	HAYIR

Kitap Kodu	Kitaplardan Doğrudan Alıntılar	Kelime No	Uzman görüşü		
D5	-Bunlar ne anneciğim? -Ülkemizde çıkarılan doğal ve değerli taşlar... Bak, o en baştaki kuvars taşıdır. Ne güzel değil mi? -Evet, çok güzel! -Yüzeylerde tedavi alanlarında kullanılır o kristal. Yer kabuğunun yüzde on ikiden fazlasını oluşturur. Oksijenle silikonun bileşiminden oluşur. Beynin işlevini artırır. İnsanın çevresinde oluşan olumsuz enerjiyi ⁷² yok ettiği gibi olumlu enerjiyi ⁷³ de toplar.	72	EVET	KISMEN	HAYIR
		73	EVET	KISMEN	HAYIR
D6	Beethoven kısa süre içinde bu umutsuzluk ve karamsarlıkları yenmesini bildi. Umutsuzluk ve karamsarlığa kapılıp sızlanma yeri ne enerjisini ⁷⁴ ve gücünü müziksel yaratımlara yöneltti. Gece gündüz çalışarak ürünler ortaya koymaya çalışıyordu.	74	EVET	KISMEN	HAYIR
D7	"Aslında bu, motorlarla alakalı bir durum. Motor benzinin yanmasını sağlar. Böylece ortaya çıkan ısı motorun tüm kısımlarını çalıştırır. Motor tekerlere kuvvet uygular ve araç hareketlenir. Frenlerle tekerlere bunun tersi bir kuvvet uygulanır. Böylelikle de aracın durması sağlanır. " "Yani şoför arca, yakıtın yanması bizi iter öyle mi?" "Evet, yakıtın yanmasıyla ortaya çıkan enerji ⁷⁵ otobüsün hareket etmesini sağlar. "	75	EVET	KISMEN	HAYIR
		76	EVET	KISMEN	HAYIR
D8	Sen zamanlarda enerji ⁷⁶ kaynakları ile ilgili çok çeşitli haberler duyuyorduk. Özellikle babam, benzin fiyatlarından, elektrik ve doğal gaz faturalarından yaka sıkıyordu. Bir defasında limondan elektrik üretmiştim. Tabi ki bunlar daha önce denemişti. Benim buluşum sayılmazdı. Hem de bu işi yapabilmek, bir evin enerji ⁷⁷ ihtiyacını karşılamak için faturalardan daha fazla harcama yaparak limon almak gerekliydi. Daha ucuz hatta masrafsız bir yol bulmam gerekliydi.	77	EVET	KISMEN	HAYIR
		78	EVET	KISMEN	HAYIR
D9	"Peki, bu kurtçuklar, yavrularının beslenmesi için yeterli olacak mı?" "Elbette olmayacak. Ama merak etme, yumurtaların kabukları da onların en önemli besin kaynakları olacak ve toprağın altından çıkacak gücü ve enerjiyi ⁷⁸ sağlayacaktır. Hayat bu şipidkeçim. Sen annenin babanın yanında mısın şimdi?"	79	EVET	KISMEN	HAYIR
D10	Demek insanlar 'Küresel Isınma' denen şeyi umursamazsa Dünya bu hale gelecekti? Gelmemeliydi. Düşler Kulübü'nden kalan üçlü aklımdan bunları geçiriyordu. Dünya bu hale gelmemeliydi. Uçan arabalar yapana kadar suyu, bitkisine, toprağına, enerjisine ⁷⁹ , canlılarına sahip çıkmalıydı.	80	EVET	KISMEN	HAYIR
D11	Gölsen jimnastik sporuyla ilgileniyordu. Aybars ve Hakkı da bir spor kulübünün minikler grubunda antrenmanlara gidiyorlardı. Zaten bu etkinlikler onların enerjisini ⁸⁰ tüketiyordu. Mahalleye geldiklerinde dışarda oynamaya halleri kalmıyordu.	81	EVET	KISMEN	HAYIR
D12	Bizim yörede üzüm yetiştiriciliği gayet gelişmiştir. Kışın pekmezi, beyaz çalması, sarı çalması en değerli gıdalarımızdandır. Okula giderken kömbe ekmeğinin içine suyu çikolata gibi süer annemiz. Açılınca da bir taft olur anlatırsam size. Hem soğuktan korur hem enerji ⁸¹ verir. Baba ocağına tütüne deyimini anlamazsa yardımcı olmak için anlatıyorum bunları. Yoksa güneş enerjisi ⁸² ısınma sistemini çoktan yaptırdı Esmâ ablam.	82	EVET	KISMEN	HAYIR
		83	EVET	KISMEN	HAYIR
D13	Bu konuşmalar, düşündürdüğü kadar komikti de. Konuşanların yüzüne baskarak bir kalkkaha attı. Ayağa kalktı; oynamaya, el çırpmaya ve deliler gibi bir o yana bir bu yana koşmaya başladı. Aletlerin başında bir şeyler yapmaya çalışan çocuklar neler olduğuna akıl sırf erdiremediler. Gülsünler mi ağlasınlar mı bilemediler. "İşte biri delirme belirtileri gösterdi." "Bu delilerin içine ben yanlışlıkla düşmüş olmalıyım." " Enerjisi ⁸³ bosa harcıyor, daha fazla açılacak."	84	EVET	KISMEN	HAYIR
D14	Çok geçmeden Edison'un dört kanallı telgraf projesi bu sektörde büyük bir heyecana neden oldu. Bu, her yöne iki kanal olmak üzere bir hatta dört kanallı telgraf çekmek demekti. Böylece şirketlerin iş yapma kapasiteleri neredeyse var olanın dört katına çıkacaktı. Edison 1874 yılında tüm enerjisini ⁸⁴ bu işe vermişti. Bu yeni icat aynı zamanda onun da kurtuluşu olacaktı, çünkü o günlerde Edison büyük borç yükü altındaydı.	85	EVET	KISMEN	HAYIR
D15	Bu oyunun sözlerini duyduğunda o çocukluk anılarına yeniden dönerim sanki. Çalışma ve dinlenme dönemlerimi hep ayarlayarak yaşamışumdır. Özellikle çocukluk anılarını zihnimde tazelediğimde bedenim öyle dinlenir ki çocukluk enerjimi ⁸⁵ tekrar kendimde hissedirim.	86	EVET	KISMEN	HAYIR
D16	Prof. Utku Yalçın henüz bulunamadı. Çok kıymetli bir element üzerinde çalışmasıyla ünlü olan profesör, bu element sayesinde dünyanın enerji ⁸⁶ ihtiyacını karşılayabileceğini söylüyormuş... Bu yüzden bütün dünya onu tanyormuş. Elindeki formüllere sahip olmak isteyen birçok bilim adamı varmış. Onun bu değerli çalışmasını takdir eden hükümet, kendisini gece gündüz korusuyormuş.				

Değerlendirme Tarihi:

Kitap Kodu	Kitaplardan Doğrudan Alıntılar	Kelime No	Uzman görüşü		
D17	Öncü'nün tutunduğu ağaç da artık dayanamıyordu. Öncü de Büyüclü Tutos'un ortaya çıkmasını bekliyordu. Hemen boyundan madalyonu çıkardı. Madalyondan çıkan ışınlar, bir yıldırım gibi fırtınanın merkezine saplandı. İki gücün çarpışmasından şimşekler çıktı. Bu şimşekler, belki de yüzlerce kilometreden görülecek derecede güçlüydü. Ortaya mülhis bir enerji ⁸⁷ çıkmıştı. Bu enerji ⁸⁸ , bir çember gibi fırtınanın etrafını sardı. Fırtına, ateşten bir kâfes içine hapsedilmişti. Artık buradan çıkması olanaksızdı. Şimdi fırtına giderek küçülmeye, erimeye başlamıştı. Fırtınanın eriyip yok olmaya başladığını görünce büyüdü, birden can havfiyle ileriye atıldı. Fırtınanın yok olması demek, onun 2500 yıllık emeğinin yok olması demekti. Amacı fırtınayı yeniden canlandırmaktı. O hızla fırtınanın içine daldı. Ama yapacağı bir şey yoktu. Fırtınanın etrafındaki enerji ⁸⁹ çemberi onu da içine çekmişti. Şimdi oda fırtına ile birlikte çırpınarak yok oluyordu. Biraz sonra fırtınadan da Büyüclü Tutos'un dan da ortada hiçbir eser kalmamıştı. Omanın birden eşi canlığına kavuşmuştu. Öncü saate baktı, vakit gelmiş, kara büyü sona ermişti. Hemen mağardan içeri girdi. Sandık oradaydı. Sandığı açtı, geleceği gösteren Mara aynası yerindeydi. Aynayı çıkardı, ona bakıp geleceği görmek istemiyordu. Çünkü kendisi, kendi geleceğini yaşayarak görmeliydi. Ayna elinde dışarı çıktı. Dışarıda hava açmış, pırıl pırıl bir güneş vardı. Elindeki Mara aynasını güneşe tuttu. İki güneş, bir süre birbirine ışıklarını gönderdi. Sonra ortaya çok parlak bir enerji ⁹⁰ çıktı. Öncü bir ara ışıktan gözünü kapamak zorunda kaldı. Gözünü açtığı zaman Mara aynasının ışıkları saçarak hızla güneşe doğru yükseldiğini gördü.	87	EVET	KISMEN	HAYIR
		88	EVET	KISMEN	HAYIR
		89	EVET	KISMEN	HAYIR
		90	EVET	KISMEN	HAYIR

ÖZGEÇMİŞ