

5. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında Bilimin Doğası: Bütünsel Bir Yaklaşımaya Dayalı İçerik Analizi *

Nature of Science in the 5th Grade Science Textbook: Content Analysis Based on a Holistic Approach

Beyza OKAN¹, Ebru KAYA²

¹Boğaziçi Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü.
beyza.okan@boun.edu.tr

²Boğaziçi Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü.
ebru.kaya@boun.edu.tr

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/ Research Article
Makalenin Geliş Tarihi: 03.05.2023 Yayına Kabul Tarihi: 30.10.2023

ÖZ

Bilimin doğası hakkında bilim felsefecileri ve eğitimcileri tarafından birçok yaklaşım öne sürülmüştür. Erduran ve Dagher (2014) tarafından önerilen ve Kaya ve Erduran (2016) tarafından isimlendirilen "Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası" bilimin epistemik-bilişsel (örn., bilimsel pratikler ve bilimsel bilgi) ve sosyal-kurumsal yönlerini (örn., profesyonel etkinlikler ve finansal sistemler) bütünsel olarak açıklayan bir yaklaşımdır. Bu çalışmada 5. Sınıf fen bilimleri ders kitabının bilimin doğasını nasıl temsil ettiği incelenmiştir. İçerik analizi yapmak için kitap 3 bölüme ayrılmıştır. Bu bölümler (1) konu anlatımlarının yer aldığı kısımlar 'içerik', (2) deney, araştırma, gözlem ve tartışma gibi kısımlar 'aktivite', (3) ünite sonlarındaki çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular ise 'değerlendirme' olarak belirlenmiştir. Sonuçlar, bilimin doğasına ilişkin bulunan kodların kitapta en çok aktivite bölümünde, en az ise değerlendirme bölümünde olduğunu göstermiştir. En fazla kod bilimsel pratikler için bulunmuştur. Bu sonuçlar, 5. Sınıf fen bilimleri ders kitabının, bilimin epistemik ve bilişsel kategorileri olan ve yeterince vurgulanmayan amaç ve değerler, bilimsel metotlar ve bilimsel bilgi kategorilerinin öğretilmesi açısından yeterli olmadığını göstermektedir. Sosyal kurumsal kategorilerin de ders kitabında yeterince temsil edilmediği görülmüştür. †Ders kitabındaki üniteler incelendiğinde ise bilimin doğası temsiline üniteler arasında farklılaşmadığı görülmüştür. Kitabın bilimin doğası

* **Alıntılama:** Okan, B. ve Kaya, E. (2023). 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında bilimin doğası: Bütünsel bir yaklaşıma dayalı içerik analizi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1521-1560.

† Bu makale ikinci yazar danışmanlığında birinci yazarın yüksek lisans tez çalışmasının bir kısmından oluşmaktadır.

yaklaşımının tüm kategorilerini üniteler boyunca içerecek şekilde revize edilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Bilimin Doğası, Aile Benzerliği Yaklaşımı, İçerik Analizi, Fen Bilimleri Ders Kitabı

ABSTRACT

Many approaches about the nature of science (NOS) have been proposed by philosophers and educators of science. "Reconceptualized Family Resemblance Approach to NOS" proposed by Erduran and Dagher (2014) and named by Kaya and Erduran (2016) is a holistic approach explaining the epistemic-cognitive and social-institutional aspects of science. In this study, how the 5th grade science textbook represents the NOS has been examined. The textbook was divided into 3 sections for content analysis. These sections are (1) 'content' where the lectures are included, (2) 'activity' including experiment, discussion etc., and (3) questions at the end of the unit as 'assessment'. The results showed that the codes related to the NOS were mostly in the activity section and least in the assessment section. Most of the codes were found under scientific practices. Also, it was found that social-institutional categories were not adequately represented in the textbook. Besides, it is seen that the representation of the NOS does not differ among the units in the textbook. It is thought that it would be beneficial to revise the textbook to include all categories of the NOS approach throughout the units.

Keywords: Nature of Science, Family Resemblance Approach, Content Analysis, Science Textbook

GİRİŞ

Bilginin hızla değiştiği bir devirde bireylerin karşılaştıkları problemlere karşı çözüm üretebilmeleri, bilimsel kavramları ve ilkeleri bilmeleri, bilimsel süreçlere hâkim olmaları ve bilim, teknoloji, toplum arasında ne tür bir ilişki olduğunu açıklayabilmeleri gerekmektedir (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998; Uluçınar Sağır ve Soylu, 2021). Bireyler bilimsel konular hakkında fikir sahibi olmanın yanında bilimsel bilginin nasıl üretildiği ve nasıl geliştiğinin de farkında olmalılardır (Lederman ve Lederman, 2014). Tüm bunlar bilim okuryazarı olan bir bireyin özellikleri arasında sayılmaktadır. Bilim okuryazarı olabilmek için bilimin doğasının yeterince anlaşılması önemli kriterlerden bir tanesidir (Cullinane ve Erduran, 2023; Holbrook ve Rannikmae, 2007; Takda, Jadmiko ve Erman, 2022).

Bilimin doğası anlayışına sahip öğrencilerin bilimsel veya politik konularda söz sahibi olması ve karar alma süreçlerinde fikirlerini paylaşan bireyler olarak yetişmesi beklenmektedir. Birçok fen öğretim programında ilkokuldan liseye kadar tüm

öğrencilerin bilim okuryazarı olarak yetiştirilmesi vurgulanmakta ve bu da her sınıf düzeyinde bilimin doğasının öğretilmesini zorunlu kılmaktadır (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1990; Abd-El-Khalick vd., 1998). Öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını incelemek üzere yapılan birçok çalışma öğrencilerin bilimin doğasını yeterince anlamadıkları ve naif bir anlayış benimsediklerini göstermektedir (Lederman ve Lederman, 2014; Mercado, Macayana ve Urbiztondo, 2015).

Ders kitapları, fen bilimleri öğretmenleri tarafından fen derslerinde ödev vermek, dersi tasarlamak veya konu sıralamasına karar vermek gibi birçok farklı amaç için kullanılmaktadır (Chiappetta, Sethna ve Fillman, 1991; McDonald, 2016). Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan yanlış temsiller öğrencilerin bilimin doğasını yanlış yorumlaması ve eksik bir anlayış geliştirmelerine neden olmaktadır (McDonald ve Abd-El-Khalick 2017). Bu nedenle fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğasına ilişkin içeriklere dengeli ve yeterli bir şekilde yer verilmesi oldukça önemlidir (Şahin ve Köseoğlu, 2016).

Ayrıca, Türkiye'de 2004 yılından bu yana yapılan öğretim programı reformları, ülkenin kalkınmasına destek olmak için öğrencileri bilim okuryazarı bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Özden ve Cavlazoğlu, 2015). Ancak Türkiye'de yapılan öğretim programı çalışmalarına bakıldığında bilimin doğasına ilişkin konuların fen öğretim programlarında dengeli ve yeterli bir şekilde yer almadığı görülmektedir (Kaya ve Erduran, 2016; Kurt ve Kaya, 2023; Özden ve Cavlazoğlu, 2015). Bireyleri bilimsel okuryazar olarak yetiştirmeyi amaçlayan öğretim programları temel alınarak hazırlanan ders kitaplarının da bilimin doğasını yeterince temsil edecek şekilde hazırlanmış olması gerekmektedir.

Fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğasının nasıl temsil edildiği üzerine farklı yaklaşımlar benimsenerek birçok çalışma yapılmıştır (Campanile, Lederman ve Kampourakis, 2015; Kampourakis, 2017). Bu çalışmada ise, güncel olan ve bilimin doğasının farklı özelliklerini bir araya getirerek daha kapsayıcı olan Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası yaklaşımı kullanılmıştır (Erduran ve Dagher, 2014; Kaya ve Erduran, 2016). Bu yaklaşım bilimi

epistemik, bilişsel ve sosyal kurumsal sistemler olarak tanımlamaktadır. Bilimin epistemik ve bilişsel yönleri bilimin amaç ve değerleri, bilimsel pratikler, yöntem ve yöntemsel kurallar ve bilimsel bilgiden oluşurken; bilimin sosyal kurumsal yönleri ise sosyal kabul ve dağılım, profesyonel etkinlikler, bilimsel değerler sistemi, sosyal değerler, sosyal kurumlar ve etkileşimler, finansal sistemler ve politik güç yapılarından oluşmaktadır. Bu kategorilerin detayları ileriki bölümlerde detaylıca açıklanmıştır.

Erduran ve Dagher'a (2014) göre, bilimsel bilgiyi ve bilimsel süreçleri anlamak bilimi yeterince anlamak için yeterli değildir. Çünkü bilimi derinlemesine anlamak bilimi nasıl algıladığımızla ilgilidir. Bilimin kolektif ve bütüncül yönünü ortaya koyan bu yaklaşım bilimin ayrıcalıklı ve farklı özelliklerine odaklanmak yerine, birbiriyle etkileşimli dinamik bir ilişki kuran bilim hakkında çeşitli fikirleri ifade eder (Dagher ve Erduran, 2017). Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası bilimin doğası fikirlerinin okul yılları boyunca hem her sınıf seviyesinde hem de aynı sınıf seviyesinde yıl içinde derinleştirilerek ve üzerine eklenerek ilerlemesi gerektiğini savunmaktadır (Erduran ve Dagher, 2014). Bu nedenle, öğrencilerin daha gelişmiş bir bilimin doğası anlayışı kazanmaları için anaokulundan liseye kadar bilimin doğası fikirlerini gelişimsel olarak uygun bir şekilde pekiştirerek öğretmeyi amaçlar. Bu çalışma tüm ortaokul sınıf seviyelerine ait kitapların incelendiği bir projenin parçasıdır. Bu çalışmada tek bir kitaba odaklanılarak tüm boyutlarda ve kitabın farklı konu alanlarına dair detaylı bir analiz sonucunun sunulması ve bilimin doğası temsiline genel resminin ortaya konması amaçlanmıştır. Özellikle 5. sınıf fen bilimleri ders kitaplarına dair verilerin sunulmasının nedeni 5. sınıfın ortaokulun başlangıç kademesini temsil etmesi ve öğrencilere temel bilim kavramlarını öğretme aşaması olmasıdır. Tüm bu gerekçeler göz önüne alındığında bu çalışmada ortaokulun ilk kademesi olan 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında bilimin doğasının nasıl temsil edildiği hem bu yaklaşımda tanımlanan kategoriler temel alınarak incelenmiş hem de aynı sınıf düzeyinde bu kategorilerin kitap boyunca farklı ünitelerde nasıl derinleştiği incelenmiştir.

Fen Eğitiminde Bilimin Doğası

Son yüzyılda bilimin doğası, fen eğitiminin odak noktası haline gelmiştir. Bilimsel gelişmelerin yaşanması araştırmacıların bilimin doğasına bakış açılarını etkilemiştir. Bu nedenle, farklı bilimsel topluluklar bilimin doğasını tanımlamaya çalışmışlar, ancak bilimin doğasının tanımı konusunda bir fikir birliğine varamamışlardır. Bilimin doğasının tanımı konusunda fikir birliği olmamasına rağmen, bilimin doğası bilme yolu veya genel olarak bilimsel bilginin gelişiminde etkisi olan değerler ve inançlar sistemi olarak tanımlanmıştır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000).

Birçok bilim felsefecisi ve fen eğitimi araştırmacısı bilimin doğasını anlamayı ve öğretmeyi amaçlayan birçok araştırma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmalarla bilimin doğasına yönelik farklı perspektifler ortaya atılmıştır. Abd-El-Khalick ve Lederman'ın (2000) önerdiği “Ortak Görüş (Consensus View)”, Matthews'ın (2012) ortaya attığı “Bilimin Özellikleri (Features of Science)”, Allchin'in (2011) sunduğu “Tüm Bilim (Whole Science)” ve Irzik ve Nola'nın (2014) “Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası (Family Resemblance Approach to Nature of Science)” bilimin doğasını öğrenmeye ve öğretmeye yönelik yaklaşımlardan bazılarıdır. Tüm bu yaklaşımlarda bilimin değişebilir olduğu, gözlem, çıkarım ve teorik yapıyı oluşu ve bilimsel bilginin sosyal-kültürel ortamlarda oluştuğu vurgusu yapılmaktadır.

Irzik ve Nola (2011) “Ortak Görüşün” bilimin doğasının öğretilmesi ve öğrenilmesine yönelik listelediği önermeler üzerinde hemfikir olmalarına rağmen, bu yaklaşımın bilimin tüm yönlerini kapsamayan ve bilim disiplinleri arasındaki farklılık ve benzerlikleri göstermeyen bazı eksiklikleri olduğu görüşünü savunmuşlardır. Bu nedenle, Irzik ve Nola (2011; 2014) bu eksiklikleri ele alan yeni bir yaklaşım önermiş ve bilimi epistemik-bilişsel ve sosyal-kurumsal bir sistem olarak tanımlamışlardır.

Daha sonra Erduran ve Dagher (2014) yeni kategoriler ekleyerek, her bir kategorinin öğretilmesini kolaylaştıracak görseller üreterek ve bilimin doğasının fen bilimleri derslerinde öğretilmesine ilişkin vurgular yaparak Irzik ve Nola'nın (2011; 2014) önerdiği yaklaşımı yeniden kavramsallaştırmıştır. Bu çalışmanın teorik çerçevesini

oluşturması nedeniyle aşağıdaki bölümde Erduran ve Dagher (2014) tarafından önerilen bilimin doğası yaklaşımı detaylıca açıklanmıştır.

Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası

Erduran ve Dagher (2014) bilimi bütünsel bir sistem olarak tanımlamıştır. Bu nedenle, bilimin doğası tanımının genişletilmesi gerektiğini ve bilimin epistemik, bilişsel ve sosyal-kurumsal yönlerinin fen bilimleri derslerinde öğretilmesinin öğrencilerin bilimi öğrenme motivasyonlarını arttıracaklarını belirtmiştir. Erduran ve Dagher (2014), Irzik ve Nola'nın (2011; 2014) ortaya attığı "Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası" yaklaşımına ait görüşleri pedagojik bir temelde ortaya koymaya çalışmışlardır. Daha sonra Kaya ve Erduran (2016) bu yaklaşımı "Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası (Reconceptualized Family Resemblance Approach to NOS (RFN))" olarak isimlendirmişlerdir.

Bu çalışmanın temelini de Erduran ve Dagher (2014) tarafından önerilen, Kaya ve Erduran (2016) tarafından isimlendirilen bu yaklaşım oluşturmaktadır. Makalede Bilimin Doğası denilirken aslında bu yaklaşıma atıfta bulunmaktadır. Çünkü bu çalışma bilimin doğasını Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası perspektifinden açıklamaktadır. Erduran ve Dagher (2014) okullardaki fen bilimleri derslerinin genelde bilimin kısıtlı, basit ya da tutarsız açıklamalarını içerdiğini ancak bilimi bütüncül bir şekilde öğretebilmek için bilimin epistemik, bilişsel ve sosyal-kurumsal yönlerinin de fen eğitimine dahil edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Erduran ve Dagher (2014) bilimin doğasının fen sınıflarında öğretilmesini ve öğrenilmesini kolaylaştırmak amacıyla pedagojik bazı görseller oluşturmuştur. Şekil 1'deki çark Erduran ve Dagher (2014) tarafından oluşturulmuş, revize edilmeye ve genişletilmeye açık görsellerden birisidir.

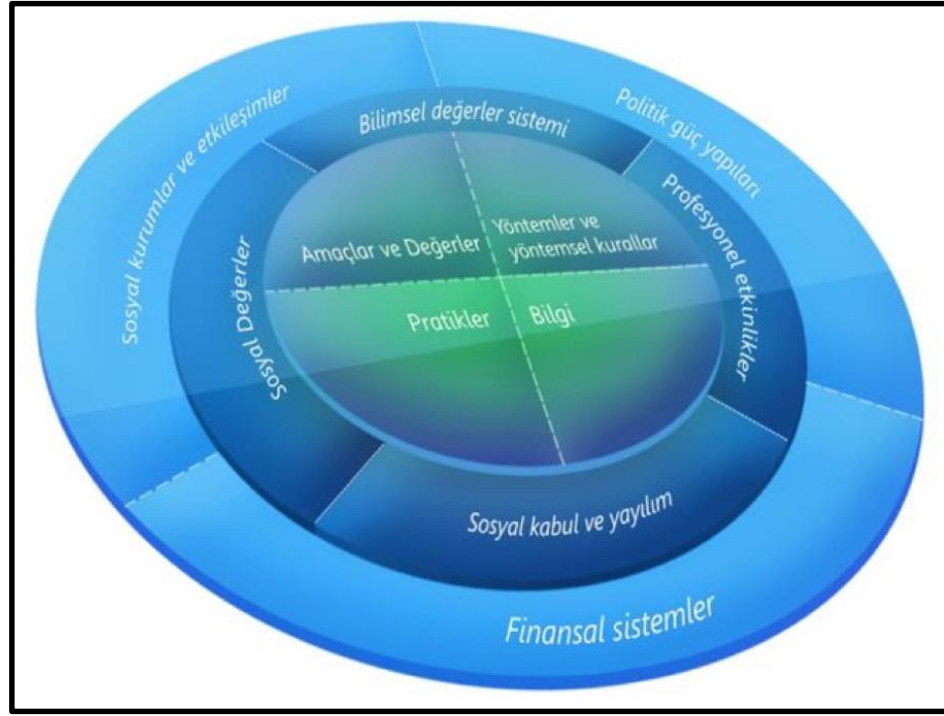
Aile Benzerliği Yaklaşımı Çarkı (Şekil 1) üç dairenin iç içe geçmesiyle oluşturulmuştur. Bu çark bilimin epistemik, bilişsel ve sosyal-kurumsal yönlerini içerirken aynı zamanda bilimi "bütüncül, dinamik, etkileşimli ve kapsamlı bir sistem" olarak temsil eder (Erduran ve Dagher, 2014, s.29). Bu görsel, fen sınıflarında bilimin doğasını bütünsel olarak

öğretmek ve öğrenmek için pedagojik bir araç olarak kullanılabilir. Bu çarkın en içteki halkası bilimin epistemik ve bilişsel yönlerini içeren “amaç ve değerler”, “bilimsel pratikler”, “yöntem ve yöntemsal kurallar” ve “bilimsel bilgi” kategorilerinden oluşmaktadır. Diğer iki halka ise bilimin sosyal-kurumsal yönlerini göstermektedir. Bunlardan ortadaki halka bilimin sosyal-kurumsal yönlerinden “sosyal kabul ve dağılım”, “profesyonel etkinlikler”, “bilimsel değerler sistemi”, ve “sosyal değerler” kategorilerini içermektedir. Dıştaki halka ise Erduran ve Dagher (2014) tarafından eklenen üç sosyal-kurumsal kategoriyi içermektedir. Bunlar “sosyal kurumlar ve etkileşimler”, “finansal sistemler” ve “politik güç yapıları”dır. Bu görsel, bilimin epistemik-bilişsel ve sosyal-kurumsal kategorilerinin birbirini etkilediğini ve bilimin sosyal bağlamdan ayrı düşünülemeyeceğini ifade etmektedir.

Bilimin epistemik ve bilişsel kategorilerinden olan “amaç ve değerler” doğruluk, nesnellik, tutarlılık, şüphecilik, rasyonellik, basitlik, ampirik yeterlilik, tahmin, test edilebilirlik, yenilik, verimlilik, mantığa bağlılık, uygulanabilirlik gibi bir dizi amaç ve değerden bahsetmektedir. “Bilimsel pratikler” ise bilimsel bilgiye ulaşmada kullanılan gözlem, sınıflandırma, deney, argümantasyon ve akıl yürütme gibi pratikleri temsil eder. Bilimsel yöntemler bilim insanlarının kullandığı farklı bilimsel yöntemleri içermektedir. Epistemik ve bilişsel kategorilerin son kategorisi olan “bilimsel bilgi” farklı bilimsel bilgi türleri olan teori, yasa ve modellerin nasıl birlikte çalışarak bilimsel bilgiyi ürettiğini içerir.

Bilimin sosyal-kurumsal kategorilerinden olan “sosyal kabul ve dağılım” bilim insanlarının çalışmalarını konferanslarda sunmasını, hakemli dergiler için makaleler yazmasını, çalışmalarının sonuçlarının meslektaşları tarafından gözden geçirilmesini ifade eder. Bir diğer kategori olan “profesyonel etkinlikler” bilim insanlarının bilimsel çalışmalarının yanı sıra konferanslara katılma, sunum yapma, makale yazma, araştırmaları için finansman sağlama gibi gerçekleştirdikleri profesyonel faaliyetleri içerir. “Bilimsel değerler sistemi” hem kendi çalışmaları sırasında hem de meslektaşlarıyla etkileşimleri sırasında uymaları gereken normları ifade eder. Bu normlar

şüphecilik, evrenselcilik, tarafsızlık, özgürlük ve açıklık, entelektüel dürüstlük, araştırma konularına saygı ve çevreye saygıyı içerir.



Şekil 1. Bütünsel Bir Sistem Olarak Bilim: Aile Benzerliği Yaklaşımı (ABY) Çarkı (Erduran & Dagher, 2014, sf 28; Kaya & Erduran, 2016, sf 79)

“Sosyal değerler” kategorisi ise sosyal fayda, çevreye saygı, özgürlük, merkeziyetçi güç, insan ihtiyaçlarını ele alma, canlılara zarar vermeme ve entelektüel otoritenin eşitliği gibi değerleri temsil eder. Bilimin üniversiteler ve araştırma merkezleri gibi çeşitli kurumlarda organize edildiğini ve yapıldığını açıklayan kategori ise “sosyal kurumlar ve etkileşimlerdir”. “Finansal sistemler” bilimsel girişimin ekonomik faktörlerden etkilendiğini ifade ederken “politik güç yapıları” kategorisi bilimin yönünü ve kullanımını etkileyen politik bir çevre içinde faaliyet gösterdiğini açıklar (Erduran ve Dagher, 2014).

Yukarıda bahsedilen kategorilerin fen eğitimine dahil edilmesi bilimin doğasının bütünsel bir şekilde öğretilmesini kolaylaştırır. Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası öğrencilerin bilimin doğasına yönelik daha sofistike bir anlayış kazanması için anaokulundan liseye kadar bilimin doğası fikirlerini gelişimsel olarak uygun bir şekilde pekiştirerek öğretmeyi amaçlar (Erduran ve Dagher, 2014). Bu yaklaşıma dayalı planlanan fen derslerinin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarını olumlu yönde desteklediği bazı çalışmalarla ortaya konmuştur (Akbayrak ve Kaya, 2020; Çilekrenkli ve Kaya, 2023). Erduran ve Dagher (2014) öğrencilerin bilimin doğasının her yönünü farklı fen konuları üzerinden her sınıf seviyesinde öğrenmelerini sağlamak için bilimin doğasına ait vurguların hem bir eğitim yılı içerisinde hem de farklı sınıf kademelerinde derinleşerek ilerlemesinin önemli olduğunu söylemektedir.

Bu güncel bilimin doğası yaklaşımı temel alınarak gerçekleştirilen birçok çalışma vardır. Bu çalışmalarda üniversite öğrencilerinin (Akgun ve Kaya, 2020), bilim insanlarının (Wu ve Erduran, 2022), öğretmen adaylarının (Barak, Yachin ve Erduran, 2023; Cullinane ve Erduran, 2023; Kaya vd., 2019) ve ortaokul öğrencilerinin (Akbayrak ve Kaya, 2020; Çilekrenkli ve Kaya, 2023; Goren ve Kaya, 2023) bilimin doğasına yönelik görüşleri incelenmiştir. Bunların yanı sıra, bazı öğretim programları (Mork vd., 2022) ve ders kitapları da (Korsager vd., 2022; Okan ve Kaya, 2023a; Reinisch ve Fricke, 2022) bu yaklaşıma göre analiz edilmiştir. Ancak ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğasının genel çerçevede nasıl temsil edildiği ve bu temsiliyetin üniteler boyunca nasıl ilerlediğini gösteren çalışmalar kısıtlıdır. Tüm bu gerekçeler bağlamında bu çalışmada ortaokulun başlangıç kademesini temsil eden ve öğrencilere temel bilim kavramlarını öğretme aşaması olan 5. sınıftaki fen bilimleri ders kitabında bilimin doğası kategorilerinin nasıl temsil edildiği Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası temel alınarak incelenmiştir.

Ders Kitaplarında Bilimin Doğası

Ders kitapları, ulusal öğretim programı standartları ile fen dersleri arasında bir köprü görevi görerek öğretmenlerin derslerini planlamasına yardımcı olan çok önemli öğretim kaynaklarıdır (Chiappetta ve Koballa, 2002). Birçok fen eğitimi araştırmacısı bilimsel

okuryazarlığın önemli bir parçası olan bilimin doğasının ders kitaplarında nasıl temsil edildiğine dair bazı çalışmalar yürütmüştür (Abd-El-Khalick, Waters ve Le, 2008; McComas, 2003). Bu araştırmalar genel olarak ders kitaplarında bilimin doğasının açık ve yeterli düzeyde temsil edilmediğini göstermiştir (Kampourakis, 2017). Bu çalışmaların birçoğu Ortak Görüş yaklaşımı temel alınarak yapılmıştır. Örneğin, Abd-El-Khalick ve meslektaşları (2008), bilimin doğasının son 40 yılda kimya kitaplarında nasıl temsil edildiğini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışmanın bulguları incelenen 14 kimya ders kitabının bilimin doğasını yeterince tasvir etmediğini ve son kırk yılda bilimin doğasının ders kitaplarına dahil edilmesinde büyük bir fark olmadığını göstermiştir.

Aynı şekilde, Campanile ve meslektaşları (2015), ABD'de kullanılan ve çoğu ülkede Uluslararası Bakalorya Diploma Programında (IB) uygulanan biyoloji ders kitaplarının Mendel genetiği bölümlerinde bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın temsilini incelemek için bir çalışma yürütmüştür. Sonuçlar, bilimin doğasına ait vurguların çoğunun üstü örtük bir şekilde temsil edildiğini göstermiştir. Benzer bir amaçla Li ve meslektaşları da (2018) bilimin doğasının ortaokul fizik ders kitaplarında nasıl temsil edildiğini incelemek için bir araştırma yürütmüştür. Analizler sonucunda bilimin sübjektif (öznel) yönüne, bilimsel teori ve bilimsel yasalara ait herhangi bir vurgu olmadığını bulmuşlardır. Ayrıca kitaplarda bulunan bilimin doğası kategorilerinin de yeterince temsil edilmediğini söylemişlerdir. Wei, Li ve Chen'in (2013) yürüttüğü çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Uluslararası çalışmaların haricinde ulusal düzeyde de bazı ders kitabı analiz çalışmaları olduğu görülmektedir. Duruk ve Akgün (2020) ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilimin doğası bileşenlerini temsil etme düzeyini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, kanıta dayalı olma, değişebilir olma, çıkarımlara dayalı olma, teori kökenli olma, hayal gücü temelli yaratıcılığa dayalı olma, bilimsel yöntem, bilimsel teorilerin doğası, bilimsel yasaların doğası, sosyokültürel etkiye dayalı olma bileşenlerini incelemişlerdir. Yazarlar bilimin doğası bileşenlerinin temsilinin kitaplardaki konu alanlarına göre farklılaştığını ve sınıf düzeyi arttıkça bilimin doğası bileşenlerine yapılan vurgunun da geliştiği

sonucuna varmışlardır. Ancak diğer yandan, bu ders kitaplarının bilimin doğası bileşenlerini doğrudan temsil etme konusunda yetersiz olduğunu dile getirmişlerdir.

Bolat ve Uluçınar Sağır (2020), altıncı sınıf fen bilimleri ders kitaplarına bilimin doğası temalarının nasıl dahil edildiğini inceledikleri araştırmada, kitabın bilimin doğası temalarını yeterince içermediği sonucuna varmışlardır. Duruk ve Akgün'ün (2020) aksine, Bolat ve Uluçınar Sağır (2020) kitabın farklı ünitelerinde bilimin doğası temalarına yapılan vurguların önemli derecede farklılaşmadığını bulmuştur. Bu çalışmada 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında “bilimde yasa ve teorilerin farklı rolleri vardır” ve “bilimsel teorilerin gelişimi bazen çelişen temellere dayalıdır” temalarına hiç rastlanmamıştır.

“Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası” son zamanlarda birçok araştırmacının kitap analizi çalışmaları için tercih ettiği bir yaklaşımdır. Ancak ders kitaplarında bilimin doğası kategorilerinin nasıl temsil edildiği üzerine yapılan araştırmalar oldukça kısıtlıdır. BouJaoude, Dagher ve Refai (2017), 9. sınıf Lübnan ders kitaplarında bilimin doğasının temsillerini incelemiş, analizleri sonucunda kimya ve yaşam ve yer bilimleri ders kitaplarının fizik ders kitaplarına kıyasla bilimin doğasına daha fazla vurgu yaptığını belirtmişlerdir. Bir diğer çalışmada McDonald (2017) spesifik bir konu alanına odaklanarak Avustralya ortaokul ders kitaplarındaki genetik bölümlerini incelemiştir. Çalışma ders kitaplarının bilimin doğası kategorilerinden bilimsel bilgiye daha çok vurgu yaptığını gösterirken, bu vurgulardan yalnızca 3 tanesinin açık bir şekilde yapıldığını ortaya koymuştur. Bunlara ek olarak, Güney Kore ders kitapları incelenerek yapılan çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalarda bilimin sosyal kategorilerinin yeterince temsil edilmediği sonucuna varılmıştır (Park, Yang ve Song, 2020). Alman ders kitaplarını inceleyen Reinisch ve Fricke (2022) de çalışmasında benzer sonuca ulaşmıştır.

Okan ve Kaya (2023b) bu güncel yaklaşımı kullanarak 5., 6., 7., ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının bilimin doğasını nasıl temsil ettiğini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Bu makalede ise, Okan ve Kaya'nın (2023b) analiz ettiği ders kitaplarından yalnızca biri olan 5. sınıf fen bilimleri ders kitabı sonuçlarına odaklanılarak tüm

kategorilerin ortaokulun ilk kademesi olan 5. sınıf ders kitaplarında nasıl temsil edildiği ve bilimin doğası vurgusunun üniteler boyunca nasıl farklılaştığı detaylıca incelenmiştir. Tüm bu nedenlerle bilimin doğası kategorilerinin her birinin fen bilimleri ders kitabında ne derece temsil edildiği ve bu temsillerin farklı konu başlıklarında nasıl değiştiğini gösteren bir çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur. Aynı zamanda ulusal fen eğitimi alan yazınında Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası çerçevesi kullanılarak yapılan çalışmalar oldukça kısıtlıdır (Kaya, Erduran, Aksoz ve Akgun, 2017; Kaya ve Erduran, 2016). Bu çalışmanın bu anlamda bir katkı sunacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu çalışma daha geniş kapsamlı bir projenin parçasıdır. Proje kapsamında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından ortaokul 5., 6., 7., ve 8. sınıflarda okutulmak üzere kabul edilen fen bilimleri ders kitapları incelenmiştir. Ancak bu çalışmada yalnızca 5. sınıfların bulgularına odaklanılmıştır. 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan bilimin doğası vurgularını analiz etmek ve analiz sonucunda ortaya çıkan temaları açıklamak için içerik analizi yöntemi kullanılmıştır (Krippendorff, 2004). İçerik analizinin detayları veri analizi bölümünde detaylı olarak açıklanmıştır.

5. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı

Çalışmada veri kaynağı olarak Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 5 yıl boyunca okullarda okutulmak üzere ders kitabı olarak kabul edilen özel yayın evine ait 5. sınıf fen bilimleri ders kitabı kullanılmıştır. Seçilen ders kitabı 4 konu alanına ait toplamda 7 üniteden oluşmaktadır. Ünitelerin isimleri, hangi konu alanına ait oldukları ve içerdikleri kazanım sayıları ve ders kitaplarındaki sayfa sayıları Tablo 1’de gösterilmiştir. Tablo 1’e göre “Dünya ve Evren” ve “Madde ve Doğası” konu alanlarına ait tek bir ünite bulunurken, “Canlılar ve Yaşam” konu alanına ait 2 ünite, “Fiziksel Olaylar” konu alanına ait 3 ünite bulunmaktadır. İnsan ve Çevre ünitesinin ders kitabındaki sayfa sayısı ve kazanım sayısı diğer ünitelerden daha fazladır.

Tablo 1. 5. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı

Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Ders Kitabındaki Sayfa Sayısı
Güneş, Dünya ve Ay	Dünya ve Evren	7	23
Canlılar Dünyası	Canlılar ve Yaşam	1	16
Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	Fiziksel Olaylar	5	19
Madde ve Değişim	Madde ve Doğası	6	28
Işığın Yayılması	Fiziksel Olaylar	6	25
İnsan ve Çevre	Canlılar ve Yaşam	8	29
Elektrik Devre Elemanları	Fiziksel Olaylar	3	12

Veri Analizi

5. sınıf ders kitabı, analiz birimlerinin seçilmesi, analitik çerçevenin belirlenmesi ve analiz prosedürleri olmak üzere üç adımda analiz edilmiştir (Elo ve Kyngäs, 2008).

Analiz Birimlerinin Seçilmesi

Ders kitaplarındaki ham veriler analiz edilmeden önce kodlanarak ünitelere ayrılır (Krippendorff, 2004). Tüm bir ders kitabını tek parça halinde analiz etmek yerine, güvenilirliği sağlamak için ders kitabı küçük kodlama birimlerine bölünmüştür. Bu çalışmada ders kitabının tamamı öncelikle içerik, etkinlik ve değerlendirme bölümlerine ayrılıp analiz edilmiştir.

İçerik bölümünde öğrencilere öğretilen konu ve kavramlar, konuyla ilgili ilgi çekici kısa bilgiler, bazı bilim dalları ile ilgili açıklamalar yer alırken etkinlik bölümlerinde deneyler, gözlemler, tartışmalar, araştırmalar ve öğrencilerin konuyla ilgili yaptığı diğer etkinlikler yer almaktadır. Değerlendirme bölümleri ise, bazı konu ve ünitelerin sonundaki değerlendirme sorularından oluşmaktadır. Kitabın içerik, etkinlik ve değerlendirme bölümleri arasında yoğunluk açısından bir denge yoktur. Kitaptaki içerik bölümleri aktivite bölümlerinden çok daha fazladır. Ayrıca, değerlendirme bölümleri genellikle ünitelerin sonundaki birkaç sayfada yer almaktadır. Kodlama birimleri; metin, metin

tabanlı sorular, etkinlik basamakları, cümleler, başlık içeren şekil ve fotoğraflar olarak belirlenmiş ve bilimin doğasının nasıl temsil edildiğini incelemek için tek tek analiz edilmiştir.

Analitik Çerçeve

Bu çalışmanın analitik çerçevesini Erduran ve Dagher (2014) tarafından önerilen ve Kaya ve Erduran (2016) tarafından isimlendirilen “Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası” oluşturmaktadır. Bu yaklaşımda tanımlanan 11 kategori (örn., bilimsel pratikler, bilimsel bilgi, sosyal değerler ve finansal sistemler) çalışmanın temalarını oluşturmaktadır. Analiz sürecinde oluşturulan kodlar, var olan bu temalar altına yerleştirilmiştir.

Analiz Prosedürü

Kodlama birimleri 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan ünitelerde belirlendikten sonra 7 üniteden biri rastgele seçilerek başka bir kodlayıcıya gönderilmiştir. Daha önce bir öğretim programı analizi çalışmasında (Kaya ve Erduran, 2016) oluşturulmuş bazı anahtar kelimeler, veri toplama işlemi kolaylaştırmak için kitaptaki kodlama birimlerinde tek tek taranmıştır. Ancak yalnızca kelime taraması yapılmasının bazı vurguların gözden kaçmasına neden olabileceği düşünülmüştür. Bu yüzden tüm kitapta kelime taraması yapıldıktan sonra yeniden kitaptaki tüm görsellerin, metinlerin ya da aktivitelerin genel anlamları ve amaçları incelenerek kategoriler altında yeni kodlar üretilmiştir. Tablo 2, Kaya ve Erduran'ın (2016) öğretim programı analizi çalışmasında kullandığı anahtar kelimeleri ve bu çalışma sonucunda ortaya çıkan yeni kodları içermektedir. Kitabın rastgele bir ünitesi yukarıda bahsedilenler doğrultusunda iki kodlayıcı tarafından bağımsız bir şekilde analiz edilmiştir. Daha sonra kodlayıcılar bir araya gelerek analiz sonuçlarını karşılaştırmış ve analiz noktasında dikkat edilmesi gereken hususları tartışmışlardır. Kodlayıcılar arasındaki uyum yüzdesi %88 olarak belirlenmiştir. İkili anlaşmanın ardından geri kalan üniteler ilk kodlayıcı tarafından analiz edilerek sonuçlar sunulmuştur.

Tablo 2. Kitapta Taranan Anahtar Kelimeler ve Yeni Üretilen Kodlar

Kategoriler	Kaya ve Erduran (2016) Tarafından Üretilen Kodlar	Bu Çalışmada Üretilen Yeni Kodlar
Amaç ve değerler	amaç, değer, objektif, objektiflik, doğruluk/kesinlik,	insanlığa hizmet, merak, yenilik
Yöntem ve yöntemsel kurallar	yöntem, bilimsel yöntem, sorgulama, süreç, hipotez, değişkenleri manipüle etme	değişken, hipotez kurma,
Bilimsel pratikler	gözlem, deney, veri, açıklama, model, argümantasyon, sınıflandırma, tahmin	gerçek dünya, temsil, yorumlama, çıkarım, karşılaştırma
Bilimsel bilgi	bilgi, bilimsel bilgi, bilginin oluşumu, teori, yasa, model	bilimsel bilginin gelişimi
Sosyal kabul ve dağılım	akran değerlendirmesi, geçerli kılma, değerlendirme, doğrulama, yayma, iş birliği	dağılım, yayma kanalları, kabul, test ederek doğrulama
Profesyonel aktiviteler	konferans, araştırma makalesi, akademik sunum, yazma, yayınlama, yayın	dağılım, fikirlerin tartışılması, proje/rapor hazırlama
Bilimsel değerler sistemi	bilimsel normlar, şüpheli olma, önyargıya karşı dikkatli olma	-
Sosyal değerler	kültür, kültürel, sosyal değerler, toplum, inançlar, özgürlük, saygı	-
Sosyal kurumlar ve etkileşimler	üniversite, araştırma merkezi, kurum, kuruluş	sosyal kurumlar, etkileşim
Finansal sistemler	finansal, finansman/fon, finans, ekonomi, ekonomik, bütçe	piyasaya ürün sürme
Politik güç yapıları	politik güç, araştırma ekibi, ekip lideri, ekip üyeleri, araştırmacı, cinsiyet, etnik köken, ırk, milliyet	uluslararası işbirliği

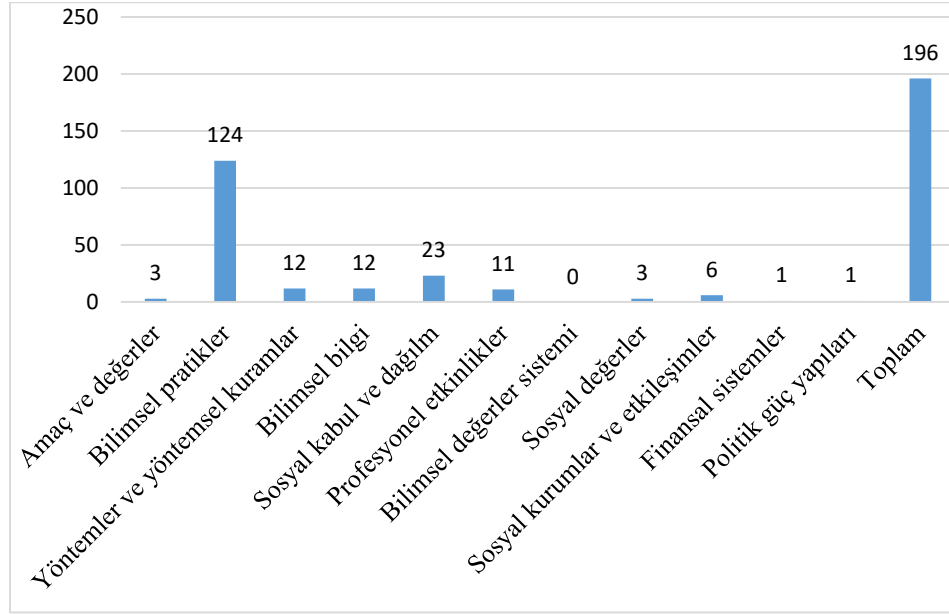
BULGULAR

Çalışmanın bulguları 3 ana başlık altında sunulmuştur. İlk başlık altında ders kitabı sonuçları genel bir çerçevede sunulmuştur. Kitapta hangi kategorilere ne kadar vurgu yapıldığı, kategoriler altında bulunan kodların sıklık değerlerinin kitabın içerik, aktivite ve değerlendirme bölümlerinde nasıl farklılaştığı bu başlık altında verilmiştir. İkinci başlıkta Bilimin Doğası kategorilerinin her birinin kitapta nasıl temsil edildiği detaylıca açıklanmıştır. Son başlıkta ise bilimin doğası temsiline kitabın fizik, kimya, biyoloji ve astronomi konu alanlarına ait ünitelerinde nasıl farklılaştığına yönelik sonuçlar sunulmuştur.

Ders Kitabı Sonuçlarına Genel Bakış

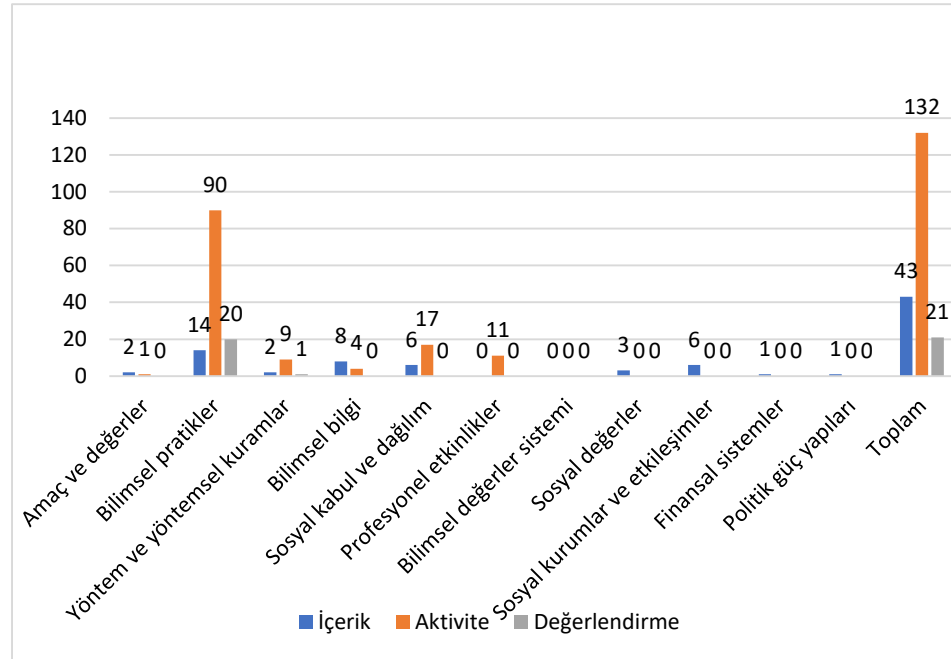
Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilim Doğasına dayalı olarak incelenen 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında her bir kategoriye ait bulunan kodların sıklık değeri Şekil 2'de verilmiştir. Analizler doğrultusunda ders kitabında kategorilere ait kodların 196 kere tekrar edildiği bulunmuştur. Şekil 2 incelendiğinde bilimin epistemik ve bilişsel yönlerine ait olan amaçlar ve değerler, bilimsel pratikler, yöntem ve yöntemsel kurallar ve bilimsel bilgi kategorilere ait vurguların bilimin sosyal-kurumsal yönlerini tanımlayan sosyal kabul ve dağılım, profesyonel etkinlikler, bilimsel değerler sistemi, sosyal değerler, sosyal kurumlar ve etkileşimler, finansal sistemler ve politik güç yapıları kategorilerine oranla daha az olduğu söylenebilir.

Ancak her bir kategori tek başına incelendiğinde bulunan kodların sıklık değerlerinin en fazla bilimsel pratikler kategorisine ait olduğu görülmektedir. Diğer yandan, bilimin epistemik ve bilişsel kategorilerinden biri olan amaç ve değerlere yapılan vurgunun ise çok kısıtlı olduğu bulunmuştur. Bilimin sosyal-kurumsal kategorileri incelendiğinde ise en çok vurgunun sosyal kabul ve dağılım kategorisinde en az vurgunun ise bilimsel değerler sistemi, finansal sistemler ve politik güç yapıları kategorilerinde olduğu görülmektedir.



Şekil 2. 5. Sınıf Ders Kitabında Bilimin Doğası Kategorilerine İlişkin Kodların Sıklık Değerleri

Kategorilere ait kodların ders kitabının hangi bölümlerinde ve hangi sıklıkla bulunduğu dair bulgular Şekil 3'te sunulmuştur. Ders kitabının aktivite bölümünde bulunan kodların sıklık değeri 132, içerik bölümünde 43, değerlendirme bölümünde ise 21 olarak bulunmuştur. Genel olarak incelendiğinde bilimsel pratikler ve yöntem ve yöntemsel kurallar kategorilerine ait vurguların büyük bir çoğunluğunun aktivite bölümünde yer aldığı söylenebilir. Buna benzer şekilde, sosyal kabul ve dağılım ile profesyonel etkinlikler kategorilerine ait kodlara da genel olarak aktivite bölümünde rastlanmıştır. Ancak diğer kategorilerin genelde kitabın içerik bölümlerinde bulunduğu söylenebilir. Kitabın değerlendirme bölümünde bulunan kodların sıklığı genel olarak tüm kategoriler için oldukça sınırlıdır. Bir sonraki alt başlıkta her bir kategorinin ders kitabında nasıl temsil edildiğini gösteren bulgular detaylı bir şekilde sunulmuştur.



Şekil 3. 5. Sınıf Ders Kitabında İçerik, Aktivite ve Değerlendirme Bölümlerinde Bilimin Doğası Kategorilerine Yapılan Vurguların Sıklık Değerleri

Bilimin Doğası Kategorilerinin Ders Kitabındaki Temsili

Bu bölümde, Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına dayalı Bilimin Doğasını oluşturan 11 kategorinin 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında nasıl temsil edildiğine dair bulgular “Bilimin Epistemik ve Bilişsel Yönleri” ve “Bilimin Sosyal ve Kurumsal Yönleri” alt başlıkları altında sunulmuştur.

Bilimin Epistemik ve Bilişsel Yönleri

Amaç ve Değerler

5. sınıf fen bilimleri ders kitabı incelendiğinde, kitabın genelinde amaç ve değerler kategorisine yapılan vurgunun oldukça sınırlı olduğu söylenebilir. Bu kategori altında 'insanlığa hizmet', 'merak' ve 'yenilik' olmak üzere sadece 3 koda rastlanmıştır. İnsanlığa hizmet etme kodu, ders kitabının içerik bölümünde aşağıdaki şekilde vurgulanmıştır.

“İkinci Dünya Savaşı yıllarında denizaltıların yerlerini belirleyebilmek amacıyla geliştirilen sonarlar, günümüzde batık gemilerin bulunması, denizdeki derinliklerin ölçülmesi, balık sürülerinin yerinin belirlenmesi ve su altı haritalarının çıkarılması gibi pek çok alanda işimize yaramaktadır. (s.54)”

Kitaptan alınan yukarıdaki örnek bilimsel bir çalışma sonrası tasarlanan sonarların günümüzde birçok alanda insanlığa hizmet ettiğini vurgulasa da bilim kavramına yönelik bir amaç ve değere açıkça yer verilmemiştir. Bilimin doğasının bir kategorisi olan bilimin amaç ve değerlerinden bazıları eleştirel inceleme, doğruluk, nesnellik, anormallikleri ve karşı örnekleri ele alma, zorlukları ciddiye alma, dürüstlük ve entelektüel otorite eşitliğidir. Yedi ana üniteden oluşan bir ders kitabında bilimin amaç ve değerlerine yönelik yalnızca üç vurgunun bulunmuş olması ders kitabının genel olarak bilimin amaç ve değerlerini yeterince temsil etmediğini göstermektedir.

Bilimsel Pratikler

5. sınıf ders kitabı bilimsel pratiklerin birçoğunu içermektedir. Hangi pratiklerin daha çok vurgulandığı incelendiğinde ‘gözlem’ ve ‘bilimsel açıklama’ kodunun kitapta oldukça fazla yerde tekrarlandığı görülmektedir. Gözlem kodu kitap boyunca 20 kere tekrar edilirken, bilimsel açıklama kodu ise 26 kere tekrar edilmiştir. Ancak kitapta bahsedilen gözlem kodu genellikle değişken değiştirmeden yapılan mikroskop ya da teleskopla bir şeyleri inceleme testlerinden ziyade değişken değiştirerek gerçekleştirilen deneylerin sonuçlarını gözlemek olarak kullanılmıştır.

Bu kodların haricinde ‘gerçek dünya’ 13 kere, ‘veri’ 16 kere, ‘temsil’ 12 kere ve ‘model’ 7 kere vurgulanmıştır. Ders kitabında her ne kadar modelleme etkinliklerine yer verilse de öğrencilerin oluşturdukları modeli geliştirmeleri ve üzerinde düşünmeleri için yönergeler bulunmamaktadır. Ders kitabında bulunan pratikler genellikle kitabın aktivite bölümlerinde birbirleriyle bağlantılı bir şekilde verilmiştir. Aşağıdaki örnekte aynı etkinlik içerisinde gözlem ve bilimsel açıklama kodu bilimsel bilgi üretmek için kullanılmıştır.

“Katı yağ ve mumun ısıtılması sonucunda meydana gelen değişimleri gözlemleyelim. Isıttığımız mum ve yağı buzdolabında belli bir süre bekletirsek mum ve yağda ne gibi değişiklikler olur? Açıklayalım.” (s.83)

Yukarıdaki örnek ders kitabında öğrencileri gerçek dünyayla ilişkili etkinliklerle gözlem yapmaya ve gözlemlerinin sonucunda bazı açıklamalarda bulunmaya teşvik ettiği görülmektedir. Açıklama kodu genellikle öğrencilerin ne gözlemediğini açıklamalarını sormak için kullanılmıştır. Ancak, öğrencilerin gözlem sonuçlarını kullanarak bilimsel açıklamalarda bulunmaları bütünsel bir bilimin doğasına daha uyumlu bir temsil olabilir. Ders kitabının genellikle aktivite bölümünde az miktarda da olsa ‘deney’ (3), ‘sınıflandırma’ (5), ‘tahmin etme’ (5), ‘yorumlama’ (1), ‘tartışma’ (6), ‘çıkarım’(4) , ‘araştırma’(4) ve ‘karşılaştırma’ (2) kodları da bilimsel pratik olarak sunulmuştur.

Örneğin, kitapta yer alan aşağıdaki alıntı yapılan etkinlik öğrencilerin hem gözlem yapma hem elde ettikleri verileri tablo aracılığıyla temsil etme, hem de sınıflandırma pratiklerini aynı anda kullanmalarını sağlayabilir.

“Lazer ışığını silgi, yağlı kâğıt, defter, taş, A4 kâğıdı, su, cam, kalın tahta, buz üzerine ayrı ayrı turalım ve bu maddeleri aşağıdaki tabloya göre maddeleri sınıflandıralım.” (s.130)

Özet olarak bilimin epistemik ve bilişsel kategorilerinden biri olan bilimsel pratiklerin 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında birçok farklı kod ile diğer kategorilerden daha iyi temsil edildiği söylenebilir. Ancak, bilimsel bilgi üretmek amacıyla birçok farklı bilimsel pratik ders kitabında bulunmasına rağmen tüm bu pratikler adım adım takip edilmesi gereken yöntemler olarak sunulmuştur. Ders kitabı birçok farklı bilimsel pratiği ders kitabının aktivite bölümünde barındırırken, kitabın içerik bölümünde bilim insanlarının ne tür bilimsel pratikler kullandığına yönelik vurgular oldukça sınırlıdır.

Yöntem ve Yöntemsel Kurallar

Yöntem ve yöntemsel kurallara ilişkin ‘değişken’ (3), ‘değişken değiştirerek test etme’ (6) ve ‘hipotez oluşturma’ (3) kodlarına 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında 12 kere rastlanmıştır. Kitapta ‘değişken’ kodu bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri

vurgulamak için verilmiştir. Bu koda tüm kitap analizi boyunca yalnızca elektrik ünitesinde rastlanmıştır. Bu vurgulardan biri aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

“Yaptığımız deneylerde, sonuca ulaşabilmek için değiştirdiğimiz ya da sabit tuttuğumuz her şey değişken olarak adlandırılır.” (s.183)

Yukarıdaki alıntı ders kitabının değişken vurgusunu açıkça yaptığını gösterirken, bu değişkenlere dayalı manipülatif testler ve manipülatif olmayan testlerin bilimsel yöntem türlerinden olduğuna dair açıkça bir vurgu bulunmamaktadır. Ancak, ders kitabının bazı ünitelerinde ‘manipülatif test’ (6) ve ‘hipotez oluşturma’ (3) kodlarına rastlanmıştır. Bu kodlar etkinliklerin genel amacına bakılarak oluşturulmuş olmakla birlikte kitapta açıkça ifade edilmemiştir. Örneğin bir etkinlik öncesinde öğrencilere bir soru sorularak üzerinde düşünceleri sağlanmaktadır. Daha sonra bu sorunun cevabını bulmak için bir etkinlik yapacakları söylenmektedir. Kitaptaki bu vurgulardan birisi aşağıdaki gibidir.

“Peki, ışık tüm yüzeylerden yansır mı? Aşağıda verilen etkinliği yaparak gözlemleyelim.” (s.120)

Yukarıdaki alıntıdan da görüldüğü üzere gözlem aktivitesi yapılmadan önce öğrencilere bir soru sorulup ardından gözlem yapmaları söylenmektedir. Öğrencilere etkinlik öncesi hipotez kurma fırsatı verilirken bunun bir hipotez kurma süreci olduğuna dair bir açıklamaya yer verilmemiştir. Kitap boyunca hipotezin ne olduğu, nasıl inşa edileceği ve nasıl test edileceğine dair bir ifadeye rastlanmamıştır.

Bilimin doğası farklı bilim dallarının birbirleriyle ortak özellikleri olduğu gibi birbirinden farklı yöntem ve yöntemsel kuralları olduğuna dair vurgular yapılmaktadır. Ancak ders kitabında bilim dallarının ortak ya da alana özgü özelliklerini vurgulayan bir ifadeye rastlanmamıştır. Ayrıca, öğrencileri bilimsel bilgiye ulaştırmak için farklı bilimsel yöntemler kullanmaya veya olası yöntemlerin güçlü ve zayıf yönlerini değerlendirmeye teşvik edecek etkinlik ve içeriklerin de kısıtlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilimsel Bilgi

Bilimin doğası genel olarak bilimsel bilginin zamanla değişebilir, gelişebilir ve yanlışlanabilir özelliklerine vurgu yaparken bilimsel bilgi türlerinden olan teori, yasa ve

modelin birbirleriyle nasıl bağlantılı bir şekilde çalıştığını da açıklamaktadır. 5. sınıf fen bilimleri ders kitabı incelendiğinde kitapta yapılan vurguların genel olarak ‘bilimsel bilginin gelişimi’ üzerine olduğu görülmektedir. Kitap boyunca bilimsel bilginin gelişimine 8 farklı yerde rastlanırken bilimsel bilgi türlerinden olan ‘model’ (2), ‘teori’ (1) ve ‘yasa’ (1) kodlarına çok sınırlı sayıda rastlandığı söylenebilir. Bilimsel bilginin gelişimi ve teori ders kitabının içerik bölümünde aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

“İskoç bilim insanı James Clerk Maxwell (Ceymz Kılırk Maksvel), 1864 yılında ışığın bir tür dalga olduğunu kanıtladı. 1958’de Charles Townes ve Arthur Schawlow, Maxwell’in keşiflerini kullanarak ışığı daha güçlü hâle getirecek teoriyi geliştirdiler. İki yıl sonra, Hughes Aircraft’ta (Hacis Eyirkıraft) kıdemli işçi olan Theodore Maiman, yakut kristal çubuk etrafına sarılı güçlü bir flaş ampulünü ateşledi ve lazeri icat etti.” (s.137)

Yukarıdaki alıntıdan da faydalanarak bilim tarihinden hikayelerle bilimsel bilginin süreç içerisinde farklı bilim insanlarının katkısıyla nasıl geliştiğine dair örneklerin kitapta nasıl temsil edildiği görülebilir. Teori kelimesi kitabın içerik bölümünde bir kere geçmiş olsa da teorinin bilimsel bilgi türlerinden biri olduğu açıkça ifade edilmemiştir. Yine benzer şekilde model ve yasalar anahtar kelime olarak kitapta sınırlı sayıda görülse de bunların birbirleriyle nasıl etkileşim içinde çalıştığına dair bir açıklamaya rastlanmamıştır. Genel olarak kitapta bilimsel bilgi kategorisine yapılan vurgular olsa da bilimin doğası çerçevesinde hala kısıtlı bir temsil içerdiği söylenebilir.

Bilimin Sosyal ve Kurumsal Yönleri

Sosyal Kabul ve Dağılım

5. sınıf fen bilimleri ders kitabı incelendiğinde sosyal kabul ve dağılım kategorisini temsil eden 23 vurguya rastlanmıştır. Genelde bu vurgular kitabın aktivite bölümlerinde yer alan, öğrencileri oluşturdukları modelleri ya da araştırma sonuçlarını başkalarıyla paylaşmaya teşvik eden ifadelerden oluşmaktadır. ‘Dağılım’ koduna kitap boyunca 11 kere rastlanmıştır. Paylaşma ve sunma dağılım kodu altında değerlendirilmiştir. Fen bilimleri ders kitabı öğrencilerin yaptıkları çalışmalarını bilim fuarlarında, okul gazetesinde, genel ağda (internet), sınıf panosunda ya da okul sergileri gibi bazı ‘yayma

kanallarında' sunmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Analizler boyunca bu tür 4 vurguya rastlanmıştır. Bu vurgulardan biri aşağıdaki gibidir.

“Modelimizin bilim şenliği, okul sergisi, okul gazetesi ve Genel Ağ gibi alanlarda tanıtımını yapalım.” (s.18)

5. sınıf fen bilimleri ders kitabından yapılan bu alıntı, ders kitabının öğrencilerin yaptığı çalışmaları veya oluşturdukları modelleri farklı yaygınlaştırma kanalları aracılığıyla diğer öğrencilerle paylaşmaya teşvik edecek bazı etkinliklere yer verdiğini göstermektedir. Aynı kod kitabın içerik bölümünde de öğrencilerin bilim dünyasına dair bilgi edinmesini teşvik edecek şekilde verilmiştir.

“Türkiye’de depremleri tespit edip konuyla ilgili bilgi vermekle yetkili kuruluş Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığıdır (AFAD). 1953’te kurulan AFAD Deprem Dairesi, 950 deprem gözlem istasyonu ile depremleri çözüp kamuoyuna hem Genel Ağ sayfasından hem de AFAD DEPREM mobil uygulaması ile duyurur.” (s.170)

Bu alıntı bilimsel bir bilginin internet sayfası ya da mobil cihazlar aracılığıyla kişilere aktarıldığını ifade etmektedir. Bu örnek alıntılardan da görüleceği üzere sayıca az olsa da kitabın farklı bölümlerinde dağılım kodlarına yer verildiği söylenebilir.

Dahası sosyal kabul ve dağılım kategorisini temsil edecek başka içeriklere de rastlanmıştır. Örneğin, fen bilimleri ders kitabında ‘kabul’ ve ‘test ederek doğrulama’ kodlarından kitap boyunca 3 kere bahsedilirken, ‘başkalarının çalışmalarından yararlanma’ ve ‘iş birliği ile çalışma’ kodlarına yalnızca bir kere rastlanmıştır. Bu kodlar genellikle kitabın içerik bölümlerinde sunulan bilim tarihinden örneklerde örtük bir şekilde bulunmuştur. Özetle, 5. sınıf fen bilimleri ders kitabının öğrencilerin elde ettikleri sonuçları paylaşmaları veya sunmaları için pek çok etkinlik sunduğu söylenebilir ancak bilim insanlarının bilimsel çalışmalarında elde ettikleri bulguları diğer insanlarla nasıl paylaştıkları ile ilgili ifadelere yer verme konusunda ders kitabının oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir.

Profesyonel Etkinlikler

Bilimin doğası bilim insanlarının bilimsel bilgi üretmelerinin yanı sıra konferanslara katılmak, bulguları sunmak, buldukları bu bulguları yayınlamak, fon aramak gibi birçok

farklı profesyonel etkinliklerde bulduklarını vurgulamaktadır (Erduran ve Dagher, 2014; Irzik ve Nola, 2014). 5. sınıf fen bilimleri ders kitabı incelendiğinde kitabın bu profesyonel etkinliklerden yalnızca birkaç tanesini içerdiği görülmektedir. Kitapta genel olarak ‘dağılım’ koduna yönelik 6 vurgu bulunurken bunların haricinde ‘fikirlerin tartışılması’ ve ‘proje/rapor hazırlama’ kodlarına da sırasıyla iki ve üç kez vurgu yapılmıştır. Bu tür etkinliklere dair ifadeler genelde kitabın aktivite bölümlerinde değinilmiştir. Aşağıdaki alıntıda bu ifadelerden bazıları açıkça görülmektedir.

“...Bu sorunun cevaplarını arkadaşlarımızla tartışalım. Tartışma sonuçlarını not ederek sınıf panosunda sergileyelim.” (s.160)

“Biz de çevremizdeki bir çevre sorunu için aşağıda verilenleri inceleyerek bir proje tasarlayalım.” (s.159)

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere fen bilimleri ders kitabı öğrencilere fikirlerini tartışabilecekleri, proje tasarlayabilecekleri ve bunları diğerleriyle paylaşacakları bir ortam sunmaktadır. Ancak ders kitabı bilim insanlarının ne tür profesyonel etkinliklere katıldıklarını açıklayacak ifadeler yer verme konusunda oldukça kısıtlıdır.

Bilimsel Değerler Sistemi

5. sınıf fen bilimleri ders kitabında bilimsel değerler sistemine vurgu yapacak bir ifadeye rastlanmamıştır.

Sosyal Değerler

Çevreye saygı gösterme, sosyal fayda ve özgürlük bilimsel çalışmalar sırasında bilim insanlarının dikkat etmesi gerektiği sosyal değerlerden bazılarıdır (Erduran ve Dagher, 2014). Fen bilimleri ders kitabında insan ve çevre ile ilgili ünitelerde çevreyi temiz tutmanın ve kaynakları korumanın önemi üzerine bazı vurgular yapılmaktadır. Ancak bu vurgular bilimsel çalışmalar sırasında dikkat edilmesi gereken sosyal değerleri yansıtmamaktadır. Bu kapsamda incelendiğinde ders kitabının sosyal değerlere vurgu konusunda oldukça kısıtlı olduğu söylenebilir.

Sosyal Kurumlar ve Etkileşimler

Sosyal kurumlar ve etkileşimler kategorisine yapılan vurgu kitapta oldukça sınırlıdır. ‘Sosyal kurumlara’ ait 2 vurgu bulunurken bu kurumların birbirleriyle etkileşim içerisinde çalıştığına dair 4 vurguya rastlanmıştır. Kitabın yalnızca içerik bölümlerinde bulunan bu vurgulardan biri aşağıdaki gibidir.

“Chengdu (Çandü) Panda Üreme ve Yetiştirme Merkezi pandaları koruma görevini üstlendi. Bu kuruluştaki panda sayısı yapay yolla artırılıyor ve korumanın nihai amacının pandaların doğaya dönmelerini sağlamak olduğu belirtiliyor.” (s.152)

Yukarıdaki alıntı incelendiğinde kitapta öğrencilerin bilimsel çalışmaların gerçekleştirildiği sosyal kurumları çeşitlendirebilmesini teşvik edebilecek örnekler olduğu söylenebilir. Ders kitabında Chengdu (Çandü) Panda Üreme ve Yetiştirme Merkezinde yapılan bilimsel çalışmalarla pandaların yapay yolla artırıldığı vurgulanmaktadır. Her ne kadar bu tür bir ifadeye rastlansa da kitabın genelinde bilimsel çalışmaların yapıldığı ortamlara ve bu ortamlarda çalışan kişiler arasındaki ilişkilere dair yapılan vurguların oldukça kısıtlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Finansal Sistemler

Ders kitabı incelendiğinde finansal sistemlere ait yalnızca ‘piyasaya ürün sürme’ vurgusu bulunmuştur. Bu vurgu kitapta aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

“Clarence Birdseye evde kullanmak için gıdaları küçük paketlerde dondurabileceği düşüncesini hayata geçirerek yiyecekleri donduran ilk kişi olmamasına rağmen dondurulmuş gıdaları keşfeden ve piyasaya süren ilk kişidir.” (s.108)

Yukarıdaki alıntıdan da anlaşılacağı üzere 5. Sınıf fen bilimleri ders kitabında bir bilim insanının yaptığı bilimsel çalışmayı piyasaya sürdüğü ifade edilmektedir.

Politik Güç Yapıları

Bilim birçok politik güç yapılarından etkilenmektedir. Ancak ders kitabı incelendiğinde yalnızca sosyal kurumlar ve etkileşimler kategorisi altında verilen alıntıda bahsedildiği gibi ‘uluslararası iş birliği’ vurgusuna rastlanmıştır.

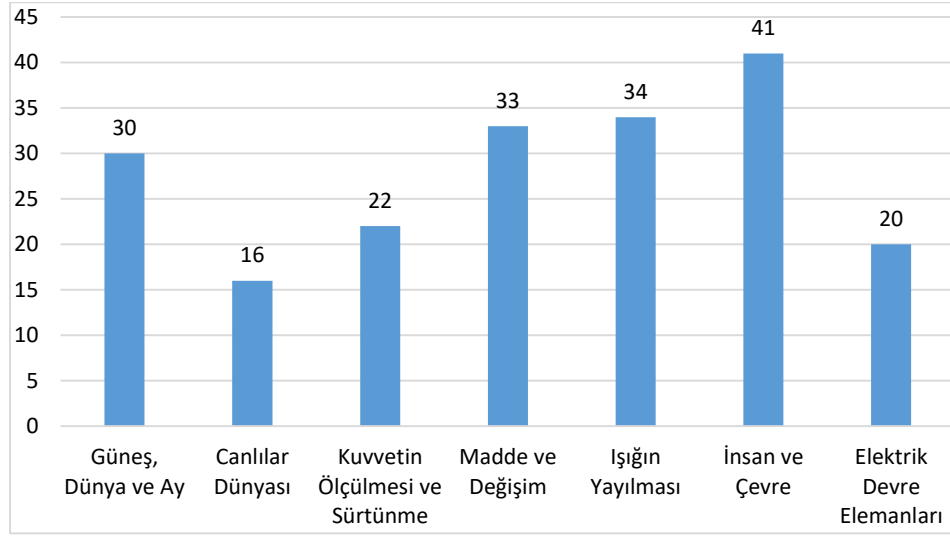
“Avrupa Uzay Ajansı (ESA), Ay’a gidebilmek için Amerikan Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) ile birlikte Orion (Oryon) adında bir uzay aracı geliştiriyor. ESA bu projede kullanılmak üzere Rusya ile birlikte Ay yüzeyine incek bir araç üstünde de çalışıyor.” (s.23)

Ders kitabının içerik bölümünde rastlanan bu alıntı aynı amaç için gerçekleştirilen bilimsel bir çalışmanın uluslararası iş birliği içinde gerçekleştirildiğini ifade ediyor. İdeolojik veya toplumsal cinsiyet yapıları gibi çeşitli politik güç yapılarının temsiline kitap boyunca rastlanmıştır. Sonuç olarak analizler doğrultusunda bulunan tek bir örneğin bu kategoriyi temsil etmek için oldukça kısıtlı olduğu söylenebilir.

Bilimin Doğası Kategorilerinin Kitaptaki Üniteler Açısından Temsili

Bu başlık altında 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki 7 ünite bilim doğası yaklaşımına ait bulunan kodların toplam sıklık değeri verilmiştir. Daha sonra ise bilimin doğası kategorilerinin “Dünya ve Ay”, “Canlılar ve Yaşam”, “Fiziksel Olaylar” ve “Madde ve Doğası” konu alanlarında nasıl temsil edildiğine yönelik bulgular paylaşılmıştır. Şekil 4 bilimin doğası kategorilerinin 5. sınıf fen ders kitabının ünitelerine nasıl dağıldığını göstermektedir. Ders kitabında 1. ünite “Dünya ve Evren” konu alanına sahipken, 2. ve 6. ünite “Canlılar ve Yaşam” konu alanını içermektedir.

Ayrıca 3. ve 5. ünitelerde “Fiziksel Olaylar” ve son olarak 4. ünite ise “Madde ve Doğası” konuları bulunmaktadır. Şekle göre en çok “Canlılar ve Yaşam” konu alanını içeren 6. ünite bilim doğası vurgusu yapılmıştır. 4. ünite, 5. ünite ve 1. ünite bilim doğasına ait bulunan kodların sıklıkları hemen hemen eşittir. 3. ve 7. ünite bilim doğası kategorilerinin daha az temsil edildiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca en az sayıda kod “Fiziksel Olaylar” konu alanını içeren 2. ünite bulunmaktadır. Tüm bu sonuçlara bakıldığında bilimin doğasına yapılan vurguların aynı sınıf seviyesine ait bir ders kitabında yıl içerisinde derinleşmesinde tutarlı bir ilerleme olmadığı sonucuna varılabilir.



Şekil 4. 5. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabının Her Bir Ünitesinde Bulunan Bilimin Doğasına Ait Kodların Sıklık Değerleri.

Dünya ve Ay

5. sınıf fen bilimleri ders kitabında “Dünya ve Ay” konu alanına ait olan tek ünite “Güneş, Dünya ve Ay” isimli 1. ünedir. Kategorilerin bu üniteye nasıl temsil edildiğine bakıldığında bilimin epistemik ve bilişsel yönlerinden olan “Amaç ve Değerler” ve “Yöntem ve Yöntemsel Kurallar” kategorilerine ait vurgulara rastlanmamıştır. “Bilimsel Pratikler” kategorisi altında genelde bu üniteye ‘gözlem’, ‘model’, ‘açıklama’, ‘tahmin etme’, ‘tartışma’ ve ‘temsil’ pratiklerine vurgu yapıldığı görülmüştür. “Bilimsel Bilgi” kategorisi altında ise ‘bilimsel bilginin gelişimi’ vurgularına yer verilmiştir.

Sosyal ve kurumsal kategoriler incelendiğinde 5. Sınıf fen bilimleri ders kitabının Güneş, Dünya ve Ay ünitesinde “Bilimsel Değerler Sistemi”, “Sosyal Değerler” ve “Finansal Sistemler” kategorilerine ait vurgulara rastlanmamıştır. “Sosyal Kabul ve Dağılım” kategorisinin ise genelde ‘dağılım’, ‘dağılım kanalları’, ‘kabul’ ve ‘test ederek doğrulama’ kodlarıyla temsil edildiği bulunmuştur. “Profesyonel Etkinlikler” kategorisinin ise bu üniteye kısıtlı bir şekilde temsil edildiği sonucuna varılmıştır. Bu

kategori altında yalnızca birkaç kez öğrencilerin bilim şenliği ve sergilere katılarak yaptıkları çalışmalarını paylaşmalarını vurgulanmıştır. Aynı şekilde “Sosyal Kurumlar ve Etkileşimler” ve “Politik Güç Yapıları” kategorileri de bu üniteye yalnızca bir kere vurgulanmıştır. Bunlar da farklı ülkelere ait NASA ve ESA gibi sosyal kurumların birbirleriyle etkileşim halinde çalıştıklarına vurgu yapan örneklerdir. Kısacası ünitenin geneline bakıldığında kategoriler arasında bir dengenin kurulmadığı ve kategorileri öğretmeye yönelik vurguların çok kısıtlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Canlılar ve Yaşam

Ders kitabının 2. ve 6. üniteleri “Canlılar ve Yaşam” konu alanına ait olan “Canlılar Dünyası” ile “İnsan ve Çevre” üniteleridir. 6. üniteye “Amaç ve Değerler” kategorisi vurgulanmazken 2. üniteye ‘insanlığa hizmet’ koduna bir kez rastlanmıştır. “Bilimsel Pratikler” kategorisi ise iki üniteye birçok farklı pratikle temsil edilmiştir. Örneğin; ‘veri’, ‘yorumlama’, ‘tartışma’, ‘araştırma yapma’, ‘açıklama’, ‘gözlem’, ‘model’, ‘sınıflandırma’ genel olarak bu iki üniteye rastlanan bilimsel pratiklerdir. Her iki ünite de “Yöntem ve Yöntemsel Kurallar” kategorisine ait bir vurguya rastlanmamıştır. “Bilimsel Bilgi” kategorisi altında ise yalnızca kısıtlı sayıda ‘bilimsel bilginin gelişimine’ ait örnekler bulunmuştur.

Sosyal ve kurumsal kategoriler incelendiğinde her iki üniteye de “Sosyal Kabul ve Dağılım” kategorilerinin yalnızca ‘dağılım’ ya da ‘dağılım kanalları’ kodlarıyla temsil edildiği görülmüştür. Genelde bu kategori altında bulunan referanslar öğrencilerin çalışmalarını ya da fikirlerini sınıf arkadaşları ile paylaşmasını teşvik etmeye yönelik etkinliklerdir. “Profesyonel Etkinlikler” kategorisi ise genelde ‘fikirlerin tartışılması’ ve ‘proje/rapor hazırlama’ gibi kodların etrafında temsil edilmiştir. “Bilimsel Değerler Sistemi” ve “Sosyal Değerler” kategorileri ise Canlılar ve Yaşam konu alanında oldukça sınırlı bir temsile sahiptir. Benzer şekilde her iki üniteye de “Finansal Sistemler” ve “Politik Güç Yapıları” kategorilerinin öğrencilere öğretilmesini amaçlayan bir vurguya da rastlanmamıştır. “Sosyal Kurumlar ve Etkileşimler” kategorisi incelendiğinde 2. üniteye bir vurgu bulunmazken 6. üniteye ise Doğa Koruma ve Millî Parklar Genel

Müdürlüğü, Chengdu Panda Üreme ve Yetiştirme Merkezi, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı gibi bazı sosyal kurumlara vurgu yapıldığı görülmüştür. Genel olarak ders kitabının Canlılar ve Yaşam konu alanına bilimin doğası kategorilerinin dahil edilmesinin oldukça kısıtlı olduğu ve kategoriler arasında ilişki ve dengeli bir dağılım olmadığı sonucuna varılmıştır.

Fiziksel Olaylar

Ders kitabının 3., 5. ve 7. üniteleri “Fiziksel Olaylar” konu alanını kapsamaktadır. Bu üniteler sırasıyla “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme”, “Işığın Yayılması” ve “Elektrik Devre Elemanları” üniteleridir. “Amaç ve Değerler” kategorisi genel olarak bu üç üniteye oldukça kısıtlıdır. Yalnızca 3. üniteye üstü kapalı olarak birkaç vurgu yapıldığı görülmüştür. Ancak “Bilimsel Pratikler” kategorisine bakıldığında ise birçok farklı bilimsel pratiğin her üç üniteye de birçok kez vurgulandığı görülmüştür. Diğer ünitelerden farklı olarak “Yöntem ve Yöntemsel Kurallar” fizik konu alanını kapsayan bu üç üniteye birden fazla kez vurgulanmıştır. Ancak bu kategorinin nasıl temsil edildiğine bakıldığında bu vurguların ‘manipülatif test etme’ ve ‘hipotez kurma’ yöntemlerinden öteye gidilmediği farklı yöntemsel kurallara vurgu yapılmadığı görülmüştür. “Bilimsel Bilgi” kategorisi incelendiğinde ise 3. üniteye bir vurguya rastlanmazken, 7. üniteye yalnızca tek bir örnekte ‘bilimsel bilginin gelişimi’ vurgusu yapıldığı sonucuna varılmıştır. Ancak 5. üniteye buna ek olarak bilim tarihinden verilen bir hikâye içerisinde ‘teori’ ve ‘kanun’ kodlarına rastlanmıştır. Ancak genel olarak bu 3 üniteye bakıldığında bu temsillerin oldukça kısıtlı ve eksik olduğu görülmüştür.

Sosyal ve kurumsal kategoriler altında “Sosyal Kabul ve Dağılım” kategorisi 5. üniteye ‘başkalarının çalışmalarından yararlanma’ ve ‘iş birliği ile çalışma’ kodlarıyla birer kez vurgulanırken, 3. üniteye ‘dağılım’ ve ‘test ederek doğrulama’ kodlarına birer kez rastlanmıştır. Bu üç üniteye yalnızca 3. üniteye öğrencilerin okul sergisine ve bilim şenliğine katılmalarını teşvik edecek bir etkinlik vardır. Bu da “Profesyonel Etkinlikler” kategorisinin genel olarak Fiziksel Olaylar konu alanında oldukça kısıtlı bir temsili olduğunu göstermektedir. Diğer konu alanlarının aksine bu ünitelerde “Sosyal Kurumlar

ve Etkileşimler”, “Finansal Sistemler”, “Politik Güç Yapıları”, ‘Sosyal Değerler’ ve “Bilimsel Değerler Sistemi” kategorilerine vurgu yapan bir örneğe rastlanmamıştır. Özetlemek gerekirse Fiziksel Olaylar konu alanı bilimin epistemik ve bilişsel yönlerine diğer konu alanlarına ait ünitelerden daha çok vurgu yaparken sosyal ve kurumsal kategoriler çok daha kısıtlı bir şekilde temsil edilmiştir.

Madde ve Doğası

5. sınıf fen bilimleri ders kitabında kimya ile ilişkilendirilebilecek “Madde ve Doğası” konu alanına ait yalnızca bir ünite bulunmaktadır. Madde ve Değişim ünitesi kitabın 4. ünitesidir. Bu ünite genel olarak bilimin doğası vurgusunun çok kısıtlı olduğu görülmüştür. Bu ünite diğer ünitelerde olduğu gibi bilimsel pratiklerin birçoğuna vurgu yapılmıştır. Ayrıca bu ünite bilimsel bir çalışmanın piyasaya sürülmesini açıklayan bir örnek bulunmaktadır. Bu örnek “Finansal Sistemler” kategorisi altında kodlanmıştır. Ancak bilimin doğasına ait diğer kategorilere yönelik herhangi bir vurguya rastlanmamıştır. Tüm bu sonuçlar Madde ve Doğası konu alanının ders kitabında bilimin doğasına yönelik oldukça kısıtlı bir vurgu yaptığını göstermektedir.

Özet olarak her bir ünite konu alanı incelendiğinde üniteler boyunca bilimin doğası vurgularının derinleşmesine yönelik ya da kategorilerin dahil edilmesindeki ilerlemeye yönelik bir bulgu bulunmamıştır. Bazı kategorilere ait sınırlı sayıda vurgular bulunsada ünitelerin genel olarak bilimin doğasını temsil etme açısından oldukça kısıtlı olduğu sonucuna varılmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında bilimin doğasının nasıl temsil edildiği “Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası” çerçevesi ile incelenmiştir. Bu yaklaşım bilimi epistemik, bilişsel ve sosyal-kültürel bir bütünsel sistem olarak tanımlamaktadır (Erduran ve Dagher, 2014). 5. sınıf fen bilimleri ders kitabını bu gözle incelemek ders kitaplarındaki daha bütünsel bir bilim temsilinin

ortaya konulmasını kolaylaştıracaktır. Kitaptaki vurguların genel olarak kitabın aktivite bölümlerinde bulunduğu görülmüştür. İncelenen kitabın içerik, etkinlik ve değerlendirme bölümleri arasında yoğunluk açısından bir denge olmaması bu sonucu etkileyen bir durum olabilir ve bu da çalışmanın sınırlılıklarından biri olarak değerlendirilebilir. Kitabın genelinde bir bütünlük sağlanabilmesi adına aktivite bölümlerinde olduğu kadar içerik ve değerlendirme bölümlerinde de bilimin doğası temsillerinin yer alması gerekir. Bu dengenin kurulması öğrencilerin bilimin doğasını bütüncül bir şekilde öğrenmesi için oldukça önemlidir. Öğrencilerin önce kitabın içerik bölümlerinde bilimin doğasının ne olduğuna dair bilim dünyasından örnekler görmesi ve daha sonra da kendilerini bilim insanı gibi hissedip tüm kategorileri içselleştirecek aktivitelere katılması onların daha gelişmiş bir bilim anlayışı geliştirmelerine katkı sunabilir.

Bilimin doğası kategorilerinin her sınıf seviyesinde ve aynı sınıf seviyesi içerisinde de her üniteye eklemeli bir şekilde derinleştirilmesi gerekir. Bu kapsamda 5. sınıf fen bilimleri ders kitabının her bir ünitesi incelenmiştir. Ancak ünitelerdeki bilimin doğası temsillerinin üniteler ilerledikçe derinleşmediği ve kategorilere yapılan vurguların kitapta dengeli bir şekilde dağılmadığı sonucuna varılmıştır. Bolat ve Uluçınar Sağır'ın (2020) çalışmasında, 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarını incelemek için farklı bir yaklaşım kullandıkları ancak benzer bir sonuca ulaştıkları görülmüştür.

Yapılan analizler sonucunda “Canlılar ve Yaşam” konu alanını içeren 6. üniteye bilimin doğasına ait vurgunun daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun nedeni Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan fen bilimleri öğretim programına göre 6. üniteye diğer ünitelere göre daha fazla kazanım bulunması olabilir (MEB, 2018).

Bunun haricinde, bu çalışmada üniteler arasındaki bir diğer en çarpıcı fark fizik alanına ait ünitelerde yöntem ve yöntemsel kurallar kategorisine ait daha çok vurgu bulunmuş olmasıdır. Bunun sebebi fizikle ilişkili konularda değişken değiştirerek yapılan deneylerin oldukça fazla olması olabilir. Ancak biyoloji ve kimya gibi diğer branşlarda da çeşitli yöntemler olduğu vurgusu kitapta oldukça kısıtlıdır. Ünitelerle ilgili bu sonuçlar incelendiğinde ders kitabının tüm ünitelerinde bilimin epistemik-bilişsel ve sosyal-kurumsal kategorilerine dengeli ve bütünsel bir şekilde vurgu yapılması gerektiği

önerilmektedir. Çünkü bilimin doğasının sadece birkaç fen dersinde ve belirli konularda değil, eğitim ve öğretim yılı boyunca fen bilimleri dersine entegre edilmesi öğrencilerin her sınıf seviyesinde farklı bilim konuları üzerinden bilimin doğasının her yönünü öğrenmelerini sağlamak için önemlidir (Erduran ve Dagher, 2014).

Genel olarak tüm kategoriler incelendiğinde bilimsel pratiklere yapılan atıfların diğer kategorilere oranla çok daha fazla olduğu bulunmuştur. Bu sonuç daha önceki öğretim programı çalışmalarının bulgularıyla da tutarlıdır (Kaya ve Erduran, 2016; Kurt ve Kaya 2023). Ders kitabında deney yapma, model geliştirme, araştırma, tartışma vb. farklı etkinlikler yer almaktadır. Ancak bu pratiklerin çoğu adım adım takip edilmesi gereken yöntemler olarak verilmiştir. McDonald (2017) da incelediği ders kitaplarında bilimsel pratikler kategorisi için benzer bulgular bulmuştur.

Diğer kategorilere bakıldığında bilimin doğasını fen eğitimine dahil etmede daha çok bilimsel pratikler kategorisine ait örneklerin vurgulandığı söylenebilir. Ancak Kaya ve Erduran (2016), okullardaki fen derslerinde gözlem, sınıflandırma ve deney yapma gibi bilimsel pratiklerin üzerinde durulmasına rağmen bilimsel bilginin üretilmesi ve geliştirilmesindeki rollerinin yeterince tartışılmadığını savunmaktadır. Bu durum, bu çalışmada incelenen ders kitapları için de geçerlidir. Örneğin 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında bilim insanların canlıları nasıl sınıflandırdığına dair birçok ifade vardır. Ders kitabında sınıflandırma pratiği bilimin herhangi bir epistemik, bilişsel veya sosyal yönüne dikkat çekmeden, verilen bir şeyi ortak özelliklerine göre düzenleme etkinliğinden ibarettir. Ancak bilim insanları tarafından yapılan sınıflandırma, gözlemleri sadece var olan ilişkilere göre düzenlemeyi değil, aynı zamanda sonraki gözlemlerin veya nesnelerin belirli kategorilerdeki yerini teorik bir çerçevede tahmin etmeyi de içerir (Kaya ve Erduran, 2016). Bu kapsamda bilimsel pratiklerin ders kitaplarına daha bütünsel ve birbirleriyle ilişkili bir biçimde dahil edilmesi önerilebilir.

Ders kitabının bilimin doğası kategorilerini nasıl temsil ettiği incelendiğinde kitabın sosyal-kurumsal kategorilere yaptığı vurgunun epistemik ve bilişsel kategorilere yaptığı vurgudan çok daha az olduğu görülmüştür. Bu sonuç, bilimin doğasının temsilini incelemek için yapılan birçok çalışmayla uyumludur (Abd-El-Khalick vd., 2008; Wei vd.,

2013). Aynı şekilde Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğasının ders kitaplarında nasıl temsil edildiğini incelemek üzere yapılmış birçok çalışmanın sonucu da sosyal kategorilerin daha az vurgulandığını göstermektedir (Okan ve Kaya, 2023a; Park vd., 2019; Reinisch ve Fricke, 2022).

Kurt ve Kaya (2023) Türkiye'deki fen bilimleri dersi öğretim programının bilimin epistemik ve bilişsel yönüne daha çok atıfta bulunduğu sonucuna varmıştır. Öğretim programlarının bir yansıması olan ders kitaplarında da bilimin sosyal-kurumsal yönlerinin daha az vurgulanmış olması hem öğretim programında hem de ders kitaplarında bir revizyona ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Çünkü bilim, doğası gereği toplumsal değerleri, belirli etkinlikleri, sosyal toplulukları ve kurumları içeren toplumsal ve kültürel bir sistemden ayrı düşünülemez (Erduran ve Dagher, 2014).

Bu kategorilerin ders kitaplarında bu kadar eksik olmasının nedeni bilimin sosyal yönlerinin fen konularıyla ilişkilendirilemeyeceği, ortaokul öğrencilerinin bu kategorileri öğrenmelerine gerek olmadığı veya bilimin sosyal yönlerini öğretmenin yüksek bir bilişsel yük getirebileceği düşünceleri olabilir. Ancak, bilimin sosyal kurumsal yönleri, bilimin bileşenleri arasındaki ilişkileri ve bunların bilimsel bilginin büyümesi üzerindeki etkilerini yakalamak için bütünsel olarak fen eğitimine dahil edilmelidir. Çoğu okul, sınıf müfredatının temel kaynağı olarak hala ders kitaplarını kullanmakta ve bu ders kitapları, öğretmenleri etkileyerek öğrenci öğrenimini de dolaylı olarak etkilemektedir (Stern ve Roseman, 2004). Kitaplarda bilimin doğası temsiline yeterli olması hem konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmayan öğretmenlere yol gösterebilir hem de öğrencilerin kitaplar aracılığı ile daha gelişmiş bir bilim anlayışı geliştirmelerine olanak sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82, 417-436.
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22 (7), 665-701.
- Abd-El-Khalick, F., Waters, M., & Le, A. P. (2008). Representations of nature of science in high school chemistry textbooks over the past four decades. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(7), 835-855.
- Akbayrak, M., & Kaya, E. (2020). Fifth-grade students' understanding of social-institutional aspects of science. *International Journal of Science Education*, 42(11),1834-1861.
- Akgun, S., & Kaya, E. (2020). How do university students perceive the nature of science?. *Science & Education*, 29(2), 299-330.
- Allchin, D. (2011). Evaluating knowledge of (whole) science. *Science Education*, 95(3), 518- 542.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (1990). *Science for allAmericans*. New York: Oxford University Press.
- Barak, M., Yachin, T., & Erduran, S. (2023). Tracing preservice teachers' understanding of nature of science through their drawings and writing. *Research in Science Education*, 53(3), 507-523.
- Bayrakçı, M. (2005). Ders kitapları konusu ve ilköğretimde ücretsiz ders kitabı dağıtım projesi. *Millî Eğitim Dergisi*, 165, 7-20.
- Bolat, A., & Uluçınar Sağır, Ş. (2020). Altıncı sınıf fen bilimleri ders kitabının bilimin doğası temalarını kapsama bakımından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 361-381.
- BouJaoude, S., Dagher, Z. R., & Refai, S. (2017). The portrayal of nature of science in Lebanese ninth grade science textbooks. In C. V. McDonald & F. Abd-El-Khalick (Eds.), *Representations of nature of science in school science textbooks* (pp. 79-97). New York: Routledge.

- Campanile, M. F., Lederman, N. G., & Kampourakis, K. (2015). Mendelian genetics as a platform for teaching about nature of science and scientific inquiry: The value of textbooks. *Science & Education, 24*(1-2), 205-225.
- Chiappetta, E. L., & Koballa, T.R. (2002). *Science instruction in the middle and secondary schools* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Chiappetta, E.L., Sethna, G.H., & Fillman, D.A. (1991). A method to quantify major themes of scientific literacy in science textbooks. *Journal of Research in Science Teaching, 28*(8), 713-725.
- Cullinane, A., & Erduran, S. (2023). Nature of science in preservice science teacher education—Case studies of Irish pre-service science teachers. *Journal of Science Teacher Education, 34*(2), 201-223.
- Çilekrenkli, A., & Kaya, E. (2023). Learning science in context: Integrating a holistic approach to nature of science in the lower secondary classroom. *Science & Education, 32*(5), 1435-1469.
- Dagher, Z. R., & Erduran, S. (2017). Abandoning patchwork approaches to nature of science in science education. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 17*(1), 46-52.
- Duruk, Ü., & Akgün, A. (2020). Bilimin doğası bileşenlerinin fen bilimleri ders kitaplarında temsil edilme durumu. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(2), 196-229.
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing, 62*(1), 107-115.
- Erduran, S. & Dagher, Z. R. (2014). *Reconceptualizing the nature of science for science education: Scientific knowledge, practices and other family categories*. Dordrecht: Springer.
- Goren, D., & Kaya, E. (2023). How is students' understanding of nature of science related with their metacognitive awareness?. *Science & Education, 32*(5), 1471-1496.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2007). The nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education, 29*(11), 1347-1362.
- Irzik, G., & Nola, R. (2011). A family resemblance approach to the nature of science. *Science & Education, 20*(7), 591-607.

- Irzik, G., & Nola, R. (2014). New directions for nature of science research. In M. Matthews (Ed.), *International handbook of research in history, philosophy and science teaching* (pp. 999-1021). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Kampourakis, K. (2017). Nature of science representations in Greek secondary school biology textbooks. In C. V. McDonald & F. Abd-El-Khalick (Eds.), *Representations of nature of science in school science textbooks* (pp. 118-134). New York: Routledge.
- Kaya, E., Erduran, S., Akgün, S., & Aksöz, B. (2017). Öğretmen eğitiminde bilimin doğası: Bütünsel bir yaklaşım. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 464-501.
- Kaya, E., Erduran, S., Aksoz, B., & Akgun, S. (2019). Reconceptualised family resemblance approach to nature of science in pre-service science teacher education. *International Journal of Science Education*, 41(1), 21-47.
- Kaya, E., & Erduran, S. (2016). From FRA to RFN or how the family resemblance approach can be transformed for science curriculum analysis on nature of science. *Science & Education*, 25(10), 1115–1133.
- Korsager, M., Fiskum, K., Reitan, B., & Erduran, S. (2022). Nature of science in science textbooks for vocational training in Norway. *Research in Science & Technological Education*, 1-16.
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis: An introduction to its methodology* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kurt, G., & Kaya, E. (2023). Toward a holistic vision on the nature of science in science curricula: an investigation of primary and middle school curricula in Turkey. *Research in Science & Technological Education*, 1-21.
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2014). Research on teaching and learning of nature of science. In *Handbook of research on science education, volume II* (pp. 614-634). Routledge.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Li, X., Tan, Z., Shen, J., Hu, W., Chen, Y., & Wang, J. (2018). Analysis of five junior high school physics textbooks used in China for representations of nature of science. *Research in Science Education*, 50(3), 833-844.

- Matthews, M. (2012). Changing the focus: From nature of science (NOS) to features of science (FOS). In M. S. Khine (Ed.), *Advances in nature of science research* (pp. 3-26). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- McDonald, C. V., & Abd-El-Khalick, F. (2017). Representations of nature of science in school science textbooks. In *Representations of nature of science in school science textbooks* (pp. 1-19). Routledge.
- McDonald, C. V. (2016). Evaluating junior secondary science textbook usage in Australian schools. *Research in Science Education*, 46, 481-509.
- McDonald, C. V. (2017). Exploring representations of nature of science in Australian junior secondary school science textbooks: A case study of genetics. In C. V. McDonald & F. Abd-El-Khalick (Eds.), *Representations of nature of science in school science textbooks* (pp. 98-117). New York: Routledge.
- Mercado, C. T., Macayana, F. B., & Urbiztondo, L. G. (2015). Examining education students' nature of science (NOS) views. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(5), 101-110.
- McComas, W. F. (2003). A textbook case of the nature of science: Laws and theories in the science of biology. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 141-155.
- Mork, S. M., Haug, B. S., Sørborg, Ø., Parameswaran Ruben, S., & Erduran, S. (2022). Humanising the nature of science: an analysis of the science curriculum in Norway. *International Journal of Science Education*, 44(10), 1601-1618.
- Okan, B., & Kaya, E. (2023a). A content analysis of the representation of the nature of science in a Turkish science textbook. In *Fostering Scientific Citizenship in an Uncertain World: Selected Papers from the ESERA 2021 Conference* (pp. 63-78). Cham: Springer International Publishing.
- Okan, B., & Kaya, E. (2023b). Exploring the inclusion of nature of science in Turkish middle school science textbooks. *Science & Education*, 32(5), 1515-1535.
- Özden, M., & Cavlazoğlu, B. (2015). İlköğretim fen dersi öğretim programlarında bilimin doğası: 2005 ve 2013 programlarının incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 40-65.
- Park, W., Yang, S., & Song, J. (2020). Eliciting students' understanding of nature of science with text-based tasks: Insights from new Korean high school textbooks. *International Journal of Science Education*, 42(3), 426-450.

- Reinisch, B., & Fricke, K. (2022). Broadening a nature of science conceptualization: Using school biology textbooks to differentiate the family resemblance approach. *Science Education*, 106(6), 1375-1407.
- Stern, L., & Roseman, J. E. (2004). Can middle-school science textbooks help students learn important ideas? Findings from Project 2061's curriculum evaluation study: Life science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(6), 538-568.
- Şahin, Ş., & Köseoğlu, F. (2016). Bilimin doğasına ilişkin kazanımlar açısından Türkiye'deki lise kimya ders kitapları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 5(4), 103-125.
- Takda, A., Jadmiko, B., & Erman, E. (2022). Development of INoSIT (Integration Nature of Science in Inquiry with Technology) learning models to improve science literacy: A preliminary studies. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 18-31.
- Uluçınar Sağır, Ş., & Soylu, Ü. İ. (2021). Yedinci sınıf fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası temalarının incelenmesi: Kuvvet ve enerji ünitesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 392-411.
- Wei, B., Li, Y., & Chen, B. (2013). Representations of nature of science in selected histories of science in the integrated science textbooks in China. *School Science and Mathematics*, 113(4), 170-179.
- Wu, J. Y., & Erduran, S. (2022). Investigating scientists' views of the family resemblance approach to nature of science in science education. *Science & Education*, 1-30.

SUMMARY

Introduction

There are various frameworks regarding the Nature of Science (NOS) proposed by science philosophers and science education researchers. "Reconceptualized Family Resemblance Approach to NOS" proposed by Erduran and Dagher (2014) and named by Kaya & Erduran (2016) covers the epistemic-cognitive (e.g., aims and values, scientific practices, methods and methodological rules, and scientific knowledge) and social-institutional aspects of science (e.g., social certification and dissemination, professional activities, scientific ethos, social values, social organizations and interactions, political power structures and financial systems). Although science programs claim that one of the goals of science education is to enable students to adequately develop their understanding of the nature of science, many studies showed that students have naive views about the nature of science. One of the reasons is that textbooks do not adequately represent the nature of science. On the other hand, there are a limited number of studies examining the representation of the nature of science in science textbooks according to this approach. Therefore, the aim of this study is to examine how the 5th grade textbook used in Turkey represents the Reconceptualized Family Resemblance Approach to NOS.

Method

The 5th grade science textbook, which was determined as the science textbook of the 2020-2021 academic year by the Ministry of National Education, was selected using the purposive sampling method. The textbook was divided into three main sections. They are the content section, including the subject narrations; the activity section, including experiments, research, observations, and discussion; and the 'assessment' section, including the multiple-choice and open-ended questions at the end of the unit. Coding units are text, text-based questions, activity steps, sentences, figures, and photographs with titles. First of all, each coding unit was traced in the light of the keywords created by Kaya and Erduran (2016). Then, new codes were created by looking at the general meanings of the coding units.

Findings

The results of the study showed the frequency values for each category as follows: Aims and values of science ($f=3$), scientific practices ($f=124$), scientific methods ($f=12$), scientific knowledge ($f=12$), social certification and dissemination ($f=23$), scientific ethos ($f=0$), social values ($f=3$), professional activities ($f=11$), social organizations and interactions ($f=6$), financial systems ($f=1$), and political power structures ($f=1$). In addition, 43 of the 196 codes are in the content, 132 in the activity and 21 in the assessment sections. The fact that most of the scientific practices with the highest number of codes are in the activity and assessment sections, may indicate the deficiency of the representation of NOS in the content sections. The epistemic and cognitive categories of science, which are aims and values, scientific methods, and scientific knowledge, are rarely emphasized in the 5th grade science textbook and the codes showed that the textbook does not represent the NOS sufficiently to teach these categories. When the social categories were examined, it was found that the categories of social certification and dissemination and professional activities were sufficiently included in the activity sections, but these categories were not sufficiently emphasized in the content sections. Also, it was observed that other social categories were not adequately represented in the

textbook. Lastly, it was found that there was no consistent progress in deepening the emphasis on the nature of science in a textbook of the same grade level throughout the year.

Discussion & Conclusion

In this study, how NOS is represented in the 5th grade science textbook was examined based on the "Reconceptualized Family Resemblance Approach to NOS ". Examining the 5th grade science textbook from this perspective may make it easier for science educators and researchers to evaluate a more holistic representation of science in textbooks. In the light of the results, it is suggested that the NOS aspects should be included in the content and assessment sections of the textbook as well as in the activity sections of the textbook. Establishing this balance is very important for students to learn the nature of science holistically. In addition, the NOS categories need to be further deepened at every grade level and within the same grade level in every unit. The emphasis on the social categories of science throughout the textbook was rather lacking. However, the social institutional aspects of science must be integrated holistically into science education to capture the relationships among the different aspects of science and their impacts on the growth of scientific knowledge. For this reason, textbooks should include all science categories in a balanced way to demonstrate their importance and relevance.

ORCID

Beyza OKAN  ORCID 0000-0003-2013-3970

Ebru KAYA  ORCID 0000-0001-8439-2395

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Bu makaleye birinci yazar %70, ikinci yazar %30 oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Bu araştırma, 17142 numarası ile Boğaziçi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir.

Çatışma Beyanı

Araştırmacıların, araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma, doküman incelemesine dayalı bir çalışma olduğu için etik kurul izni gerektirmemektedir.