

**FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDAKİ YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI
KONUSUNUN SOSYOBİLİMSEL BİR KONU OLARAK ELE ALINMA DURUMU*****THE TREATMENT OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN SCIENCE TEXTBOOKS AS
A SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE****Muhammet Emin Mısır¹, Eda Demirhan², Canan Laçın Şimşek³**

ÖZ: Toplumu ilgilendiren etik, ahlaki, siyasi ve bilimsel dilemlerini bir arada içeren konuların farklı perspektiflerden ele alınması geleceğin sorumlu, bilinçli başka bir deyişle bilim okuyarının yetiştirilmesinde önemli faktörlerden birisidir. Bu konular sosyobilimsel konu(SBK)lar olarak adlandırılmaktadır. Fen bilimleri dersindeki SBK'lerden biri de yenilenebilir enerji kaynaklarıdır (YEK). Güneş, rüzgâr, biyokütle vb. enerjiyi konu edinen YEK'lerin kullanımı özendirilmekte ancak negatif etkileri olduğu bilinmektedir. Eğitimde başvurulan temel materyaller arasında ders kitapları bulunmaktadır. Bu nedenle, fen bilimleri ders kitaplarında YEK'in ele alınma biçimi oldukça kritik bir öneme sahiptir. Bu yönde, ortaokul düzeyindeki fen bilimleri ders kitaplarında YEK konularının nasıl işlendiği ve bu konuların SBK perspektifiyle ele alınma durumu araştırılmıştır. Bu çerçevede, ortaokul seviyesindeki fen bilimleri ders kitaplarında YEK'lerin ele alınma biçimi ve bu konuların SBK bakış açısıyla incelenmesi için bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda, fen bilimleri ders kitaplarında jeotermal enerji, rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, biyokütle enerjisi ve hidroelektrik enerjisi gibi YEK'lere genel olarak yer verildiği, dalga enerjisinin sadece bir kitapta geçtiği ancak hidrojen enerjisine hiçbir kitapta hatta fen bilimleri dersi öğreti programında değinilmediği görülmüştür. Ayrıca, aynı kazanımlara yönelik hazırlanan farklı kitaplarda YEK açısından sunulan bilgilerin bariz şekilde farklılaşması dikkat çekicidir. Gelecekteki fen bilimleri ders kitaplarında YEK'e ilişkin bilgilere yer verilirken ekolojik, "etik-estetik", "bilimsel-teknolojik" ve "sosyoekonomik" açılardan değerlendirmelerine olanak sağlayacak nitelikte içerik oluşturulması önerilmektedir.

Anahtar sözcükler: Ders kitapları, Yenilenebilir enerji kaynakları, Sosyobilimsel konular, Doküman inceleme, Fen bilimleri

Bu makaleye atıf vermek için:

Mısır, M. E., Demirhan, E., & Laçın Şimşek, C. (2024). Fen bilimleri ders kitaplarındaki yenilenebilir enerji kaynakları konusunun sosyobilimsel bir konu olarak ele alınma durumu, *Trakya Eğitim Dergisi*, 14(3), 2070-2088.

Cite this article as:

Mısır, M. E., Demirhan, E., & Laçın Şimşek, C. (2024). The treatment of renewable energy sources in science textbooks as a socioscientific issue. *Trakya Journal of Education*, 14(3), 2070-2088.

ABSTRACT: Studying ethical, moral, political, and scientific challenges that affect society from different angles is crucial for nurturing conscientious, knowledgeable, and scientifically literate citizens for the future. These topics, known as socioscientific issues (SSI), play a vital role in science education. One such SSI is renewable energy sources (RES), encompassing solar, wind, biomass, wave, hydroelectric, and geothermal energy. While promoting the use of RES, their adverse effects are also recognized. Textbooks serve as essential resources for students throughout their educational journey. Therefore, the manner in which RES topics are addressed in science textbooks holds critical importance. In this regard, a study was conducted to investigate how RES topics are approached and how they are addressed from an SSI perspective in middle school level science textbooks. Accordingly, a research was carried out to examine the presentation of RES topics and their consideration from an SSI perspective in middle school level science textbooks. As a result of the study, it was observed that geothermal energy, wind energy, solar energy, biomass energy, and hydroelectric energy, are generally covered in science textbooks, while wave energy is mentioned in only one textbook, and hydrogen energy is not addressed in any textbook or even in the science curriculum. Additionally, it is noteworthy that the information presented regarding RES varies significantly in different textbooks prepared for the same competencies. It is recommended that future science textbooks include content that allows for evaluations of RES from ecological, ethical-aesthetic, scientific-technological, and socio-economic perspectives.

Keywords: Textbooks, Renewable energy sources, Socioscientific issues, Document analysis, Science education

¹ Arş. Gör. Dr., Sakarya Üniversitesi, Sakarya/Türkiye, e-mail: muhammetemin@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4689-6856

² Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi Sakarya/Türkiye, e-mail: edemirhan@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9414-0431

³ Prof. Dr., Sakarya Üniversitesi Sakarya/Türkiye, e-mail: csimsek@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9050-1842

* Bu çalışma 4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi'nde kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Science and technology are intertwined with society, influencing national prosperity. While they can enhance societal welfare, they also carry risks. For example, artificial intelligence may lead to unemployment but can increase profits. Similarly, topics like nuclear energy, GMOs, and cloning have societal impacts and are studied as socio-scientific issues (SSI) in science education. SSI is important in science education, but teachers' negative attitudes and lack of knowledge lead to inadequate classroom coverage. Curriculum constraints and material shortages add to the challenge. While science textbooks are essential for SSI instruction, they often provide limited coverage. Thus, there's a need for increased emphasis on SSI in textbooks.

Renewable energy sources are also significant SSIs. With Turkey's increasing energy needs, the importance of these sources is growing. However, each source has its advantages and disadvantages. Therefore, it is important for students to understand and evaluate these issues. Examining how these topics are approached in science textbooks is essential.

For that purpose, the research conducted in this context seeks answers to three sub-problems:

1. Which renewable energy sources are covered in middle school science textbooks?
2. How are the topics of renewable energy sources addressed in middle school science textbooks?
3. How are the topics of renewable energy sources addressed as socio-scientific issues in middle school science textbooks?

Method

This research, which examines the treatment of renewable energy sources in middle school science textbooks from a socio-scientific perspective, was conducted using the qualitative research method of document analysis. Document analysis is a method where various written texts (printed and/or electronic) are selected, gathered, reviewed, and systematically analyzed according to a specific purpose (O'Leary, 2017; Wach, 2013). The stages of document analysis, approached in various ways by different researchers, as outlined by Merriam (2009), were followed in this study. These stages include i) identifying appropriate documents, ii) verifying the authenticity of the documents, iii) establishing a systematic approach to coding, and finally iv) conducting data analysis (content analysis/thematic analysis).

In the research, descriptive and content analysis techniques were used together. While a content analysis suitable for the first and second sub-problems was conducted, descriptive analysis was carried out based on the categories developed by Liu, Lin, and Tsai (2020) for the third sub-problem. Büyüköztürk (2014) emphasizes the importance of conducting comprehensive content analysis when documents serve as the sole data set, depending on the purpose of the research. On the other hand, Can (2017) suggests making meaningful inferences rather than processing-based analyses in document analysis.

In this context, the content analysis method was used to examine renewable energy sources (RES) as a socio-scientific issue. The content of science textbooks, including all relevant units (introduction, topic explanation, activities, assessment questions), was evaluated. Initially, two researchers individually reviewed the relevant topics in 6th and 8th-grade textbooks. They then collaborated to identify the categories to be addressed by revisiting these topics together. Key concepts derived from the textbooks aligned with the coding categories of Liu, Lin, and Tsai (2010) (ecological, ethical-aesthetic, scientific-technological, and socio-economic). Thus, this coding scheme was used for data analysis from a socio-scientific perspective.

Findings

The analysis revealed that 6th-grade science textbooks commonly cover geothermal energy, wind energy, solar energy, biomass energy, and hydroelectric energy as renewable sources, with wave energy

only found in the 6B-coded book. In both 8th-grade textbooks (8A and 8B), geothermal, wind, and hydroelectric energy are addressed as renewables. However, hydrogen energy isn't considered renewable in any grade level textbooks, nor is it mentioned in the curriculum explanations. In 6th-grade textbooks, neither defines solar or wind energy. In 8th-grade books, 8A covers hydroelectric and geothermal energy partially, while wind energy is only addressed ecologically and socio-economically. In 8B, geothermal and wind energy are briefly mentioned from different perspectives, and hydroelectric energy from various angles. Both include activities on energy source pros and cons, which is positive. Reviewing 6th and 8th-grade science textbooks shows inadequate coverage of socio-scientific topics, with limited information and activities on renewable energy sources. Discussions on adverse environmental effects are lacking for many energy types. Even discussed ones have minimal information and activities provided.

Discussion and Conclusion

The analysis showed that there are a limited number of outcomes related to the socio-scientific examination of renewable energy sources. Supporting this finding, Et and Gömleksiz (2021) indicated that the current primary and secondary science curriculum includes only one outcome related to renewable energy sources in the 8th grade, and overall, only 4.8% of the outcomes are related to socio-scientific issues (SSI). In this study, it was observed that renewable energy sources are not only addressed in the textbooks according to the outcomes but also included in related topic contents. For instance, although there is no direct outcome related to renewable energy sources in the 6th-grade "Matter and Heat" unit, it is seen that renewable energy sources are addressed in the textbooks.

When evaluating how the covered renewable energy sources are presented in terms of their definitions, methods of obtaining, potential in our country, usage status in our country, usage status worldwide, application areas, and examples in our country, it is observed that there is no common approach among the textbooks published by different publishers.

When examining the questions developed for assessment purposes, it is found that both grade levels generally include questions about which energy sources are renewable. However, only the textbook coded 6A in the 6th grade includes questions such as "Write three examples of the positive and negative aspects of renewable energy sources" and "How would the widespread use of renewable energy sources affect our world?" This can be seen as a positive but insufficient effort to address these topics from a socio-scientific perspective. In line with this, Işık (2023) found that socio-scientific issues in middle school science textbooks are not presented with both their positive and negative aspects, and they are insufficient to develop socio-scientific reasoning skills. Additionally, Et (2023) found that activities related to renewable energy sources as a socio-scientific issue are not included in middle school science textbooks. This finding supports the conclusions of the current study.

GİRİŞ

Bilim, teknoloji ve toplum birbirlerini etkileyen ve birbirlerinden etkilenen yapılar olarak ülkelerin refah seviyelerini doğrudan etkilemektedir. Bu doğrultuda bilim ve teknoloji toplumların refah seviyelerine olumlu olarak katkıda bulunabileceği gibi karşılaşılabilecek olumsuz sonuçlar nedeni ile zarar da verebilmektedir (Doğru, 2023). Dahası bir kişi ya da kurum tarafından olumlu olarak nitelendirilen bilim ve teknoloji içerikli toplumu ilgilendiren bir duruma farklı perspektiften bakan kişiler, kurumlar ya da örgütler tarafından olumsuz olarak değerlendirilebilir. Buna en güncel örnek olarak yapay zekânın günlük hayatımıza girmesi verilebilir. Örneğin, yapay zekâ bir kesim tarafından yakın gelecekte pek çok kişinin işsiz kalmasına neden olacağı gerekçesi ile olumsuz olarak nitelendirilmekle birlikte, işverenler tarafından aynı gerekçe ile fakat ekonomik açıdan şirketlerinin kâr marjlarının arttırmasına yol açacağı gerçeği nedeni ile olumlu olarak değerlendirilebilmektedir (Bhbosale, 2020). Bunun dışında nükleer enerji, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), klonlama, iklim değişikliği, aşılarda vb. gibi pek çok konu içerisinde fenni barındırması, toplumu etkilemesi ve etik, politik, ahlaki gibi farklı açılardan değerlendirilebilmesi nedeni ile benzer özellikler taşımaktadırlar. Bilim, teknoloji ve toplum arasındaki bu girift ilişkileri ele alan tartışmalı konular ise fen bilimleri dersi kapsamında sosyobilimsel konular (SBK) başlığı altında ele alınmaktadırlar (Topçu vd., 2014).

SBK'ye, ülkemizde ilk defa 2013 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçlarında "Sosyobilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirme" olarak açık bir biçimde yer verilmiş, ayrıca fen-teknoloji-toplum ve çevre boyutunda "Sosyobilimsel konular" olarak ayrı bir alt

başlıkta sunulmuştur (MEB, 2013). Güncel program olan 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda ise "Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek" şeklinde daha da genişletilmiş olarak özel amaçlar başlığında yer verildiği görülmektedir (MEB, 2018). Bununla birlikte SBK'ye ülkemizin yanı sıra pek çok ülkenin öğretim programlarında yer verildiği bilinmektedir (Oulton, Dillon & Grace, 2004; Özcan & Kaptan, 2020; Tatar & Adıgüzel, 2019). Bu bağlamda Topçu, Muğaloğlu ve Güven (2014) SBK'nin öğretim programlarındaki yerini inceleyen çalışmaların önemli olduğunu ancak yeterli düzeyde olmadığını belirtmektedir. Et ve Gömleksiz (2021) ise mevcut fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımların %4,8 'inin SBK ile ilgili olduğunu belirterek, SBK öğretimine yönelik kazanımlara daha fazla ağırlık verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

SBK'nin, öğrencilerin zihinsel ve sosyal gelişimlerinin teşvik edilmesi noktasında güçlü araçlar olmaları (Sadler, 2004), alan bilgilerini (Bayram-Jacobs vd., 2019; Sadler vd., 2016), argümantasyon becerilerini geliştirmesi (Chen & Liu, 2018; Dawson & Carson, 2020; Topçu & Atabey, 2017; Dawson ve Venville, 2010; Peel vd., 2019), bilimin doğası anlayışlarına katkı sağlaması (Eastwood vd., 2012; Lederman vd. 2014; Herman vd., 2019; Khishfe vd., 2017) ve anlamlı öğrenmeyi desteklemesi (Yenilmez Türkoğlu & Öztürk, 2019) nedeni ile fen eğitiminde önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Bunların yanı sıra SBK'nin fen eğitiminde nihai amaç olan bilinç ve sorumluluk sahibi fen okuryazarı birey yetiştirme noktasında etkili bir bağlam oluşturduğu belirtilmektedir (Han Tosunoğlu & İrez, 2017).

SBK'nin fen bilimleri kapsamındaki olumlu getirilerine rağmen öğretmenlerin bu konulara ilişkin olumsuz tutumları (Aydın & Kılıç, Mocan, 2019), SBK öğretiminde zorlanmaları (Gürbüzkol & Bakırcı, 2020) ve yeterli düzeyde bilgiye sahip olmamaları ve bu konulara yer vermelerinin kendi inisiyatifinde olmaları (Bakırcı vd., 2018; Öztürk & Leblebicioğlu, 2015) gibi çeşitli faktörler SBK'nin sınıf içerisinde yeterince yer verilmemesine yol açmaktadır. Bunların yanı sıra müfredat yetiştirme baskısı ve materyal eksikliğinin de bu konuların öğretimini zorlaştırdığı bilinmektedir (Grace, 2006; Reis & Galvao, 2004; Han Tosunoğlu ve İrez, 2017; Hofstein ve Bybee, 2011; Saunders ve Rennie, 2013).

Her ne kadar dijital kaynakları içeren materyallerin sayısı giderek artsa da, ders kitapları hala resmi bilgiyi temsil eden okul müfredatını oluşturmaktadırlar (Gueudet vd., 2018). Öğretmenlerin ders sürecinde birincil kaynak olarak sıklıkla kullandıkları ders kitapları SBK'nin öğretilmesi açısından da vazgeçilmez bir öneme sahiptir (Chou, 2021; Sulak & Çapanoğlu 2021). Ancak Pedretti ve Nazir (2011) SBK'nin ihmal edilen bir alan olarak ders kitaplarında sadece küçük kutucuklar olarak yer aldığını belirtmektedir. Bu nedenle Mohammad ve Shaaban (2021) ders kitaplarında ve öğretim programlarında SBK'ye yer verilme durumunun incelenmesine ilişkin araştırmaların önemli olduğunu belirtmektedir. Ek olarak Mori ve Davies (2015) Asya ülkelerinde ders kitaplarının eğitim sistemine hâkim olduğunu ve bu nedenle mevcut müfredatı anlamak için ders kitaplarına ilişkin analizin gerekli olduğunu belirtmektedir. Ülkemiz için de benzer bir durumun söz konusu olduğunu söylemek mümkündür.

Alanyazın incelendiğinde fen bilimleri ders kitaplarının SBK bağlamında incelenmesine yönelik sınırlı sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir. Et (2023) bu bağlamda yeterli çalışmanın olmadığını belirtmekle birlikte ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerde sosyobilimsel konulara yer verilme durumunu incelemiştir. Işık (2023) ise sosyobilimsel konuların ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında nasıl ve ne ölçüde ele alındığını belirlemeye yönelik bir araştırma yürütmüştür. Et ve Gömleksiz (2021) fen bilimleri, biyoloji ve fizik dersi öğretim programlarında sosyobilimsel konulara yer verilme durumunun incelediği araştırma bulgularına göre sadece 8. sınıfta bir adet yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili kazanıma yer verildiği belirtilmiştir. Bu çalışmada ise ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynakları konularının sosyobilimsel bakış açısı ile ele alınma durumu incelenerek alanyazına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

SBK'lerden birisi olarak yenilenebilir enerji kaynakları konusu ülkemizde ve dünyada enerji ihtiyacının katlanarak artması sebebi ile ayrı bir önem taşımaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin On Birinci ve On İkinci Kalkınma Planı (CBSBB, 2019; CBSBB, 2023), Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi (TÜBİTAK, 2004), MEB 2023 vizyonu (MEB, 2018) ve Küresel Risk Algı Araştırması 2020 Sonuçları (WEF, 2020) gibi pek çok raporda yenilenebilir enerji kaynaklarının günümüz ve gelecekteki önemi vurgulanmaktadır. Sabancı Üniversitesi tarafından hazırlanan "Türkiye Yenilenebilir Enerji Görünümü 2022" raporda da ülkemizin toplam enerji talebinin %12'sinin yenilenebilir enerjiler yolu ile karşılandığı belirtilmiş olup yapılacak yatırımlar, bilinçlenme ve oluşturulacak politikalar ile bunun yüksek oranda artabileceğini ve çok boyutlu fırsatlar oluşturacağı ortaya konulmaktadır (Güray ve Merdan, 2022). Bu fırsatların farkına varabilen, yarar ve zararlarını bilerek en çok fayda ve en az riskte enerji üretim politikaları ve teknolojileri oluşturabilen ülkeler arasında olmanın, ülkemizi gelişmiş ülkeler arasında yer alma noktasında daha da ileriye taşıyacağı bir gerçektir.

Güneş, rüzgâr, jeotermal, biyokütle, dalga ve hidrojen gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı teşvik edilse de, her birinin olumlu yanları kadar olumsuz yönleri de vardır. Bu nedenle, ortaokul öğrencilerinin bu enerji kaynaklarını farklı açılardan değerlendirmesi gerekmektedir. Gelecekte karar verecek kişiler olarak, her enerji kaynağının avantajlarını ve dezavantajlarını anlamaları önemlidir. Bu sebeple de yenilenebilir enerji kaynakları ve bunların çevresel etkileri konusuna ilköğretimden itibaren çeşitli kademelerde yer verilmekte ve fen bilimleri, sosyal bilgiler ve çevre ve iklim değişikliği dersi gibi çeşitli derslerde de özellikle vurgulanmaktadır. Öğrencilerin eğitim sürecinde başvurdukları temel kaynakların başında ders kitapları gelmektedir. Bu bağlamda, fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynaklarına nasıl yaklaşıldığının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda yürütülen araştırmada üç alt probleme cevap aranmaktadır:

1. Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında hangi yenilenebilir enerji kaynaklarına yer verilmektedir?
2. Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarındaki yenilenebilir enerji kaynakları konuları nasıl ele alınmaktadır?
3. Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynakları konuları sosyobilimsel bir konu olarak nasıl ele alınmaktadır?

YÖNTEM

Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarındaki yenilenebilir enerji kaynakları konusunun sosyobilimsel bakış açısı ile ele alınma durumunun incelendiği bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir. Doküman analizi, veri kaynağı olarak çeşitli yazılı metinlerin (basılı ve/veya elektronik) belli bir amaç doğrultusunda seçilerek toplandığı, gözden geçirildiği ve titizlikle sistematik olarak analiz edildiği bir yöntemdir (O’Leary, 2017; Wach, 2013). Çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ele alınan doküman analizi aşamaları bu araştırmada Merriam (2009) tarafından belirtilen i) uygun dokümanların bulunması, ii) dokümanların orijinalliğinin kontrol edilmesi, iii) kodlama konusunda bir sistematik oluşturulması ve son olarak iv) veri analizinin (içerik analizi/tematik analiz) yapılması aşamaları temel alınarak yürütülmüştür.

Uygun Dokümanların Seçimi

Forster (1994) doküman analizinin en kritik aşamalarından birisinin uygun dokümanın seçimi olduğunu belirtmektedir. Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarındaki YEK konusunun sosyobilimsel bakış açısı ile incelenme durumunun araştırıldığı bu araştırmada ise uygun dokümanların seçiminde öncelikle fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlar incelenmiştir. Buna göre 6 ve 8. sınıf düzeyinde YEK konuları ile ilişkilendirilebilecek kazanımların bulunduğu görülmüştür. Bu doğrultuda 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Millî Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda kullanılan ve Eğitim Bilişim Ağı’nda (EBA) yer alan 6. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları bu araştırmanın çalışma materyali olarak seçilmesine karar verilmiştir. EBA’daki fen bilimleri ders kitapları incelendiğinde her iki sınıf düzeyinde de iki farklı ders kitabının olduğu görülmektedir. Bu bağlamda araştırmada çalışma materyali olarak bu dört ders kitabının da ele alınmasına karar verilmiştir. Tablo 1’de çalışma kapsamında ele alınan ders kitaplarına ilişkin çeşitli bilgilere ve öğretim programındaki kazanımlara yer verilmiştir.

Tablo 1.

Çalışma dokümanları, ilgili üniteler ve kazanımlar

Sınıf düzeyi	Basım yılı	Yayınevi	Ünite adı/ Konu	Kazanımlar
6. sınıf	2021	Devlet Kitapları	Madde ve Isı/ Yakıtlar	F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.
6. sınıf	2018	Sevgi Yayınları Cilt ve Basımevi		
8. sınıf	2022	Adım Adım Matbaa Yayıncılık	Elektrik Yükleri ve Elektrik enerjisi/ Elektrik Enerjisinin Dönüşümü	F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.
8. sınıf	2019	SDR Dikey Yayıncılık		

Dokümanların Orijinalliğinin Kontrolü

Merriam (2009) araştırma sürecinin bir parçası olarak araştırmacıların ilgili dokümanın orijinalliğini ve doğruluğunu araştırmakla sorumlu olduğunu belirtmektedir. Bu araştırmada ilgili dokümanlar doğrudan EBA'dan öğretim üyesi girişi yapılarak indirilmiştir. İndirilen kitapların doğruluğunun ve kullanımında olup olmadığının belirlenmesinde ise iki farklı ortaokul öğretmeninden görüş alınmıştır.

Kodlama Konusunda Bir Sistemik Oluşturulması

Bu süreçte dokümanların nasıl kullanılacağı açıklığa kavuşturularak dokümanların anlaşılması ve karşılaştırmalı olarak çözümlenmesi söz konusudur (Forster, 1994). Merriam (2009), bu aşamada analiz ve yorumlamayı kolaylaştırmak için tanımlayıcı temel kategorilerin oluşturulması gerektiğini belirtmektedir. Bu araştırma kapsamında ise araştırmacılar tarafından öncelikle veri analizi sürecinde temel alınacak bir değerlendirme formu geliştirilmiştir. Bu form geliştirilirken ilgili ünitelerden bir tanesi temel alınmıştır. Daha sonra iki araştırmacı bir araya gelerek formun son haline birlikte karar vermişlerdir. Formun ilk kısmında fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynakları konusuna ilişkin hangi bilgilerin yer aldığı diğer bir deyişle ilgili konuda bilgi sağlayan metinlerin içeriği, ünite soruları ve etkinlikler incelenmiştir. Bu doğrultuda ilgili kısımda yenilenebilir enerji kaynaklarının tanımı, nasıl elde edildiği, ülkemizdeki potansiyeli, ülkemizdeki kullanım durumu, dünyadaki kullanım durumu, kullanım alanları ve ülkemizdeki örneklerine yer verilme durumu ele alınmıştır. İkinci kısımda ise yenilenebilir enerji kaynaklarının sosyobilimsel bir konu olarak avantaj ve dezavantajlarına yer verilme durumu araştırılmıştır.

Veri Analizi

Araştırmada betimsel ve içerik analizi teknikleri birlikte kullanılmıştır. Birinci ve ikinci alt problemler için içerik analizine uygun bir analiz yapılırken; üçüncü alt problem doğrultusunda Liu, Lin ve Tsai (2020) tarafından yapılan kategoriler temel alınarak betimsel analiz yapılmıştır. Büyüköztürk (2014), doküman analiziyle ilgili olarak, araştırmanın amacına bağlı olarak, dokümanların tek veri seti olduğu durumlarda, kapsamlı bir içerik analizinin yapılmasının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Can (2017) ise doküman analizinde işleme dayalı analizler yerine anlamlı bağlar kurulacak çıkarımların yapılması gerektiğini ileri sürmektedir. Bu bağlamda araştırmada YEK konusunun bir SBK olarak ele alınma durumlarının incelenmesi sürecinde içerik analizi yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz birimi olarak fen bilimleri ders kitaplarının içeriği ilgili ünitelerin tamamı (giriş, konu anlatımı, etkinlikler, değerlendirme soruları) dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bu süreçte öncelikle 6. ve 8. sınıf ders kitaplarındaki ilgili konular iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı okunmuştur. Sonrasında iki araştırmacı bir araya gelip ilgili konuları tekrar birlikte okuyarak araştırma kapsamında ele alınacak kategorileri belirlemişlerdir. Bu doğrultuda ders kitaplarında geçen ifadelerden yola çıkılarak ortaya konulan anahtar kavramlar Liu, Lin ve Tsai'nin (2010) çalışmasında kullanılan kodlama kategorileri (ekolojik, etik-estetik, bilimsel-teknolojik ve sosyoekonomik) ile örtüştüğü belirlendiği için verilerin sosyobilimsel bakış açısına göre analizinde ilgili kodlama şeması kullanılmıştır.

Ekolojik kategorisindeki anahtar kavramlar olarak çevre, ekosistem ve biyolojik çeşitlilik konuları temel alınmıştır. Etik-estetik kategorisinde canlıların yaşam alanlarına müdahale, doğal çevrenin ve çevredeki güzelliklerin yok edilmesi, doğal anıtların yok olması, yer şekilleri, çevre etiği değerlendirmeye alınmıştır. Bilimsel-teknolojik kategorisinde risklerin ve güvenliğin değerlendirilmesi, kontrol önlemleri, altyapının iyi planlanması ve teknolojinin yenilenmesi anahtar kavramlar olarak ele alınırken; sosyoekonomik kategorisinde insanlar üzerindeki etki (sağlık-fayda/zarar), insanlara iş imkânı sağlanması ve ekonomik kazanımlar değerlendirmeye alınmıştır. İlgili kodlama şeması Juntunen ve Aksela (2014), Öztürk ve Leblebicioğlu (2015) ve Zidny, Laraswati ve Eilks (2021) gibi çeşitli çalışmalarda tercih edildiği görülmektedir.

Bunun yanı sıra ilgili dokümanların analizinde sayısallaştırma aşaması için ise hangi kavramların ve hangi olayların veri analizinde belirlenen kategorilerde ne ölçüde yer aldığı “var” veya “yok” şeklinde ele alınabilirken (Sak, Şahin-Sak, Öneren-Şendil ve Nas, 2021); bu çalışmada yapılan ilk değerlendirme sonrasında araştırmacılar tarafından üç kategori olarak “var”, “kısmen” veya “yok” olarak ele alınmasının daha uygun olacağına karar verilmiştir.

6. ve 8. sınıf düzeyinde EBA'da kayıtlı iki farklı kitap olduğu için birinci kitap 6A, ikinci kitap 6B; 8. sınıf düzeyinde de benzer şekilde birinci kitap 8A ve ikinci kitap 8B olarak isimlendirilmiştir.

BULGULAR

Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynaklarının sosyobilimsel bir konu olarak ele alınma durumlarının incelendiği bu araştırmadan elde edilen bulgular “Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında hangi yenilenebilir enerji kaynakları” ve “Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında sosyobilimsel bir konu olarak yenilenebilir enerji kaynakları” olmak üzere iki alt başlıkta sunulmuştur.

Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Verilen Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında hangi yenilenebilir enerji kaynaklarına yer verildiğinin (birinci alt problem) belirlenmesi için ilk olarak fen bilimleri öğretim programındaki kazanımlar doğrultusunda sınıf düzeylerine göre ders kitaplarında ele alınan yenilenebilir enerji kaynakları belirlenerek Tablo 2’ de sunulmuştur.

Tablo 2.

Fen bilimleri dersi 6 ve 8. sınıf ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları	6. Sınıf			8. sınıf	
	6A	6B	8A	8B	
Güneş enerjisi	+	+	-	-	
Hidroelektrik enerjisi	+	+	+	+	
Rüzgâr enerjisi	+	+	+	+	
Jeotermal enerji	+	+	+	+	
Biyokütle enerjisi	+	+	-	-	
Dalga enerjisi	-	+	-	-	
Hidrojen enerjisi	-	-	-	-	

+: var; -: yok

Tablo 2 incelendiğinde, 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynakları olarak jeotermal enerji, rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, biyokütle enerjisi, hidroelektrik enerjisine ortak olarak yer verildiği görülürken; dalga enerjisine sadece 6B kodlu kitapta yer verildiği bulunmuştur. 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının her ikisinde de (8A ve 8B) fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlar doğrultusunda yenilenebilir enerji kaynakları olarak jeotermal enerji, rüzgâr enerjisi ve hidroelektrik enerjisine yer verildiği görülmektedir. Ancak bununla birlikte fen bilimleri ders kitaplarında herhangi bir sınıf seviyesinde yenilenebilir enerji kaynağı olarak “hidrojen enerjisine” yer verilmediği görülmektedir. Bununla birlikte fen bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde, kazanımlara ilişkin açıklamalar kısmında da bu enerji türüne değinilmediği görülmektedir.

Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Yenilenebilir Enerji Kaynakları Konularının Ele Alınma Durumları

Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarındaki yenilenebilir enerji kaynaklarının ele alınma durumu (ikinci alt problem) yenilenebilir enerji kaynaklarının tanımları, nasıl elde edildiği, ülkemizdeki potansiyeli, ülkemizdeki kullanım durumu, dünyadaki kullanım durumu, kullanım alanları ve ülkemizdeki örneklerine yer verilme durumu bağlamında “var”, “kısmen” ve “yok” olmak üzere üç farklı kategoride incelenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3.

Fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin genel bilgilere yer verilme durumu

	6. Sınıf						8. Sınıf					
	1. Kitap (6A)			2. Kitap (6B)			1. Kitap (8A)			2. Kitap (8B)		
	Var	Kısmen	Yok	Var	Kısmen	Yok	Var	Kısmen	Yok	Var	Kısmen	Yok
Tanım verilmesi	J, R, B, H	-	G	J, B,	-	G, R	H, R	-	J	H, R, J	-	-

	6. Sınıf					8. Sınıf						
				H, D								
Nasıl elde edildiğinin açıklanması	-	J, B, H	G, R	-	H, D	G, J, R, B	H, R, J	-	-	H	J	R
Ülkemizdeki potansiyeli	J	G	R, B, H		G, J, R, D	B, H	-	-	H, R, J	-	-	H, R, J
Ülkemizdeki kullanım durumu	G, J, R, H	-	B	H*	-	G, J, R, B, D	-	-	H, R, J	-	-	H, R, J
Dünyadaki kullanım durumu	-	-	G, J, R, B, H	-	-	G, J, R, B, H, D	-	-	H, R, J	-	-	H, R, J
Kullanım alanları	G, J	R, H, B			G, R, H, B	J, D		H, R, J	-	-	H, J	R
Ülkemizdeki örnekleri	-	H	G, J, R, B	-	-	G, J, R, B, H, D	H, J, R	-	-	-	-	H, J, R

Not: J=Jeotermal enerji, R= Rüzgâr enerjisi, G= Güneş enerjisi, B= Biyokütle enerjisi, H= Hidroelektrik enerjisi ve D= Dalga enerjisi olarak gösterilmektedir.

*Sadece grafik şeklinde sunulmuştur

6. sınıf seviyesindeki ders kitapları yenilenebilir enerji kaynaklarının tanımlarına yer verilme durumları açısından incelendiğinde her iki kitapta da güneş enerjisinin tanımına yer verilmediği; bununla birlikte 6B kodlu kitapta ayrıca rüzgâr enerjisinin tanımına yer verilmediği görülmektedir. Şekil 1 de 6A ve 6B kodlu kitaplarda güneş enerjisinin tanıtımı ile ilgili giriş metinleri yer almaktadır.

a) **Güneş Enerjisi:** Türkiye, coğrafi konumu itibarıyla önemli güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Güneş enerjisi elde etmek için güneş panellerinin ve güneş pillerinin kurulumu gerekir. Güneş enerjisi güneş panelleriyle ısı ve elektrik enerjisine dönüştürülebilmektedir.

b) **Güneş enerjisi,** şu anda kullanılan bütün enerjilerin kaynağıdır. Ülkemiz güneş enerjisi elde etmek için oldukça elverişlidir. Söz gelimi evlerimizde çatılara kurulu olan güneş panelleri sayesinde sularımızı ısıtırız.

Şekil 1. Güneş enerjisine ilişkin 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan metinler a) 6A ve b) 6B

8. sınıf ders kitaplarına bakıldığında ise 8A kodlu kitapta jeotermal enerjinin tanımına yer verilmezken, hidroelektrik ve rüzgâr enerjilerinin tanımlarına yer verildiği görülmektedir. 8B kodlu kitapta ise her üçünün de tam olarak tanımlandığı görülmüştür.

6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynaklarının nasıl elde edildiğine ilişkin kategori incelendiğinde ise 6A kodlu kitapta güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisinin nasıl elde edildiğine ilişkin bilgiye yer verilmediği görülmekle birlikte jeotermal, biyokütle ve hidroelektrik enerjisine kısmen yer verildiği görülmektedir. 6B kodlu kitapta ise güneş, jeotermal, biyokütle ve rüzgâr enerjisinin nasıl elde edildiğine ilişkin yer verilmediği bulunurken; hidroelektrik ve dalga enerjisine kısmen yer verildiği

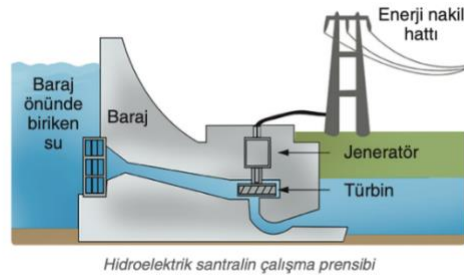
bulunmuştur. Şekil 2’de 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında hidroelektrik enerjisinin nasıl elde edildiğine ilişkin yer alan metinler karşılaştırılmalı olarak sunulmuştur.

- Hidroelektrik Enerji:** Suyun hareket enerjisinden yararlanılarak elde edilen elektrik enerjisine **hidroelektrik enerji** denir. Hidroelektrik santrallerinde su yüksek bir yerden kanallarla daha alçak seviyedeki türbinlere doğru akıtılır ve türbinlerin dönmesi sağlanır. Böylece elektrik enerjisi üretilmiş olur.
- a) **Hidroelektrik enerji** elde etmek için önce, aşağıdaki fotoğrafta görüldüğü gibi akarsuyun önü kesilir ve bir baraj gölü oluşturulur. Böylece suyun yüksekliği artırılarak suyun enerji kazanması sağlanır. Suyun sahip olduğu bu enerji elektrik enerjisine dönüştürülür.

Şekil 2. Hidroelektrik enerjisine ilişkin 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan metinler a) 6A ve b) 6B

Şekil 2’de görüldüğü üzere hidroelektrik enerjisinin elde edilmesi sürecinde suya yükseklik kazandırılmasından ya da baraj gölü kurulmasından bahsedilirken, suya kazandırılan potansiyel enerjinin önce kinetik enerjisine sonra da jeneratör yardımı ile elektrik enerjisine çevrilmesinden bahsedilmemesi sebebi ile her iki kitap için de “kısmen” olarak kategorize edilmiştir. 8. Sınıftaki fen bilimleri ders kitaplarında ise ilgili bilgilere detaylı olarak yer verildiği görülmüştür sebebi ile “var” olarak işaretlenmiştir (Şekil 3).

Hidroelektrik santraller elektrik enerjisi üretmek için suyun akış enerjisini kullanır. Bunun için akan yer üstü su kaynaklarının (nehir, çay, akarsu vb.) üzerine beton bloklarla setler çekilir ve baraj yapılıır. Akan su, baraj duvarlarının önünde birikir. Su, belli bir yüksekliğe ulaştınca fazla miktarda potansiyel enerjiye sahip olur. Suyun potansiyel enerjisi önce kinetik enerjiye dönüşür. Bu enerji, türbinlerin hareket etmesini sağlar. Türbine bağlı olan jeneratör elektrik enerjisi üretir. Üretilen elektrik enerjisi enerji nakil hatlarıyla yerleşim merkezlerine iletilir. Atatürk, Karakaya, Keban ve Altınkaya barajları ülkemizdeki önemli hidroelektrik santralleridir.



Şekil 3. Hidroelektrik enerjisinin elde edilmesine ilişkin 8A kodlu fen bilimleri ders kitabında yer alan örnek metin

Yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizdeki potansiyeli açısından yer verilme durumu incelendiğinde ise 6A kodlu kitapta jeotermal enerji ile ilgili olarak “Ülkemiz jeotermal enerji rezervi bakımından zengindir. Türkiye Jeotermal enerji rezervi bakımından Avrupa’da birinci, dünyada ise yedinci sıradadır” ifadesi “var” olarak kategorize edilirken; güneş enerjisi için sadece “Türkiye, coğrafi konumu itibarıyla önemli güneş enerjisi potansiyeline sahiptir” bilgisinin sunulması nedeni ile “kısmen” olarak kategorize edilmiştir. Rüzgâr, biyokütle ve hidroelektrik enerjisine ilişkin ise ülkemizdeki potansiyeline ilişkin herhangi bir bilgi verilmemesinden dolayı “yok” olarak kategorize edilmiştir. 6B kodlu kitapta ise “Ülkemizde rüzgâr enerjisinden yararlanabilme potansiyeli oldukça yüksektir”, “Ülkemiz güneş enerjisi elde etmek için oldukça elverişlidir”, “Ülkemiz jeotermal enerji kaynakları açısından da zengindir” ve “Ülkemizin üç tarafı denizlerle çevrili olduğu düşünülürse bu yenilenebilir enerji türünün kullanılması çevre kirliliğini azaltacak ve bunun yanı sıra ülke ekonomisine katkı da sağlayacaktır” cümleleri çok genel bilgiler verilmesinden dolayı rüzgâr, güneş, jeotermal ve dalga enerjilerinin ülkemizdeki potansiyeli “kısmen” olarak işaretlenmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizdeki kullanım durumu incelendiğinde ise 6A kodlu kitapta Şekil 4’te yer alan bilgilerden dolayı güneş, rüzgâr, jeotermal ve hidroelektrik enerji için “var” olarak işaretlenirken; biyokütle enerjisi için herhangi bir bilgi yer almadığından dolayı “yok” olarak işaretlenmiştir.

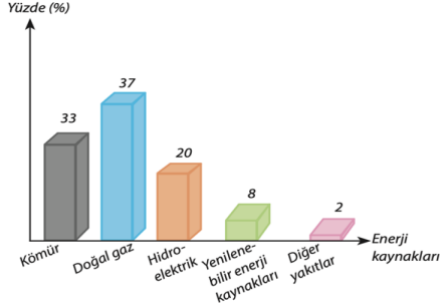


2018 yılında elektrik üretimimizin %37,3’ü kömürden, %29,8’i doğal gazdan, %19,8’i hidrolik enerjiden, %6,6’sı rüzgârdan, %2,6’sı güneşten, %2,5’i jeotermal enerjiden ve %1,4’ü diğer kaynaklardan elde edilmiştir.

Ayrıca ülkemizde elektrik enerjisi üretim santrali sayısı, 2018 yılı sonu itibarıyla 7.423’e (Lisanssız santraller dahil) yükselmiştir. Mevcut santrallerin 653 adedi hidroelektrik, 42 adedi kömür, 249 adedi rüzgâr, 48 adedi jeotermal, 320 adedi doğal gaz, 5.868 adedi güneş, 243 adedi ise diğer kaynaklı santrallerdir.

Şekil 4. 6A kodlu fen bilimleri kitabında yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizdeki kullanım durumuna ilişkin verilen metin

6B kodlu kitapta ise yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizdeki kullanım durumu ile ilgili herhangi yazılı bir ifade bulunmamasıyla birlikte Şekil 5'teki grafiğin yer almasından dolayı sadece hidroelektrik enerjisi için “var” olarak kodlanırken; kalan diğer bütün yenilenebilir enerji kaynakları için “yok” olarak kodlanmıştır.



Şekil 5. 6B kodlu fen bilimleri kitabında yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizdeki kullanım durumuna ilişkin verilen grafik

6. sınıf ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynaklarının dünyadaki kullanım durumlarına yer verilme durumları incelendiğinde ise her iki kitapta da bu konuya ilişkin bir bilgi verilmediği görülmektedir. Buna ek olarak 8. sınıf ders kitapları incelendiğinde ise her iki kitapta da ilgili sınıf seviyesine konu olan yenilenebilir enerji kaynakları olan hidroelektrik, rüzgâr ve jeotermal enerjilerinin ülkemizdeki potansiyeline, ülkemizdeki kullanım durumuna ve dünyadaki kullanım durumuna yer verilmediği görülmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım alanlarına yer verilme durumu incelendiğinde ise 6. sınıf seviyesindeki her iki kitapta da rüzgâr enerjisi için sadece “elektrik enerjisi üretmek” olarak ifade edilmiştir. Oysaki rüzgâr enerjisi ısı enerjisi, elektrik enerjisi, su çıkarma ve öğütme gibi çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu nedenle her iki kitapta da “kısmen” olarak işaretlenmiştir. Rüzgâr enerjisi için 8. sınıf ders kitaplarına bakıldığında ise 8A kodlu kitapta benzer şekilde sadece “elektrik enerjisi üretmek” olarak verildiği için “kısmen” olarak değerlendirilirken; 8B kodlu kitapta bu konuda herhangi bir bilgi bulunmadığından “yok” olarak kategorize edilmiştir. Ülkemizde jeotermal enerji elektrik üretimi, termal turizm, seraların ısıtılması ve konutların merkezi ısıtılma uygulamalarında kullanılmaktadır. Bu bağlamda ders kitapları incelendiğinde ise 6A kodlu kitapta “Ülkemizde jeotermal enerji, merkezi ısıtma ve elektrik enerjisi üretimi için kullanılmaktadır” şeklinde belirtildiği için “var” olarak belirtilirken; 6B kodlu kitapta buna ilişkin herhangi bir bilgi yer almadığından “yok” olarak belirtilmiştir. 8. sınıf ders kitapları incelendiğinde ise her iki kitapta da sadece “elektrik enerjisi üretmek olarak belirtildiği için “kısmen” olarak işaretlenmiştir. Hidroelektrik santraller ise elektrik enerjisi üretimi, içme suyu temini, tarımsal alanların sulanması, sel riskinin önlenmesi ve su ürünlerinin yetiştirilmesinde kullanılmaktadır (Çiçek, 2012). Ders kitapları incelendiğinde ise 6. ve 8. sınıf düzeyindeki her iki kitapta da kullanım alanı olarak sadece “elektrik enerjisi üretmek” olarak belirtildiği için “kısmen” olarak değerlendirilmiştir. Güneş enerjisi ise ısı ve elektrik enerji elde edilmesinde kullanılmaktadır. Buna göre 6A kodlu kitapta “güneş enerjisi güneş panelleriyle ısı ve elektrik enerjisine dönüşebilmektedir” ifadesi nedeni ile “var” olarak değerlendirilirken; 6B kodlu kitapta sadece “söz gelimi evlerimizde çatılara kurulu olan güneş panelleri sayesinde sularımızı ısıtırız” ifadesi yer aldığından dolayı “kısmen” olarak değerlendirilmiştir. Günümüzde yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde büyük bir paya sahip olan biyokütle enerjisi ise ısı, elektrik ve ulaşım için yakıt tüketiminde kullanılmaktadır (Özay vd., 2014). 6. sınıf ders kitaplarına bakıldığında ise her ikisinde de yalnızca “elektrik enerjisi üretmek” olarak verildiği için “kısmen” olarak değerlendirilmiştir. Elektrik ve hidrojen üretiminde kullanılan dalga enerjisi ise sadece 6B kodlu kitapta geçmekte olup “...dalgalar, günümüzde enerji üretiminde kullanılmaktadır” şeklinde belirtilerek hangi enerjinin üretiminde kullanıldığı net olarak belirtilmediği için “yok” olarak değerlendirilmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizdeki örneklerine yer verilme durumu incelendiğinde ise 6A kodlu kitapta Keban barajı ve Atatürk barajı görselleri yer alması sebebi ile hidroelektrik enerjisi için “kısmen” olarak değerlendirilirken; 6. sınıf düzeyindeki her iki kitapta da diğer bütün yenilenebilir enerji kaynaklarının örneklendirilmemesi sebebi ile “yok” olarak işaretlenmiştir. 8. sınıf ders kitapları incelendiğinde ise 8A kodlu kitapta “Atatürk, Karakaya, Keban ve Altınkaya barajları ülkemizdeki önemli

hidroelektrik santrallerdir”, “Ülkemizde Çatalca (İstanbul), Kemerburgaz (İstanbul), Balıkesir ve Mut’ta (Mersin) rüzgâr santralleri vardır.” ve “Kızıldere, Germencik ve Pamukören’de jeotermal enerjiden elektrik enerjisi üreten güç santralleri vardır.” İfadeleri yer aldığından dolayı hidroelektrik, rüzgâr ve jeotermal enerjinin ülkemizdeki örneklerine yer verilme durumu “var” olarak değerlendirilmiştir. Buna karşın 8B kodlu ikinci kitapta ise buna yönelik herhangi bir bilgiye rastlanmadığı için “yok” olarak değerlendirilmiştir.

Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sosyobilimsel Bir Konu Olarak Ele Alınma Durumu

Yenilenebilir enerji kaynakları konusunun 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında sosyobilimsel bir konu olarak ele alınma durumları (üçüncü alt problem) incelendiğinde 6A ve 6B kodlu kitaplarda “çevreye zarar vermeyen enerji kaynakları” oldukları yönündeki vurgu ön plana çıkmaktadır. 6A kodlu kitaptan doğrudan alınan Şekil 6 incelendiğinde “Günümüzde doğaya zarar vermeyen ve yenilenebilir enerji kaynakları yaygınlaşmaktadır. Acaba doğaya hiç zarar vermeyen ve hiç tükenmeyen enerji kaynağı var mıdır? doğal yollarla ortaya çıktığı için çevreye verdiği zarar önemsiz bir seviyede kalır” ifadeleri yenilenebilir enerji kaynaklarının olumsuz yönlerinin göz ardı edildiğini göstermektedir.

Günümüzde doğaya zarar vermeyen ve yenilenebilir enerji kaynakları yaygınlaşmaktadır. Acaba doğaya hiç zarar vermeyen ve hiç tükenmeyen enerji kaynağı var mıdır?
Bu bölümde yakıt türlerini ve ısı amaçlı kullanılan yakıtların çevre üzerindeki etkilerini öğreneceğiz.
Yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini fark edeceğiz.

Kullanıldıkları hâlde tükenmeyen enerji kaynaklarına **yenilenebilir enerji kaynakları** denir. Bu enerji kaynakları, yenilenemez enerji kaynaklarına göre çevreye daha az zarar verir. Güneş, rüzgâr, hidroelektrik, jeotermal ve biyokütle enerjisi yenilenebilir enerji kaynaklarının önemli örneklerindedir. Kaynağı asla tükenmediği gibi, doğal yollarla ortaya çıktığı için çevreye verdiği zarar önemsiz bir seviyede kalır.

Şekil 6. 6A kodlu fen bilimleri ders kitabında yenilenebilir enerji kaynaklarının çevre dostu enerji olduklarına ilişkin ifadeler

Ancak bununla birlikte “Neler öğrendik?” başlığı altında sorulan Şekil 7’deki iki soru öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarını sosyobilimsel bir konu olarak ele almalarına ilişkin bir girişim olarak nitelendirilebilir. Ancak, ders kitabında buna yönelik bir bilgi olmadığı da görülmektedir.

2) Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmanın olumlu ve olumsuz yönlerine üçer örnek yazınız.

3) Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının yaygınlaşması dünyamızı nasıl etkiler? Açıklayınız.

Şekil 7. 6A kodlu kitapta “Neler öğrendik?” başlığında yer alan yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin sorular

Her ne kadar Şekil 7 de yenilenebilir enerji kaynaklarının olumlu-olumsuz yönlerine ilişkin üçer adet örnek yazılması istense de Şekil 6’daki ifadeler ve genel olarak kitabın içeriği incelendiğinde 6A kodlu ders kitabında yenilenebilir enerji kaynaklarına Liu, Lin ve Tsai’nin (2010) sınıflandırması bağlamında “ekolojik” açıdan sosyobilimsel bir konu olarak yeterince yer verilmediği söylenebilir. Buna ek olarak, 6A kodlu fen bilimleri ders kitabında yenilenebilir enerji kaynaklarının “etik-estetik”, “bilimsel-teknolojik”, “ve “sosyoekonomik” açıdan sosyobilimsel bir konu olarak ele alınmadığı görülmektedir.

6B kodlu kitap incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kesin bir dille “çevreye zarar vermeyen” enerjiler olarak belirtilmeleri ise ayrıca dikkat çekicidir (Şekil 8).

Çevreye zarar vermeden kullanılacak ve kullanıldığında tükenmeyecek enerji kaynakları arayışı, **yenilenebilir enerji kaynaklarının** kullanımını yaygınlaştırdı.

Hidroelektrik, rüzgâr, güneş, jeotermal kaynaklar ve biyokütle yenilenebilir enerji kaynaklarına örnektir. Bunların yenilenebilir özellikte olmaları, kullanıldıkları hâlde tükenmemelerinden kaynaklanmaktadır.

Yenilenebilir enerji üretilirken bu enerjinin elde edildiği kaynaktan bir tükenme olmaz. Kullanımı çevreye zarar vermediği için **temiz enerji** olarak nitelendirilir.

Şekil 8. 6B kodlu fen bilimleri ders kitabında yenilenebilir enerji kaynaklarının çevreye zarar vermeyen enerjiler olduklarına ilişkin ifadeler

Şekil 8’deki ifadeler ve kitabın içeriği Liu, Lin ve Tsai’nin (2010) sınıflandırmasına göre ayrıntılı olarak incelendiğinde 6B kodlu kitapta yenilenebilir enerji kaynaklarının “ekolojik”, “etik-estetik”, “bilimsel-teknolojik” ve “sosyoekonomik” açılardan sosyobilimsel bir konu olarak ele alınmadığı görülmektedir.

8. sınıftaki ders kitapları incelendiğinde ise “Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.” kazanımı doğrultusunda kitapların her ikisinde de yenilenebilir enerji kaynaklarının olumlu ve olumsuz yönlerinin ele alındığı görülmektedir. Bu nedenle 8A ve 8B kodlu ders kitaplarında YEK konusunun bir SBK konu olarak ele alınma durumu Liu, Lin ve Tsai’nin (2010) sınıflandırması bağlamında “var”, “kısmen” ve “yok” olarak ekolojik, etik-estetik, bilimsel-teknolojik ve sosyoekonomik açıdan değerlendirilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4.

8. Sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki yenilenebilir enerji kaynaklarının sosyobilimsel açıdan değerlendirilmesine ilişkin kategoriler (Liu, Lin ve Tsai, 2010)

Kategoriler	Anahtar kavramlar	Ders kitaplarındaki yansımaları	8A			8B		
			Var	Kısmen	Yok	Var	Kısmen	Yok
Ekolojik	Ekosistemler, çevre dostu ürünler ve yaşam tarzına etkisi	Çevre kirliliği	J	H, R	-	-	-	H, R, J
		Biyçeşitlilik	H	R	J	-	-	H, R, J
		Canlıların yaşam alanlarına müdahale	-	H, R	J	-	H, R	J
Etik-estetik	Değerler, estetik veya gelecekle ilgili görüşler	Doğal çevrenin ve çevredeki güzelliklerin yok edilmesi	-	-	H, R, J	-	-	H, R, J
		Yer şekilleri (arazi çökmesi)	H	-	R, J	-	J	H, R
Bilimsel-teknolojik	Doğal kaynaklar, teknolojiler, enerji, malzemeler	Risklerin ve güvenliğin değerlendirilmesi	-	-	H, R, J	-	-	H, R, J
		Altyapı/ kurulum gereksinimleri	R	H	J	-	-	H, R, J
Sosyoekonomik	Maliyetler veya faydalar	Teknolojinin yenilenmesi	-	-	H, R, J	-	-	H, R, J
		İnsanlar üzerindeki etki (sağlık)	R, J	-	H	-	-	H, R, J
		İnsanlara iş imkânı sağlanması	H	-	R, J	-	-	H, R, J
		Dışa bağımlılık	H	-	R, J	-	J	R, J

Tabloda veri bulunmayan alanlar “-” ile işaretlenmiştir.

Tablo 4 genel olarak değerlendirildiğinde 8. sınıf düzeyindeki her iki kitapta da farklı şekillerde ele alındığı görülmektedir. 8A kodlu kitapta rüzgâr, hidroelektrik ve jeotermal enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarına nispeten daha çok değinilerek sosyobilimsel bir konu olarak ele alınırken; 8B kodlu kitapta ise bu açıdan çok sınırlı olarak ele alındığı görülmektedir. Her bir kitapta yer alan doğrudan alıntılar ise Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.

8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki rüzgâr, hidroelektrik ve jeotermal enerjilere ilişkin doğrudan alıntılar

Kategoriler/ Yenilenebilir enerjiler		8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan ifadeler	
		8A	8B
Hidroelektrik	Ekolojik	<ul style="list-style-type: none"> - Hidroelektrik santraller atık madde oluşturmayan ... güç santralleridir. Çevre kirliliğine neden olmaz. - Barajın kurulduğu yerdeki biyoçeşitlilik unsurlarında azalma gözlenir. - Hidroelektrik santral kurmak için yapılan barajlar doğal yaşam alanlarının sular altında kalmasına neden olur. - Baraj çevresindeki yol düzenlemesini yapmak, enerji nakil hatları kurmak amacıyla çok sayıda ağaç kesilir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Canlıların yaşamına müdahale edilmekte ve canlıların ölümüne neden olmaktadır.
	Etik-estetik	<ul style="list-style-type: none"> - Üzerine kurulduğu akarsuyun, aşırı yağışlı dönemlerde sel nedeniyle taşmasını önler. - Baraj çevresindeki yol düzenlemesini yapmak, enerji nakil hatları kurmak amacıyla çok sayıda ağaç kesilir. 	<ul style="list-style-type: none"> - ... ancak bu zarar, derelere can suyu bırakılarak ve yerinde denetim yapılarak önenebilmektedir.
	Bilimsel- teknolojik	<ul style="list-style-type: none"> - Hidroelektrik santraller ... yakıt gideri olmayan güç santralleridir. 	-
Jeotermal	Sosyoekonomik	<ul style="list-style-type: none"> - Kurulan barajlar sayesinde o bölgede yaşayan insanların su ihtiyacı karşılanır. Barajlardaki su, içme suyu veya tarımsal sulama amacıyla kullanılabilir. - Baraj sularının altında kalan arazide tarım ve mera hayvancılığı yapılamaz. Bu durum bölgede yaşayan halk için ekonomik bir kayıptır. - Hidroelektrik santraller, yatırım maliyeti karşılandıktan sonra uzun yıllar düşük giderle elektrik üretimi sağlar... Bu nedenle tüketime ihtiyaç duymadan yapılan ve ithalata bağlı olmayan bir enerji kaynağıdır. - Kurulduğu bölgedeki insanlara iş imkânı sağlar. - ...çevreye olumsuz etkisi çok az olan bir enerji kaynağıdır. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hidroelektrik santral projeleri, kurulduğu bölgenin ekonomisine katkı sağlamakta ve dışa bağımlılığı azaltmaktadır.
	Ekolojik	<ul style="list-style-type: none"> - Jeotermal enerji santrallerinin yaygınlaşması fosil yakıtların kullanımından meydana gelen çevre sorunlarının azalmasını sağlamaktadır. - Rüzgâr santrallerinin yakınından uçan kuşlar hızla dönen türbinlere çarparak yaşamlarını kaybedebilir. - ...rüzgâr santralleri yerleşim birimlerinden uzak yerlere kurulmalıdır. 	-
	Etik-estetik	<ul style="list-style-type: none"> - Tek bir rüzgâr santrali kurmak için geniş bir araziye ihtiyaç yoktur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Jeotermal enerjiyi sağlayan sıcak suyun azalması, arazide çökme riskini arttırmaktadır.
	Bilimsel- teknolojik	<ul style="list-style-type: none"> - Rüzgâr santrallerinin kurulum maliyeti oldukça yüksek olmakla beraber... - Rüzgâr santrallerinin çalışması için yakıtı ihtiyaç duyulmaz... 	<ul style="list-style-type: none"> - Jeotermal enerjinin verimi oldukça yüksektir ve doğrudan kullanılabilir.
	Sosyoekonomik	<ul style="list-style-type: none"> - Yer altı kaynaklarından pompalanan...yer altı suyunun yapısındaki kükürt ve tuz borular içindeki maddelerle etkileşime girer. Bu durum su kirliliğine neden olur ve tarım arazilerindeki gıdaları olumsuz etkiler. - Jeotermal enerji düşük maliyetli... enerji kaynağıdır. 	-

Tabloda veri bulunmayan alanlar “-“ ile işaretlenmiştir.

Tablo 5 (Devamı).

8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki rüzgâr, hidroelektrik ve jeotermal enerjilere ilişkin doğrudan alıntılar

Kategoriler/ Yenilenebilir enerjiler	8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan ifadeler		
	8A	8B	
Rüzgâr	Ekolojik	- Rüzgâr santrallerinde elektrik enerjisi üretilirken doğaya zararlı gazlar salınmaz. Bu nedenle rüzgâr santralleri doğaya duyarlı bir enerji üretim yöntemidir.	-
	Etik-estetik	-	- Göçmen kuşlar rüzgâr santrallerinden kötü etkilenebiliyor. Yanlış bölgeye kurulan rüzgâr santrali, kuşların göç yollarının değişmesine sebep olabilir.
	Bilimsel- teknolojik	-	- İklim değişiklikleri olmadığı sürece, rüzgâr enerjisinin kaynağının tükenmesi mümkün değildir.
	Sosyoekonomik	- .. bu santrallerden çıkan sesler yerleşim birimindeki insanları rahatsız etmektedir. - ...kurulum maliyeti karşılandıktan sonra ucuz bir şekilde elektrik enerjisi üretilir.	-

Tabloda veri bulunmayan alanlar “-” ile işaretlenmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde 8A kodlu kitapta hidroelektrik ve jeotermal enerji kaynakları konusu ekolojik, etik-estetik, bilimsel-teknolojik ve sosyoekonomik açılardan kısmen de olsa bilgilere yer verildiği görülürken; rüzgâr enerjisi açısından sadece ekolojik ve sosyoekonomik açıdan bilgilere yer verildiği görülmektedir. 8B kodlu ikinci kitap incelendiğinde ise jeotermal ve rüzgâr enerji kaynakları için etik-estetik ve bilimsel-teknolojik açıdan birer cümle ile değinilirken; hidroelektrik enerji için ekolojik, etik-estetik ve sosyoekonomik açıdan benzer şekilde bir cümlelik bilgilere yer verildiği görülmüştür. Ancak bunların dışında her iki kitapta da rüzgâr, hidroelektrik ve jeotermal enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarına yönelik etkinlik ve görev verilmesi ek olumlu bir girişim olarak değerlendirilebilir (Şekil 8).

a) 8A

Beyin Fırtınası

Güç santrallerinin avantajları ve dezavantajları konusunda fikirler üretiniz. Ürettiğiniz fikirleri aşağıdaki tabloya yazıp arkadaşlarınızla paylaşınız. Ürettiğiniz fikirleri açık ve anlaşılır bir şekilde savununuz. Görüşlerinizi arkadaşlarınızın anlayabileceği bir üslupla ifade ediniz. Arkadaşlarını görüşlerini ifade ederken onların sözünü kesmemeye özen gösteriniz.

Not: Avantaj sütununa güç santralinin insanlık ve doğal çevre için yararlarını, dezavantaj sütununa ise insanlık ve doğal çevre için zararlarını ve muhtemel risklerini yazınız.

Avantajlar	Dezavantajlar

b) 8B

Tartışınız

Güç santrallerinin olumlu ve olumsuz yönleri ile risk oluşturabilecek durumların neler olabileceği hakkında sınıfta tartışma grupları oluşturunuz. Özgün fikirleri not ederek sınıf panosunda sergileyiniz.

Şekil 8. 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında rüzgâr, hidroelektrik ve jeotermal enerji kaynaklarının olumlu olumsuz yönlerine ilişkin etkinlikler

Ortaokul fen bilimleri 6 ve 8. sınıf ders kitapları incelendiğinde sosyobilimsel bir konu olarak bilgi ve etkinliğe yeterince yer verilmediği görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlardan bahsedilse bile, bunların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Hatta çoğu enerji türünün dezavantajından bahsedilirken doğa tahribatı, biyolojik çeşitlilik, doğal anıtlar, yaşama alanları ve coğrafi oluşumlara verilen zararlar açısından ele alınmadığı görülmektedir. Ele alınan enerji türlerinde ise sınırlı bilgilere ve etkinliklere yer verildiği görülmektedir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynaklarının sosyobilimsel bakış açısı ile ele alınma durumunun incelendiği bu araştırmada öncelikle fen bilimleri dersi öğretim programında yenilenebilir enerji kaynaklarının sosyobilimsel açıdan ele alınmasına ilişkin hangi kazanımların bulunduğu incelenmiştir. Buna göre 6. sınıf seviyesinde yakıtlar konusunda “Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır” ve 8. sınıf seviyesinde ise elektrik enerjisinin dönüşümü konusunda “Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir” olmak üzere sadece toplam iki kazanımın olduğu görülmektedir. Buna göre yenilenebilir enerji kaynaklarının sosyobilimsel olarak ele alınabilmesine ilişkin sınırlı sayıda kazanımın yer aldığı söylenebilir. Bu bulguyu destekler nitelikte Et ve Gömleksiz (2021) mevcut ilköğretim ve orta öğretim fen bilimleri dersi öğretim programında sadece 8. sınıfta bir adet yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili kazanıma yer verildiğini ve genel olarak incelendiğinde kazanımların %4,8’inin SBK ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Bu araştırmada yapılan incelemelerde ise yenilenebilir enerji kaynaklarının ders kitaplarında sadece kazanımlar doğrultusunda ele alınmadığı ilişkili konu içeriklerinde de yenilenebilir enerji kaynaklarına yer verildiği görülmüştür. Buna göre 6. sınıf “Madde ve Isı” ünitesinde doğrudan YEK’e ilişkin bir kazanım yer almasa da ders kitaplarında YEK’in ele alındığı görülmüştür.

Ortaokul fen bilimleri ders kitapları incelendiğine ise hem 6. ve hem de 8. sınıf seviyesinde iki farklı yayın evi tarafından yayımlanan iki farklı kitabın bulunduğu görülmektedir. Bu kitaplarda yenilenebilir enerji kaynaklarından hangilerine yer verildiği incelendiğinde her iki sınıf seviyesinde ve farklı yayın evleri tarafından basılan kitaplarda da ortak olarak hidroelektrik enerjisi, rüzgâr enerjisi ve jeotermal enerjiye yer verildiği ancak hidrojen enerjisine yer verilmediği görülmüştür. Bunun dışında 6. sınıf seviyesinde güneş enerjisi ve biyokütle enerjisi konularına her iki kitapta da yer verilirken; dalga enerjisine sadece tek bir kitapta (6B) yer verildiği bulunmuştur. Ele alınan yenilenebilir enerji kaynaklarına nasıl yer verildiği tanımları, nasıl elde edildiği, ülkemizdeki potansiyeli, ülkemizdeki kullanım durumu, dünyadaki kullanım durumu, kullanım alanları ve ülkemizdeki örneklerine yer verilmesi bağlamında değerlendirildiğinde ise farklı yayın evleri tarafından basılan kitaplarda ortak bir anlayışın olmadığı görülmektedir. Örneğin, aynı sınıf seviyesindeki 6A kodlu kitapta rüzgâr enerjisinin ne olduğuna ilişkin tanım verilirken; 6B kodlu kitapta buna ilişkin bir tanım yoktur. Benzer şekilde 8A kodlu kitapta yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizdeki örneklerine yer verilirken; 8B kodlu kitapta buna ilişkin herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Bu durum diğer kriterler açısından değerlendirildiğinde de aynı kazanımlara yönelik olarak hazırlanan farklı kitaplarda yenilenebilir enerji kaynakları açısından sunulan bilgilerin bariz şekilde farklılaşması dikkat çekici bir bulgudur. Benzer şekilde Çavuş ve Öztuna-Kaplan (2014) ortaokul 5. sınıf ders kitaplarındaki SBK’yi (sağlıklı beslenme, zararlı alışkanlıklar ve çevre sorunları) inceledikleri çalışmada özel sektör tarafından yayımlanan ve MEB tarafından yayımlanan ders kitaplarında bu konuların farklı şekilde ele alındığını bulmuştur. Özel sektör tarafından yayımlanan ders kitabında SBK’ye ilişkin bilgilerin daha çok metin içerisinde verildiği, MEB ders kitabında ise metin içerisinde yer verilmesinin yanı sıra bilgi kutucuklarında, poster hazırlama ve diğer etkinliklerde ele alındığı bulunmuştur.

Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynaklarının sosyobilimsel bağlamda ele alınma durumu incelendiğinde ise 6. sınıf seviyesindeki her iki kitapta da yenilenebilir enerji kaynaklarının “çevreye zarar vermeyen enerji kaynakları” oldukları yönündeki vurgunun ön plana çıktığı görülmektedir. 8. sınıf seviyesindeki kitaplar incelendiğinde ise yenilenebilir enerji kaynaklarının olumlu ve olumsuz yönlerinin sorgulanmasına yönelik yalnızca beyin fırtınası (8A) ya da tartışma (8B) etkinliklerinin olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda 6. ve 8. sınıf ders kitapları genel olarak değerlendirildiğinde ise problem senaryoları, ikilem kartları, kavram karikatürleri vb. gibi öğrencilerin bu konuları sosyobilimsel açıdan ele almalarına yönelik herhangi bir materyal ya da etkinlik bulunmadığı görülmektedir. Değerlendirme amaçlı oluşturulan sorular incelendiğinde ise her iki sınıf düzeyinde de genel olarak enerji kaynaklarının hangilerinin yenilenebilir enerji kaynağı olup olmadığına ilişkin sorular yer

almakla birlikte sadece 6. sınıfta yer alan 6A kodlu kitapta “yenilenebilir enerji kaynaklarının olumlu-olumsuz yönlerine üçer adet örnek yazın” ve “yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşması dünyamızı nasıl etkiler?” ifadesi bu kitapta ilgili konuların sosyobilimsel bakış açısıyla yer alınmasına yönelik olumlu ancak yetersiz bir çaba olarak değerlendirilebilir. Buna paralel olarak Işık (2023) sosyobilimsel konuların ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında nasıl ve ne ölçüde ele alındığını incelediği araştırma sonuçlarına göre belirlenen sosyobilimsel konuların olumlu ve olumsuz yönlerinin bir arada sunulmadığı ve sosyobilimsel muhakeme becerilerini geliştirmek için yeterli olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, Et’in (2023) ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında sosyobilimsel bir konu olarak yenilenebilir enerji kaynakları konusuna yönelik etkinliklere yer verilmediği bulgusu da bu araştırmadaki bulguları destekler niteliktedir.

Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynaklarına sosyobilimsel olarak yer verilme durumu Liu, Lin ve Tsai’nin (2010) “ekolojik”, “etik-estetik”, “bilimsel-teknolojik” ve “sosyoekonomik” açılardan değerlendirildiğinde ise benzer şekilde yeterli vurgunun yapılmadığı görülmektedir. Özellikle 6. sınıf seviyesindeki fen bilimleri ders kitaplarından olan 6B kodlu kitapta yenilenebilir enerji kaynaklarının bu sınıflandırmaya göre hiçbir kategoride sosyobilimsel bir konu olarak ele alınmadığı görülmektedir. 6A kodlu kitapta ise yalnızca “ekolojik” açıdan sınırlı olarak değinildiği bulunmuştur. 8. sınıf ders kitapları incelendiğinde ise 8A kodlu kitapta çevre kirliliği, biyoçeşitlilik, yer şekilleri (arazi çökmesi), alt yapı/ kurulum gereksinimleri, insanlar üzerine etkisi (sağlık), insanlara iş imkânı sağlanması ve dışa bağımlılık açısından ilgili sınıf düzeyinde ele alınan hidroelektrik, jeotermal ve rüzgâr enerjisine yer verilirken; 8B kodlu kitapta bunlara hiç değinilmemesi dikkat çekicidir. Bugünkü bilgimize göre Liu, Lin ve Tsai’nin (2010) sınıflandırmasını ders kitaplarındaki SBK ile ilişkilendiren herhangi bir çalışma bulunmamakla birlikte katılımcıların kararlarının irdelendiği çeşitli çalışmalarda bu kategorilere yer verildiği görülmektedir. Örneğin, Zidny, Laraswati ve Eilks (2021) ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencilerinin kimyasal kavramları uygulamalarına ilişkin en çok ekolojik ve en az etik-estetik / bilimsel-teknolojik argümanlar ürettiklerini bulmuştur. Öztürk ve Leblebicioğlu (2015) ise çevre örgütü üyeleri, yöre halkı, sorumlular vb. gibi farklı kesimlerdeki kişilerin hidroelektrik santraller konusunda kararlarını ekolojik, bilimsel-teknolojik, sosyoekonomik ve etik-estetik açıdan incelediği çalışma sonuçlarına göre hidroelektrik santrallerin durdurulması yönünde karar veren katılımcıların daha çok sosyoekonomik ve ekolojik açıdan; devam etmesi yönünde karar verenlerin ise sosyoekonomik ve bilimsel-teknolojik açıdan değerlendirdiklerini bulmuştur. İlgili çalışmalar incelendiğinde fen bilimleri ders kitaplarında olduğu gibi ekolojik irdelemenin ön plana çıkması söz konusudur. Benzer şekilde Et’in (2023) yenilenebilir enerji kaynakları ilgili etkinliklerin daha çok çevresel perspektif ile ilgili olduğuna ilişkin bulgusu ekolojik anlayışı desteklemektedir. Zhang vd. (2023) ortaokul ve lise öğrencilerinin öğrencilerin anlamlı tartışmalara girebilmeleri, gerekli kanıt ve açıklamaları yapabilmeleri noktasında yeterli arka plan bilgisine sahip olmadığını ileri sürmektedir. Bu bağlamda gelecekteki ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin bilgilere yer verilirken ekolojik”, “etik-estetik”, “bilimsel-teknolojik” ve “sosyoekonomik” açılardan değerlendirmelerine olanak sağlayacak nitelikte içerik oluşturulması önerilebilir.

Fen eğitimcilerinin genel olarak ders kitaplarının fen öğretiminde ve öğreniminde çok önemli bir rol oynadığı konusunda görüş birliğine sahip olduğu bir gerçektir (Ramnarain ve Chanetsa, 2016). Dolayısıyla yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin sosyobilimsel bir anlayış kazanmak adına ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının incelenmesine yönelik çalışma bulgularının gelecekte yazılması planlanan kitaplara yol gösterici olması sebebi ile katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle hazırlanacak güncel ders kitaplarında Owens ve Sadler’in (2023) çalışmasında olduğu gibi öğretmen ve öğrenciler tarafından SBK uygulamalarını kolaylaştırıcı 5E modeline dayalı olarak hazırlanan SBK etkinliklerine yenilenebilir enerjiler konusu bağlamında yer verilmesi önerilebilir. Bununla birlikte araştırmadan elde edilen bulgulara göre tercih edilecek ders kitabının yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin sosyobilimsel bakış açısı elde etmede önemli bir rol oynayacağı dikkate alındığında içeriklerin bu denli farklılaşmasının öğrencileri olumsuz olarak etkileyebileceği söylenebilir. Bu bağlamda farklı yayın evleri tarafından yayımlanan fen bilimleri ders kitaplarının içeriğinin oluşturulmasında belli standartların oluşturulması ve denetiminin alan uzmanları tarafından yapılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

Aydın, E., & Mocan, D. K. (2019). Türkiye’de dünden bugüne sosyobilimsel konular: Bir doküman analizi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(2), 184-197.

- Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S., & Sağıdıç, M. (2018). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretimi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 207-237.
- Bayram-Jacobs, D., Henze, I., Evagorou, M., Shwartz, Y., Leirvoll-Aschim, E., Alcaraz-Domínguez, S., Barajas, M., Dagan, E. (2019). Science teachers' pedagogical content knowledge development during enactment of socioscientific curriculum materials. *Journal of Research in Science Teaching*, 56, 1207-1233.
- Bhbosale, S., Pujari, V., & Multani, Z. (2020). Advantages and disadvantages of artificial intelligence. *Aayushi International Interdisciplinary Research Journal*, 77, 227-230.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2017). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Pegem Akademi.
- Chen, S. Y., & Liu, S. Y. (2018). Reinforcement of scientific literacy through effective argumentation on an energy-related environmental issue. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12), 1-15. <https://doi.org/10.29333/ejmste/95171>
- Chou, P. I. (2021). The representation of global issues in Taiwanese elementary school science textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 727-745.
- Çavuş, R., & Öztuna Kaplan, A. (2013). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ortaokul 5 Sınıf Bilim Uygulamaları Dersine Yönelik Görüşleri*. Presented at the 22. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Eskişehir.
- Dawson, V. M., & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 40, 133-148.
- Dawson, V., & Carson, K. (2020). Introducing argumentation about climate change socioscientific issues in a disadvantaged school. *Research in Science Education*, 50, 863-883.
- Doğru, E. (2023). *Türkiye'de ekoköyler ve ekoçiftlikler*. İKSAD Yayınevi, Ulaşım linki: https://www.researchgate.net/publication/369385486_TURKIYE'DE_EKOKOYLER_VE_EKOCI_FTLIKLER
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289-2315.
- Et, S. Z., & Gömlüksiz, M. (2021). Fen bilimleri, biyoloji ve fizik dersi öğretim programlarının sosyobilimsel konular açısından değerlendirilmesi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(2), 745-756.
- Et, Z. S. (2023). Ortaokul fen bilimleri ders kitabı etkinliklerinin sosyobilimsel konular açısından incelenmesi: Bir doküman analizi. *Online Journal of Current Educational Studies*, 1(1), 53-80.
- Forster, N. (1994). *The Analysis of Company Documentation*. London: Sage, (Chapter 9).
- Grace, M. (2006). Teaching citizenship through science: Socioscientific issues as an important component of citizenship. *Prospero*, 12(3), 42-53.
- Gueudet, G., Pepin, B., Restrepo, A., Sabra, H., & Trouche, L. (2018). E-textbooks and connectivity: proposing an analytical framework. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 539-558.
- Güray, B. Ş. ve Merdan, E. (2022). Türkiye Yenilenebilir Enerji Görünümü 2022. Sabancı Üniversitesi İstanbul Uluslararası Enerji ve İklim Merkezi. Ulaşım linki: https://iicec.sabanciuniv.edu/sites/iicec.sabanciuniv.edu/files/inline-files/T%C3%BCrkiye_Yenilenebilir_Enerji_G%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCm%C3%BC_Kitap_T%C3%BCrk%C3%A7e_.pdf
- Gürbüzkol, R., & Bakırcı, H. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konular hakkındaki tutum ve görüşlerinin belirlenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 870-893.
- Han Tosunoğlu, Ç., & İrez, S. (2017). Biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili anlayışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 833-860.
- Herman, B. C., Owens, D. C., Oertli, R. T., Zangori, L. A., & Newton, M. H. (2019). Exploring the complexity of students' scientific explanations and associated nature of science views within a place-based socioscientific issue context. *Science & Education*, 28, 329-366.

- Hofstein, A., Eilks, I., & Bybee, R. (2011). Societal issues and their importance for contemporary science education—a pedagogical justification and the state-of-the-art in Israel, Germany, and the USA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1459-1483.
<https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/20.500.12413/2989>.
- Işık, F. Ş. (2023). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının sosyobilimsel konular açısından incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Artvin Çoruh Üniversitesi
- Juntunen, M. K., & Aksela, M. K. (2014). Improving students' argumentation skills through a product life-cycle analysis project in chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(4), 639-649.
- Khishfe, R., Alshaya, F. S., BouJaoude, S., Mansour, N., & Alrudiyan, K. I. (2017). Students' understandings of nature of science and their arguments in the context of four socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 39(3), 299-334.
- Lederman, N. G., Antink, A., & Bartos, S. (2014). Nature of science, scientific inquiry, and socioscientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science & Education*, 23, 285-302.
- Liu, S. Y., Lin, C. S., & Tsai, C. C. (2011). College students' scientific epistemological views and thinking patterns in socioscientific decision making. *Science Education*, 95(3), 497-517.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). Fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıf). Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- Mohammad, A., & Shaaban, K. (2021). Addressing the STSE issues in the Lebanese National Science curriculum and textbooks.
- Mori, C., & Davies, I. (2015). Citizenship education in civics textbooks in the Japanese junior high school curriculum. *Asia Pacific Journal of Education*, 35(2), 153-175.
- O'Leary, Z. (2017). *The essential guide to doing your research project*. SAGE Publications Inc.
- Oulton, C., Dillon, J., & Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of science education*, 26(4), 411-423.
- Owens, D. C., & Sadler, T. D. (2023). Socioscientific issues instruction for scientific literacy: 5E Framing to enhance teaching practice. *School Science and Mathematics*. Doi: <https://doi.org/10.1111/ssm.12626>
- Özcan, C., & Kaptan, F. (2020). 2008-2017 Yılları arasında sosyobilimsel konulara ilişkin yapılan çalışmaların incelenmesi. *Muallim Rifat Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 16-36.
- Öztürk, S., & Leblebicioğlu, G. (2015). Sosyo-bilimsel bir konu olan hidroelektrik santraller (HES) hakkında karar verilirken kullanılan irdeleme şekillerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 1-33.
- Pedretti, E., & Nazir, J. (2011). Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science education*, 95(4), 601-626.
- Peel, A., Zangori, L., Friedrichsen, P., Hayes, E., & Sadler, T. (2019). Students' model-based explanations about natural selection and antibiotic resistance through socioscientific issues-based learning. *International Journal of Science Education*, 41(4), 510-532.
- Ramnarain, U. D., & Chanetsa, T. (2016). An analysis of South African Grade 9 natural sciences textbooks for their representation of nature of science. *International Journal of Science Education*, 38(6), 922-933.
- Reis, P., & Galvão, C. (2004). Socioscientific controversies and students' conceptions about scientists. *International Journal of Science Education*, 26(13), 1621-1633.
- Sadler, T. D. (2004). Situated learning in science education: Socioscientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 40(1), 1-39.
- Sadler, T. D. 2004. Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching* 41 (5):513–36. doi: 10.1002/tea.20009.

- Sadler, T. D., Romine, W. L., & Topçu, M. S. (2016). Learning science content through socioscientific issues-based instruction: A multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*, 38(10), 1622-1635.
- Sak, R., Şahin Sak, İ. T., Öneren Şendil, Ç., & Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4 (1), 227-250.
- Saunders, K. J., & Rennie, L. J. (2013). A pedagogical model for ethical inquiry into socioscientific issues in science. *Research in Science Education*, 43, 253-274.
- Sulak, S. E., & Çapanoğlu, A. Ş. (2021). İlkokul Türkçe ders kitaplarının sınıf öğretmenlerinin görüşlerine dayalı olarak bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(3), 830-849.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (CBSBB). (2019). On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023. Erişim linki: https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Planı-2019-2023.pdf
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (CBSBB). (2023). On İkinci Kalkınma Planı 2024-2028 https://onikinciplan.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/11/On-Ikinci-Kalkinma-Planı_2024-2028.pdf
- Tatar, S., & Adıgüzel, O. C. (2019). The Analysis of Primary and Secondary Education Curricula in Terms of Null Curriculum. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 6(1), 122-134.
- Topçu, M. S., & Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel Konu İçerikli Alan Gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68.
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., & Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1-22. Doi: 10.12738/estp.2014.6.2226
- TÜBİTAK. (2004). Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi. Ulaşım linki: https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/Vizyon2023_Strateji_Belgesi.pdf
- Wach, E. (2013). *Learning about qualitative document analysis*.
- Wach, E. ve Ward, R. (2013). Learning about qualitative document analysis. Erişim adresi:
- World Economic Forum (WEF). (2020). The Global Risks Report 2020 Ulaşım linki: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf
- Zhang, J., Wui, M. G. L., Nam, R., Relyea, J. E., & Wong, S. S. (2023). Improving Argumentative Writing of Sixth-Grade Adolescents Through Dialogic Inquiry of Socioscientific Issues. *Journal of Writing Research*, 14(3), 375-419.
- Zidny, R., Laraswati, A. N., & Eilks, I. (2021). A case study on students' application of chemical concepts and use of arguments in teaching on the sustainability-oriented chemistry issue of pesticides use under inclusion of different scientific worldviews. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(7), em1981.