

Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilimin Doğası ve Bilim İnsanı Özellikleri Açısından İncelenmesi

Investigation of Science Textbooks in Terms of The Nature of Science and The Scientist Characteristics

Eda Erdaş Kartal¹, Esra Dinç², Fatmanur Yılmaz³, İlknur Kızıldağ⁴

¹Sorumlu Yazar, Doç. Dr., Kastamonu Üniversitesi, erdaseda@gmail.com, (<https://orcid.org/0000-0002-1568-827X>)

²Yüksek Lisans Öğrencisi, Kastamonu Üniversitesi, 221120006@ogr.kastamonu.edu.tr, (<https://orcid.org/0009-0006-8555-2497>)

³Yüksek Lisans Öğrencisi, Kastamonu Üniversitesi, fatoo7878@gmail.com, (<https://orcid.org/0009-0003-5189-3865>)

⁴Yüksek Lisans Öğrencisi, Kastamonu Üniversitesi, ilknurkizildag29@gmail.com, (<https://orcid.org/0009-0005-0099-1726>)

Geliş Tarihi: 09.03.2024

Kabul Tarihi: 15.12.2024

ÖZ

Bu araştırmanın amacı ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının (5., 6., 7. ve 8. sınıf) bilimin doğası temaları ve yansıttıkları bilim insanı özellikleri açısından incelenmesidir. Araştırma doküman incelemesi yönteminin kullanıldığı nitel bir çalışmadır. Analiz sonucunda ders kitaplarında bilimin doğası temalarının tamamına yeterince açık vurgu yapılmadığı, bazı temalara bazı sınıf düzeylerinde hiç yer verilmediği tespit edilmiştir. Kitaplar ayrı ayrı ve tamamı bir arada incelendiğinde en fazla “deneysellik” temasına, deneysellik temasından sonra en sık “değişebilirlik” temasına vurgu yapıldığı tespit edilmiştir. Bilimin doğasının “öznellik” ve “sosyokültürel etki” temalarına neredeyse hiç yer verilmediği; “bilimsel kanun ve teoriler” ve “bilimde hayalgücü ve yaratıcılık” temalarına sınırlı düzeyde yer verildiği ortaya koyulmuştur. Kitaplar genel olarak incelendiğinde, ortaokul eğitimi boyunca bilim insanı özelliklerinden gözlemci, azimli ve sabırlı olmaya daha fazla vurgu yapıldığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin çoğunlukla kavram yanılgılarına sahip oldukları ve görüşlerinin daha zor değiştirildiği “bilimsel kanun ve teoriler”, “öznellik” ve “sosyokültürel etki” gibi temalara kitaplarda sınırlı yer verilmesi, bilimin doğasının öğretimi açısından bir problemdir. Diğer taraftan bilim insanının kitaplarda sıklıkla vurgu yapılan yönleri, öğrencilerin özdeşim kurmalarını zorlaştırıp, onları bilim kariyerine yönelmekten alıkoyabilir. Bilim insanlarının çocuklarda halihazırda var olan meraklı olma, gözlemci olma, çok yönlü olma, sosyal olma gibi özelliklerine daha fazla vurgu yapılması çocukların özdeşim kurmalarını kolaylaştırabilir.

Anahtar Kelimeler: Bilimin doğası, bilim insanı özellikleri, fen ders kitapları.

ABSTRACT

This research aims to examine secondary school science textbooks (5th, 6th, 7th, and 8th grade) in terms of the nature of science themes and the scientist characteristics they reflect. The research is a qualitative study using the document analysis method. As a result of the analysis, it was determined that not all nature of science themes were emphasized enough in the textbooks, and some themes were not included at all at some grade levels. When the books were examined separately and as a whole, it was determined that the theme of "experimentation" was emphasized the most, and after the theme of experimentalism, the theme

of "changeability" was most frequently emphasized. The themes of "subjectivity" and "sociocultural impact" of the nature of science are rarely included. It was revealed that the themes of "scientific laws and theories" and "Imagination and creativity in science" were included at a limited level. When the books are examined in general, it is determined that during secondary school education, more emphasis is placed on the characteristics of a scientist such as being observant, determined, and patient. The limited space given to themes such as "scientific laws and theories," "subjectivity," and "sociocultural influence," which are topics on which students often have misconceptions and whose views are more difficult to change, is a problem in terms of teaching the nature of science. On the other hand, the aspects of scientists that are frequently emphasized in books can make it difficult for students to identify with them and prevent them from pursuing a career in science. Emphasizing the characteristics of scientists that children already have, such as being curious, observant, versatile, and social, can make it easier for children to identify with them.

Keywords: Nature of science, scientist characteristics, science textbooks.

GİRİŞ

Toplumun bilimsel düşünceye, teknolojik gelişmelere ve sürdürülebilirlik konularına odaklanmasının sağlanmasında fen eğitimi önemli bir misyona sahiptir. Sunulacak nitelikli bir fen eğitimi ile toplumda bilinçli, eleştirel düşünen ve yenilikçi bireyler yetiştirilebilir. Çağın gereklerine uygun becerilerle donatılmış üst düzey düşünme becerilerine sahip bireyler sayesinde, o toplum gelecekte de varlığını sürdürebilir. Dolayısıyla fen eğitimi, bir toplumun ilerlemesi ve geleceği için büyük öneme sahip olduğu söylenebilir.

Fen eğitiminin ana vizyonu bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesidir (National Research Council [NRC], 2012; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bilimsel okuryazar bireyler sözde bilimsel fikirlere karşı savunmasız olmayıp, kendilerini ve toplumu ilgilendiren kararlarında bilinçlidirler (Laugksch, 2000). Bilim okuryazarlığı bir ulusun ekonomik refahı ile de yakından ilgilidir (Walberg, 1983). Toplumdaki bireylerin içinde bulunduğumuz bilgi çağında ve ekonomik rekabet ortamında istihdam sorunundan etkilenmemesi ve üretime katılımlarının sağlanması bilimsel okuryazarlık gibi 21. yy becerilerine sahip olmalarına bağlıdır (Laugksch, 2000). Bu nedenlerle, okullarda sunulan fen eğitiminin bilim okuryazarı bireyler yetiştirme vizyonunu gerçekleştirilmesi oldukça önemlidir.

Bilimsel okuryazar bireyler; bilimsel bilgileri bilen, bilimsel bilginin doğasını ve bu bilgilerin nasıl üretildiğini anlayan, bilim-teknoloji ve toplumun birbirini nasıl etkilediğinin farkında olan, bilim ve teknoloji ile ilgili olumlu tutum ve değerlere sahip bireylerdir. Ayrıca bu bireyler, bilgilerini ve farkındalıklarını gündelik hayatında karşılaştığı problemlerin çözümünde kullanabilen bireylerdir (NRC, 1996). Tanımdan da anlaşılabilirliği gibi bilimsel okuryazar bireylerin yetkinliklerinden birisi bilimin doğasını anlamalarıdır. Bilim okuryazarlığının önemli bir bileşeni olmasının yanı sıra, bilimin doğasının öğretilmesinin öğrencilerin bilime daha fazla ilgi duymasını sağladığı ve öğrencilerin bilim içeriğini öğrenmelerini güçlendirdiği gösterilmiştir (Bell & Clair; 2015; Songer & Linn, 1991). Griffiths ve Barman'e (1995) göre fen eğitiminin bireyler için yararlı hale gelmesi, bilimin doğasının iyi kavrandığı durumlarda anlam kazanmaktadır.

Bilimin doğasının tanımı hakkında tam bir fikir birliği olmasa da, yaygın olarak 'bilimsel bilginin gelişiminin doğasında var olan değerler ve varsayımlar' olarak tanımlanmaktadır (Lederman, 1992). Bilimin doğası ile kastedilen; bilimin ne olduğu, nasıl işlediği, bilim insanlarının bilimsel araştırmalarını nasıl örgütlediği, bilimsel bilginin nasıl ortaya çıktığı ve nasıl geliştiği ve hangi faktörlerden etkilendiği gibi sorulara verilecek cevapların toplamıdır (Lederman & Zeidler, 1987). Bilimin doğası, bilimin test edilebilir ve sorgulanabilir olduğunun, bunun kanıtlarla desteklendiğinin ve bunun zamanla değişebileceğinin farkına varılmasını mümkün kılmaktadır (Schwartz et al., 2004). Bilimin doğasının tanımına ve boyutlarına ilişkin farklı yaklaşımlar bulunsa da (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000b; Allchin, 2011; Cobern & Loving, 2001; Irzik & Nola, 2011; Lederman, 1992); alan uzmanları bilimin doğasının belirli temalarının

fen eğitimi programlarında vurgulanması ve okul öncesinden itibaren öğrencilere öğretilmesi gerektiği konusunda ortak görüşe sahiptirler (Akerson et al., 2011; Osborne et al., 2003). Bu temalar şu şekildedir (Bell et al., 2000):

Tablo 1

Bilimin Doğası Temaları

Tema	Açıklama
Değişebilirlik	Tüm bilimsel bilgiler ne kadar güvenilir olursa olsun kesin ve değişmez değildir (Lederman et al., 2002).
Deneyellik	Bilimsel bilgi deney ve gözlemler sonucunda elde edilen verilere dayanır (Lederman et al., 2002). Ancak her durumda deney ve gözlem yapmak mümkün değildir. Bu, dolaylı gözlemlerin kullanılmasını gerektirir (Lederman et al., 2002).
Öznellik	Bilim insanların yaşamları, deneyimleri ve bakış açıları yaptıkları çalışmaları etkilemekte ve nasıl yapılandırılacağını belirlemektedir. Bu nedenle bilim insanların ürettiği bilgiler öznedir (Lederman et al., 2002).
Bilimsel kanun ve teoriler	Teoriler ve kanunlar farklı bilgi türleridir. Ayrıca aralarında hiyerarşik bir ilişki yoktur (Lederman & Lederman; 2012). Teoriler, doğal ortamlarda gözlemlenemeyen hipotezlere ve varlıklara dayanmaktadır. Bu nedenle doğrudan test edilemez, dolaylı olarak toplanan verilerle desteklenir (Morgil et al., 2009). Kanunlar ise olayların belirli koşullar altında gözlemlenmesinin anlatılmasıyla oluşturulur (Lederman & Lederman, 2012).
Gözlem, çıkarım ve teorik yapılar	Gözlem, olaylar arasındaki ilişkileri ortaya koyan betimleyici ifadeler iken, doğrudan algılayamadığımız olaylar hakkında yapılan tahminler ve yorumlar çıkarımları oluşturur (Aydemir, 2016).
Bilimde yaratıcılık ve hayalgücü	Bilim insanları araştırmalarının her aşamasında yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanırlar (Akerson & Donnelly, 2010).
Sosyokültürel etki	Bilim insanları bilimsel bilgiyi oluştururken sahip oldukları kültüre ve yaşadıkları topluma bağlı olarak farklı çıkarımlar yapabilmektedir (Doğan-Bora, 2005). Bu nedenle bilimsel bilgi toplumun sosyal ve kültürel yapısından etkilenmektedir (Lederman et al., 2002).

Bilimin doğasıyla ilgili alan yazın incelendiğinde; yapılan çalışmaların ilk etapta öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının araştırılması üzerine odaklandığı, daha sonraki çalışmaların öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirmeye yönelik program geliştirme ve uygulama çalışmalarına doğru kaydığı, program değişikliğinin tek başına yeterli olmadığını fark edilmesiyle öğretmenlerin mevcut anlayışlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapıldığı ve son olarak öğretmenlerin bilimin doğası anlayış ve uygulamaları ile öğrencilerin anlayışlarının ilişkisi üzerine yoğunlaşıldığı görülmektedir (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000a; Erdaş et al., 2016). Çalışmaların bulguları genel olarak çeşitli seviyelerdeki öğrencilerin (Akerson et al., 2011; Bell et al., 2003; Cofre et al., 2019; Mesci & Kartal, 2021a; Özer et al., 2019; Park et al., 2014) ve öğretmenlerin (Akgün & Özenoğlu, 2018; Aliyazıcıoğlu, 2012; Mesci & Kartal, 2020b) bilimin doğası anlayışlarının zayıf olduğunu ve bu konuda çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

Öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili mitlerini gidermeye ve anlayışlarını geliştirmeye yönelik yapılan müdahalelerin genel olarak başarılı olduğu ancak bilimin doğasının bazı temaları ile ilgili anlayışları geliştirmenin diğerlerine göre daha zor olduğu görülmektedir (Akerson et al., 2010; Doğan et al., 2011; Mesci & Schwartz, 2017; Mesci & Kartal, 2021a). Bunun nedenlerinden birisi bir taraftan bireylerin bilimin doğası anlayışları geliştirilmeye

çalışılırken diğer taraftan çeşitli kaynaklarda bazı kavram yanlışlarını tetikleyecek içeriklerin hala sunuluyor olması olabilir. Bu kaynaklardan birisi de ders materyalleridir. Dolayısıyla bilimin doğası öğretiminde öğretmenlerin yetkinlikleri kadar sınıfta kullandıkları öğretim materyallerinin de incelenmesi önemlidir. Çünkü kullanılan öğretim materyalleri mevcut öğretmeleri destekleyebileceği gibi, çeşitli kavram yanlışlarına da kaynaklık edebilmektedir (İrez & Turgut, 2008).

Sınıftaki öğrenmeleri ve öğretimi etkileyen ders materyallerinden en yaygın kullanılanlardan birisi de ders kitaplarıdır. Ders kitapları öğrencilerin fen derslerinde neleri deneyimleyeceklerini belirleyen önemli faktörlerden birisidir (Ball & Cohen, 1996; Chiang-Soong & Yager, 1993). Ders kitapları sınıf içindeki deneyimleri belirlediği gibi öğretmenlere de kılavuzluk etmektedir (Wang, 1999). Ders kitaplarının öğrenme üzerinde doğrudan ve dolaylı etkisi bulunmaktadır. Bireylerin öğrenme sürecinde ders kitabını bir kaynak olarak kullanması doğrudan etki olarak nitelendirilirken, öğretmenlerin öğretim amacıyla kullanması dolaylı etki olarak nitelendirilmektedir (İrez, 2008). Ders kitapları öğretmene öğretimde, öğrenciye ise bireysel öğrenmesi için kılavuzluk yapmaktadır (Güzel & Şimşek, 2012; Kılıç & Seven, 2002). Öğretmenler fen öğretiminin içeriğini çoğunlukla kitapları baz alarak oluşturmaktadırlar. Öğretmenlerin öğretim programındaki kazanımlara kıyasla kitapların içeriğini daha fazla dikkate aldıkları söylenebilir. Dolayısıyla öğretim programının vizyonuna ve amaçlarına ulaşılabilmesinde, bu doğrultuda belirlenen kazanımların gerçekleşmesinde kitapların önemi yadsınmaz.

Çocukların bilimle ilgili algıları, bilime ilgileri ve bilimle ilgili bir kariyer planlama eğilimleri bilim insanı algılarından etkilenmektedir (Finson, 2002; Kaya et al., Schibeci, 2006; 2008). Yine araştırmalar çocukların bilim insanı algılarının da geleneksel (erkek, beyaz önlük giyen, sakallı, kel veya dağınık saçlı, gözlüklü ve kapalı alanda /laboratuvarda yalnız çalışan, deney yapan biri) olduğunu ortaya koymaktadır (Gounsoulin, 2001; Güler & Akman, 2006; Kara & Akarsu, 2013; Kaya et al., 2008 Özgelen, 2012; Özsoy & Ahi, 2014;). Geleneksel bilim insanı algısına sahip bir çocuğa gelecekte bilimle uğraşmak cazip gelmeyebilir. Çocuk fen derslerine mesafeli durabilir (Finson, 2002). Bu durum bilime ilgili, bilim okuyazarı bireyler yetiştirmeyi hedefleyen fen eğitimi için istenmedik bir durumdur. Çocukların bilim insanı algıları ailelerinden (Scott & Mallinckrodt, 2005), medyadan (Steinke, 2005), öğretmenlerinden veya akranlarından (Türkmen, 2008), ders materyallerinden (Özgelen, 2012) etkilenebilmektedir. Bu ders materyallerinden biri olan ders kitaplarında sunulan bilim insanların yaşam öyküleri ve bilim insanı resimlerinin, çocukların bilim insanlarıyla ilgili algı ve imgelerine kaynaklık ettiği iddia edilmektedir (Ağgöl-Yalçın, 2012; Erten et al, 2013; Türkmen, 2008). Alan yazından anlaşılabilirliği gibi öğrencilerin hem bilim insanı algısını hem de bilimin doğası anlayışını etkileyen ve şekillendirme potansiyeline sahip olan ders kitaplarının bu açıardan incelenmesi ve yeterliğinin ortaya koyulması önemlidir.

Alan yazında çeşitli öğretim seviyelerindeki ders kitaplarının bilimin doğası temaları ve bilim insanı imajı açısından incelendiği çeşitli çalışmalar bulunmaktadır ancak bu çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmaların birinde Şahin ve Köseoğlu (2016) 2013 kimya dersi öğretim programına göre hazırlanmış kimya ders kitaplarını bilimin doğasına ilişkin boyutlar açısından inceledikleri çalışmalarında ders kitaplarının bilimin doğasının boyutlarını temsil etme durumları açısından dengesiz bir dağılım sergilediklerini tespit etmişlerdir. Bolat ve Sağır (2020) 6. sınıf fen bilimleri kitabını bilimin doğası temalarını kapsama bakımından inceledikleri çalışmalarında, ders kitabında bilimin doğası temalarına yeterince vurgu yapmadığını, her bir temanın ünitelerden aldığı puanlar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ortaya koymuşlardır. Okan ve Kaya (2023), güncel 8. sınıf fen bilimleri ders kitabını Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı (RFN) yaklaşımının boyutlarını dikkate alarak inceledikleri çalışmalarında fen ders kitabında bilim felsefesine bazı referanslar bulunmasına rağmen, bilim felsefesinin bütünsel temsilinin ders kitabında yetersiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Atakan ve Akçay (2024) 1926-2018 yılları arasında okutulan MEB Yayınları'na ait 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders

kitaplarında bilimin doğası boyutlarının nasıl ve hangi yollarla yer aldığını boylamsal olarak inceledikleri çalışmalarında; 2000 yılı ve sonraki ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsilinin daha iyi düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. Bilimin doğası boyutların genel olarak dolaylı bir yaklaşımla temsil edilmesi nedeniyle kitapların yetersiz olduğu sonucuna varmışlardır.

Yapılan sınırlı sayıdaki çalışmalar ders kitaplarının bilimin doğası kazanımlarını yeterli düzeyde içermediğini (Bolat & Sağır, 2020; İrez, 2008; Şahin & Köseoğlu, 2016; Yamak, 2009), kitaplarda yer verilen bilim insanlarının çoğunlukla erkek olduğu ve yalnız çalışıyor şekilde resmedildiklerini (Laçın-Şimşek 2011; Rawson & McCool, 2014), çoğunun orta çağdaki Avrupa kökenli kalıplaşmış bilim insanı figürleri olduğunu (Karaçam et al., 2014; Laçın-Şimşek, 2011) ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmalar genellikle lise düzeyindeki kitaplarını inceleyen çalışmalardan oluşmaktadır. Ortaokul düzeyinde kitapları inceleyen çalışmaların bir kısmı tek bir sınıf düzeyi ile sınırlı iken, bir kısmında ise veri kaynağı MEB yayınları ile sınırlıdır. Güncel ortaokul fen kitaplarını tamamını tüm sınıf düzeylerinde birarada inceleyen, kitapları sınıf düzeyleri ve yayınevleri bağlamında karşılaştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada 2018 öğretim programına göre yazılmış ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının (5., 6., 7. ve 8. sınıf) bilimin doğası temaları ve yansıttıkları bilim insanı özellikleri açısından incelenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın bulguları hem alan yazındaki bu boşluğu doldurması açısından hem de gelecekte yapılacak kitap yazım çalışmalarına rehberlik etme potansiyeli açısından önemlidir.

1.1. Araştırmanın Amacı ve Problemleri

Bu çalışmada ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilimin doğası ve yansıttıkları bilim insanı algısı açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda aşağıdaki problemlere yanıt aranmıştır:

- Fen bilimleri ders kitaplarının bilimin doğası temalarına yer verme düzeyi nasıldır?
- Fen bilimleri ders kitaplarının yansıttıkları bilim insanı algısı nasıldır?

YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, çalışmada hedeflenen olgu ve olaylar hakkında bilgi içeren yazılı veya görsel materyallerin incelenerek analiz edilmesine olanak sağlayan nitel bir araştırma yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu araştırma örneklemini yazılı materyallerden bir olan ders kitapları oluşturduğu için, doküman incelemesi desenine uygundur. Araştırmada doküman analizi aşamalarına uygun olarak öncelikle (1) ilgili dokümanlara ulaşılmış, (2) dokümanların özgünlüğü kontrol edilmiş, (3) kodlama ve kategorileme için bir sistem benimsenmiş, (4) veri analiz edilmiş ve (5) yorumlanmıştır (Foster, 1994).

Araştırma doküman incelemesi deseninde desenlendiği için etik kurul izni gerektirmemektedir.

2.2. Veri Kaynakları

Araştırmanın veri kaynaklarını Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2018-2019 öğretim yıllarından başlayarak beş yıl süreyle ortaokullarda okutulması önerilen 5., 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları oluşturmaktadır. Bakanlık tarafında önerilen 5-7. sınıf düzeylerinde ikişer kitap, 8. sınıf düzeyinde bir kitap bulunmaktadır. Bu kitapların tamamı veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Ders kitapları ile ilgili bilgiler aşağıdaki gibidir (Tablo 2):

Tablo 2

Türkiye’de Okutulan Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Künyesi

Sınıf Düzeyi	Basım Yılı	Yayınevi
5	2018	MEB Yayınları
5	2018	SDR Dikey Yayıncılık
6	2019	MEB Yayınları
6	2018	Sevgi Yayınları
7	2019	MEB Yayınları
7	2018	Aydın Yayınları
8	2018	Adım Adım Matbaa Yayıncılık

2.3. Verilerin Toplanması

Veri toplanması sürecinde MEB’e bağlı Eğitim Bilişim Ağı (EBA) resmi internet sayfasından ilköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda okutulan Fen Bilimleri ders kitaplarına ulaşılmıştır. Ders kitaplarının incelenmesinde, (1) tamamlanmış paragraflar, (2) alt yazısı olan figürler, (3) alt yazısı olan tablolar, (4) alt yazısı olan resimler, (5) sayfa kenarlarındaki yorumlar ve açıklamalar, (5) deney basamakları veya etkinlikler analiz birimleri olarak kabul edilmiştir (Chiappetta et al., 2004).

2.4. Verilerin Analizi

Dokümanların bilimin doğası ve yansıttıkları bilim insanı imajı açısından incelenmesinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analiz verilerin önceki araştırmalarda belirlenmiş temalar doğrultusunda düzenlenmesi, özetlenmesi ve yorumlanmasına dayanan analiz şeklidir (Yıldırım & Şimşek, 2021). Analizde kullanılan çerçeveler alanyazında sıklıkla referans verilen çalışmalardan biri olan İrez’in (2008) biyoloji ders kitaplarında anlatıldığı şekliyle bilimin doğasını incelediği çalışmasından alınmıştır. Analizde bilimin doğası temalarına ilişkin kodlardaki ifadelerin ve bu ifadelerle çelişen ifadelerin, analiz çerçevesinde yer alan bilim insanı karakter özelliklerinin ders kitaplarında açık bir şekilde bulunup bulunmaması dikkate alınmıştır. Bilimin doğası temalarının ve ilgili bilim insanı özelliklerinin ders kitaplarda bulunma durumu \surd , bu temalarla ve özelliklerle çelişen bir açıklama olması durumu X, temaların ve ilgili bilim insanı özelliklerinin kitaplarda bulunmaması durumu NR sembolleri ile işaretlenmiştir.

Örneğin 5. Sınıf düzeyinde SDR Yayınevi’ne ait ders kitabından alınan aşağıdaki analiz biriminde işaretlenen cümle, deneysellik teması ile ilgili “*bilimsel bilgi gözlemlere dayanır*” kodu ile ilişkilendirilmiştir.

Şekil 1

Bilimin Doğasına İlişkin Örnek Analiz Birimi ve Kodlama Örneği

Etkinlik
Ampul Parlaklığını Artırıp Azaltalım

Gerekli Malzemeler
• 2 tane pil
• 2 tane ampul
• Anahtar
• Bağlantı kablosu
• 2 tane duydur

Etkinliğin Yapılışı
• Bir pil ve bir ampul ile basit bir elektrik devresi kuralım.
• Pil sayısını ikiye çıkararak ampul parlaklığının ilk kurduğumuz devreye göre nasıl değiştiğini gözlemleyelim.
• Pilin bir tanesini çıkaralım ve devreye bir ampul daha ekleyelim.
• Ampul parlaklığının ilk kurduğumuz devreye göre nasıl değiştiğini tekrar gözlemleyelim.

Sonuç Çıkaralım
• Pil sayısının artması ampul parlaklığını nasıl etkiledi? Açıklayalım.
• Ampul sayısının artması ampul parlaklığını nasıl etkiledi? Açıklayalım.

Bilim insanı özellikleri ile ilgili kodlamaya 5. Sınıf düzeyinde SDR Yayınevi'ne ait ders kitabından alınan aşağıdaki analiz biriminde ikinci paragraftaki 1. ve 2. cümle, bilim insanlarının özelliklerinden “şüpheci” kodu ile ilişkilendirilmiştir.

Şekil 2

Bilim İnsanı Özelliklerine İlişkin Örnek Analiz Birimi ve Kodlama Örneği



Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği nitel çalışmaların doğasına uygun olarak doğrulanabilirlik, aktarılabilirlik, tutarlılık ve ikna edicilik için alınan önlemler bağlamında ele alınmıştır. Bulguların doğrulanabilirliğini (dış güvenilirliği) artırmak amacıyla ders kitaplarına ilişkin bilgiler ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Çalışmanın aktarılabilirliğini (dış geçerliliğini) artırmak için tüm ders kitapları (devlet + özel) analiz edilmiştir. Böylelikle örneklem büyüklüğü maksimum düzeyde tutulmuştur. Bulgular sunulurken veri analiz süreci ayrıntılı olarak açıklanmış ve ders kitaplarından doğrudan alıntılar kullanılmıştır. Yapılan analizin tutarlılığını (iç güvenilirliğini) değerlendirmek için verilerin %10'u araştırmacılar ve bir uzman tarafından bağımsız olarak analiz edilmiştir (Neuendorf, 2002). Kodlayıcılar arası uyum Miles ve Huberman'ın (1994) aşağıda verilen güvenilirlik formülü kullanılarak %86 olarak hesaplanmıştır.

Görüş Birliği

X 100

Görüş Birliği+ Görüş Ayrılığı

Farklı yapılan kodlamalar konusunda alan uzmanlarının görüşü alınarak ortak görüş benimsenmeye çalışılmıştır. Bulguların ikna ediciliğini (iç geçerliliğini) artırmak yapılan analiz için uzman görüşü alınmıştır.

BULGULAR

3.1. Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilimin Doğası Temalarına Yer Verme Düzeyleri

MEB yayınevine ait 5. sınıf kitabında bilimin doğası temalarının tamamına yeterince yer verilmediği, yer verilen temalardan “deneysellik” temasına diğerlerine kıyasla daha fazla yer verildiği tespit edilmiştir (Tablo 3). Beşinci sınıf fen bilimleri ders kitabının bilimin doğası temalarını içerme durumuna göre en fazla vurgu yapılan bileşenler deneyellik teması içinde, “bilimsel bilgi gözlemlere dayanır” ve “bilim deneysel delillere dayanır” bileşenleridir. Deneyellik temasından sonra en fazla vurgu yapılan tema “gözlem, çıkarım ve teorik yapılar” (bilim insanları çıkarımda bulunurlar) temasıdır. Beşinci sınıf fen bilimleri ders kitabında

“bilimsel teori ve kanunlar” temasına hiç yer verilmemiştir. 5. sınıf düzeyinde SDR Dikey yayıncılığa ait kitapta; “deneysellik” temasının dışındaki temalara çok sınırlı bir şekilde yer verildiği; “bilimsel kanun ve teoriler”, “öznellik” ve “sosyokültürel etki” temalarına hiç açık vurgu yapılmadığı görülmektedir (Tablo 3).

Tablo 3

5. Sınıf Ders Kitaplarında Bilimin Doğası Bileşenlerine Yer Verilme Durumu

Bilimin Doğası Temaları	5.Sınıf MEB Yayınları		5.Sınıf SDR Yayınları	
	Durum	Referans	Durum	Referans
Deneysellik				
Bilimsel bilgi gözlemlere dayanır.	√	(s10, p1, c2) (s11, p3, c1) (s22, p1, c2) (s40, p1, c1) (s256, p1, c3) (s258, p1, c1)	√	(s11, p6,c1) (s17, p2,c1) (s32, p1,c1) (s136,p1,c1) (s182, p1-2) (s182,p3,c1)
Bilim deneysel delillere dayanır.	√	(s11, p3, c1) (s13, c5) (s102, p1, c6) (s256, p1, c5) (s258, p1, c3)	NR	
Bilim yalnızca doğrudan delillere dayanmaz.	NR		√	(s42, p3,c1) (s65, p2,c1) (s104,p2,c5)
Delilin destekleyici rolü vardır.	X	(s85,p1,c9)(s22,p1,c4)	X	(s137,p3,c1)
Değişebilirlik				
Tüm bilimsel bilgiler değişebilir.	NR		NR	
Bilimsel bilgiler sosyal bağlama göre değişebilir.	NR		NR	
Yeni deliller nedeniyle değişebilir.	√	(s56, p3, c4)	√	(s42, p2, c1)
Mevcut verileri yeniden yorumlamayla değişebilir	√	(s182, p2, c1-2)	√	(s42, p1, c1)
Bilimsel kanun ve teoriler				
Teoriler iyi desteklenmiş açıklamalardır	NR		NR	
Teoriler değişebilir	NR		NR	
Kanunlar değişebilir	NR		NR	
Teori ve kanun arasında hiyerarşik ilişki yoktur	NR		NR	
Gözlem, çıkarım ve teorik yapılar				
Bazı teorilerin çıkarımsal doğası (Bilim insanları çıkarımda bulunurlar)	√	(s11,p2,c1)(s10,p1,c3) (s13, s5)	√	(s66, p3,c2)
Öznellik				
Gözlemler teori temellidir	NR		NR	
Değer ve inançlardan etkilenir	√	(s260,p2,c1)	NR	
Veri yorumlamada farklılıklar olabilir	NR		NR	
Sosyokültürel etki				
Bilim kültürün bir ürünüdür	NR		NR	
Toplum bilimi etkiler	√	(s108,p1,c1)	NR	
Bilim kendi içinde bir kültürdür	NR		NR	
Bilimde yaratıcılık ve hayal gücü				
Hayal gücü ve yaratıcılığı içerir	√	(s10, p1, c3-4) (s260, p1, c5)	√	(s54, p2, c1) (s66, p3, c2)

√: Açıklamalar bu ifadeyi doğruluyor. ×: Açıklamalar bu ifadeyle çelişiyor. NR: Herhangi bir referans yok.

6. sınıf düzeyinde MEB yayınevine ait kitapta; en çok “deneysellik” temasına yer verildiği, “bilimsel kanun ve teoriler” , “öznellik” ve “sosyokültürel etki” temalarına hiç yer verilmediği belirlenmiştir. Kitapta “gözlem, çıkarım ve teorik yapılar” ve “bilimde yaratıcılık ve hayalgücü” temalarına çok sınırlı bir şekilde yer verildiği ortaya koyulmuştur (Tablo 4).

Tablo 4

6. Sınıf Ders Kitaplarında Bilimin Doğası Temalarına Yer Verilme Durumu

Bilimin Doğası Temaları	6. Sınıf MEB Yayınları		6. Sınıf Sevgi Yayınevi	
	Durum	Referans	Durum	Referans
Deneysellik				
Bilimsel bilgi gözlemlere dayanır.	√	(s12, p1, c2) (s22, p1, c1) (s23, p1, c1-2) (s28, p3, c4-5) (s35, p1, c2) (s35, p9, c1) (s40, p1, c2) (s45, p5, c2-3) (s76, p1, c1) (s116, p1, c1) (s123, p2, c2) (s128, p2, c4) (s217, p4, c1)	√	(s19,p2, c2) (s21, p1, c1-2) (s50, p1, c2-3) (s101, p1, c1-2) (s124, p3, c1) (s141, p2, c1) (s168, p2, c2-3) (s180, p2-3) (s214, p1, c1-2) (s214, p5, c1) (s217, p1, c1-2) (s174, p2, c4-7) (s249, p1, c2-4) (s259, p1, c1) (s259, p2, c1-2)
Bilim deneysel delillere dayanır.	√	(s12, p1, c2) (s12, p5, c4) (s117, p1, c1) (s224, p4, c1)	√	(s12, p5, c1) (s129, p3, c1-3) (s172, p1, c1) (s173, p3, c1) (s174, p1, c1-3) (s216, p3, c1) (s220, p1, c1-2)
Bilim yalnızca doğrudan delillere dayanmaz.	√	(s22, p1, c1) (s29, p3, c7) (s35, p1, c2) (s149, p3, c2)	√	(s129, p1, c2-3)
Delilin destekleyici rolü vardır.	NR		X	(s12,p5,c2)(s32,p3,c3)
Değişebilirlik				
Tüm bilimsel bilgiler değişebilir.	NR		NR	
Bilimsel bilgiler sosyal bağlama göre değişebilir.	NR		NR	
Yeni deliller nedeniyle değişebilir.	√	(s28, p2, c1)	NR	
Mevcut verileri yeniden yorumlamayla değişebilir	√	(s27, p3, c1)	√	(s21, p1, c2-3)
Bilimsel kanun ve teoriler				
Teoriler iyi desteklenmiş açıklamalardır	NR		NR	
Teoriler değişebilir	NR		NR	
Kanunlar değişebilir	NR		NR	
Teori ve kanun arasında hiyerarşik ilişki yoktur	NR		NR	
Gözlem, çıkarım ve teorik yapılar				
Bazı teorilerin çıkarımsal doğası	√	(s149, p3, c2)	√	(s209, p1, c1-2)
Öznellik				
Gözlemler teori temellidir	NR		NR	
Değer ve inançlardan etkilenir	NR		NR	
Veri yorumlamada farklılıklar olabilir	NR		NR	
Sosyokültürel etki				
Bilim kültürün bir ürünüdür	NR		NR	
Toplum bilimi etkiler	NR		NR	
Bilim kendi içinde bir kültürdür	NR		NR	
Bilimde yaratıcılık ve hayal gücü				
Hayal gücü ve yaratıcılığı içerir	√	(s12, p6, c1)	NR	

√: Açıklamalar bu ifadeyi doğruluyor. X: Açıklamalar bu ifade ile çelişiyor. NR:Herhangi bir referans yok.

7. sınıf düzeyindeki MEB yayınevine ait kitapta, “öznelik” ve “sosyokültürel etki” temalarına hiç yer verilmediği tespit edilmiştir. Kitapta en fazla yer verilen temanın “deneysellik” teması olduğu ortaya koyulmuştur (Tablo 5).

Tablo 5

7. Sınıf Ders Kitaplarında Bilimin Doğası Temalarına Yer Verilme Durumu

Bilimin Doğası Temaları	7. Sınıf MEB Yayınları		7. Sınıf Aydın Yayınları	
	Durum	Referans	Durum	Referans
Deneysellik				
Bilimsel bilgi gözlemlere dayanır.	√	(s12, p3, c2-5) (s20, p3, c2-3) (s21, p6, c1) (s23, p3, c1) (s24, p1, c2) (s25, p1, c5) (s30, p2, c2) (s55, p4, c1) (s56, p2, c3-4) (s57, p1, c1) (s57, p4, c2) (s71, p4, c1) (s80, p1, c1) (s81, p3, c2) (s90, p1, c1) (s111, p4-8) (s128, p3, c3) (s154, p1, c2) (s157, p2, c4) (s173, p3, c1) (s175, p1, c1) (s176, p4, c2) (s210, p2, c1)	√	(s4, p6, c1) (s7, p2, c1) (s16, p4, c6) (s16, p5, c1) (s29, p1, c2) (s29, p3) (s125, p3, c1) (s148, p1, c1)
Bilim deneysel delillere dayanır.	√ X	(s12, p3, c3-5) (s57, p1, c1) (s111, p4, c5) (s132, p3, c1) (s172, p1, c6) (s112, p1, c3)	√	(sXII, p1, c5) (sXIII, p3, c1)
Bilim yalnızca doğrudan delillere dayanmaz.	X	(s111, p5, c2)	NR	
Delilin destekleyici rolü vardır.	√	(s111, p4, c5)	√ X	(sXIII, p4, c1) (s16, p4, c8)
Değişebilirlik				
Tüm bilimsel bilgiler değişebilir.	√	(s57, p4, c5)	√	(s31, p5, c1) (s84, p2, c2-4)
Bilimsel bilgiler sosyal bağlama göre değişebilir.	NR		NR	
Yeni deliller nedeniyle değişebilir.	√	(s57, p4, c4)	√	(s30, p2, c1) (s82, p4, c4) (s84, p2, c3)
Mevcut verileri yeniden yorumlamayla değişebilir	NR		NR	
Bilimsel kanun ve teoriler				
Teoriler iyi desteklenmiş açıklamalardır	√	(s111, p7, c1)	√	(s16, p4, c7) (s84, p1, c1-3)
Teoriler değişebilir	√	(s111, p7, c3) (s112-113)	√	(s16, p5, c3) (s82-83)
Kanunlar değişebilir	NR		NR	
Teori ve kanun arasında hiyerarşik ilişki yoktur	NR		NR	
Gözlem, çıkarım ve teorik yapılar				
Bazı teorilerin çıkarımsal doğası	√	(s113, p1, c1) (s112-113)	√	(s16, p4, c5-6) (s83, p2, c1)
Öznelik				
Gözlemler teori temellidir	NR		NR	
Değer ve inançlardan etkilenir	NR		NR	
Veri yorumlamada farklılıklar olabilir	NR		NR	
Sosyokültürel etki				
Bilim kültürün bir ürünüdür	NR		NR	
Toplum bilimi etkiler	NR		NR	
Bilim kendi içinde bir kültürdür	NR		NR	
Bilimde yaratıcılık ve hayal gücü				
Hayal gücü ve yaratıcılığı içerir	√	(s56, p2, c7) (s100, p5, c1) (s112, p3, c2)	√	(s29, p2, c2)

√: Açıklamalar bu ifadeyi doğruluyor. ×: Açıklamalar bu ifadeyle çelişiyor. NR: Herhangi bir referans yok.

MEB yayınevine ait 7. sınıf fen bilimleri ders kitabında “deneysellik” temasının “bilim deneysel delillere dayanır” ve “bilim yalnızca doğrudan delillere dayanmaz” bileşenleri ile çelişen birer ifadenin olduğu gözlenmiştir (Tablo 5). 7. sınıf Aydın Yayınevi’ne ait kitapta “öznellik” ve “sosyokültürel etki” temalarına hiç yer verilmediği, “deneysellik” ve “değişebilirlik” temalarına diğer temalara kıyasla daha fazla değinildiği tespit edilmiştir (Tablo 5).

8. sınıf düzeyine Adım Adım Yayıncılık’a ait kitapta “bilimsel kanun ve teoriler”, “öznellik” ve “bilimde hayalgücü ve yaratıcılık” temalarına hiç yer verilmediği belirlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6

8. Sınıf Adım Adım Yayıncılık’a Ait Ders Kitabında Bilimin Doğası Temalarına Yer Verilme Durumu

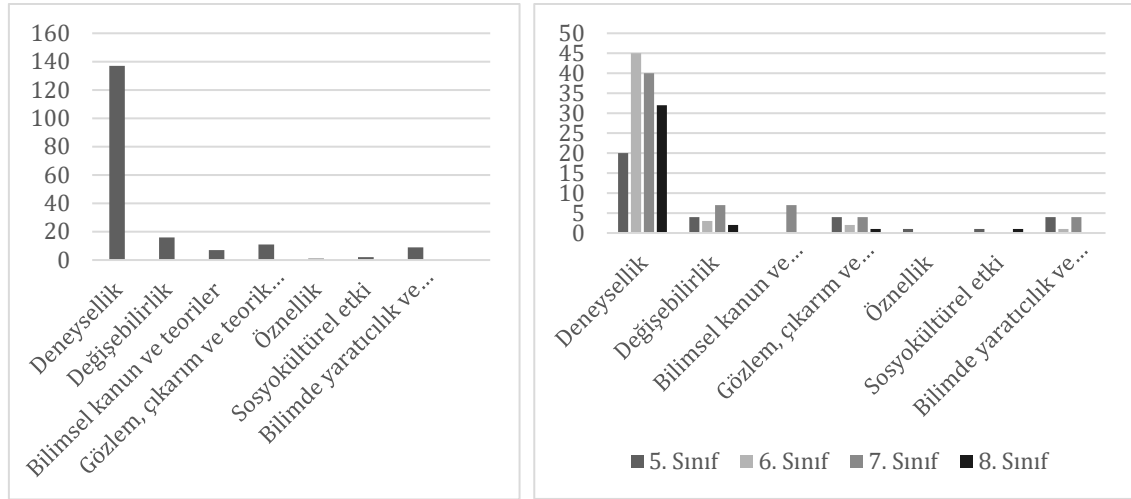
8.Sınıf Ders Kitabı		
Bilimin Doğası Temaları	Durum	Referans (Sayfa, Paragraf, Cümle)
Deneysellik		
Bilimsel bilgi gözlemlere dayanır.	√	(s18, p4, c7) (s76, şekil 1,2)(s108, p3, c1) (s116, p2, c1) (s116, p3, c1) (s117, p2, c1) (s118, p1, c1) (s119, p1, c2) (s160, p4, c2) (s162, p1, c1) (s163, p1, c1) (s171, p3, c3) (s178, p4, c5) (s200, p1, c1) (s207, p1, c2-3) (s214, p3, c1)
Bilim deneysel delillere dayanır.	√	(s34, p4, c5-6) (s35, p2, c6-7-8-9) (s36, p1, c1) (s38, p5, c2) (s76, şekil 1,2) (s108, p1, c1) (s114, p2, c1) (s142, p1, c1-3) (s145, p1, c1) (s160, p3, c6) (s198, p2, c1) (s204, p3, c2) (s205, p1, c1) (s209, p2, c1-3)
Bilim yalnızca doğrudan delillere dayanmaz.	NR	
Delilin destekleyici rolü vardır.	√ X	(s34, p4, c5-6) (s38, p5, c2) (s160, p2, c1-2)
Değişebilirlik		
Tüm bilimsel bilgiler değişebilir.	√	(s61, p1, c3-4) (s160, p2, c1-2)
Bilimsel bilgiler sosyal bağlama göre değişebilir.	NR	
Yeni deliller nedeniyle değişebilir.	NR	
Mevcut verileri yeniden yorumlamayla değişebilir	NR	
Bilimsel kanun ve teoriler		
Teoriler iyi desteklenmiş açıklamalardır	NR	
Teoriler değişebilir	NR	
Kanunlar değişebilir	NR	
Teori ve kanun arasında hiyerarşik ilişki yoktur	NR	
Gözlem, çıkarım ve teorik yapılar		
Bazı teorilerin çıkarımsal doğası	√	(s88, p1, c5)
Öznellik		
Gözlemler teori temellidir	NR	
Değer ve inançlardan etkilenir	NR	
Veri yorumlamada farklılıklar olabilir	NR	
Sosyokültürel etki		
Bilim kültürün bir ürünüdür	NR	
Toplum bilimi etkiler	√	(s56, p5, c4-5)
Bilim kendi içinde bir kültürdür	NR	
Bilimde yaratıcılık ve hayal gücü		
Hayal gücü ve yaratıcılığı içerir	NR	

√: Açıklamalar bu ifadeyi doğruluyor. ×: Açıklamalar bu ifadeyle çelişiyor. NR: Herhangi bir referans yok.

Kitapların tamamı bir arada ve sınıf düzeylerine göre incelendiğinde ortaokul eğitimi boyunca ders kitaplarının tamamında en çok “deneysellik” temasına yer verildiği tespit edilmiştir (Grafik 1). “Deneysellik” temasından sonra en fazla sırayla “değişebilirlik” ve “gözlem, çıkarım ve teorik yapılar” temalarına yer verildiği görülmüştür. Ortaokul eğitimi boyunca “öznellik” (sadece 1 kez 5.sınıf kitabında) ve “sosyokültürel etki” (1 kez 5.sınıf kitabında, 1 kez 8. sınıf kitabında) temalarına neredeyse hiç değinilmediği söylenebilir (Grafik 1).

Grafik 1

Bilimin Doğası Temalarının Kitaplardaki Dağılımı



Kitapların tamamı birlikte incelendiğinde “bilimsel kanun ve teoriler”, “bilimde hayalgücü ve yaratıcılık” temalarına sınırlı düzeyde yer verildiği söylenebilir. Bilimin doğasının birçok temasına sınıf düzeylerinin hepsinde değinilmediği görülmüştür. Bu temalardan biri olan “bilimsel kanun ve teoriler” temasına sadece 7. sınıf düzeyinde, “öznellik” temasına 5. sınıf düzeyinde, “sosyokültürel etki” temasına ise 5. ve 8. sınıf düzeyinde yer verildiği, diğer sınıf düzeylerinde bu temalara hiç yer verilmediği ortaya koyulmuştur. 6. sınıf düzeyindeki kitapların, bilimin doğası temalarına açık vurgu yapma bakımından diğer düzeylerdeki kitaplara göre daha zayıf durumda oldukları tespit edilmiştir (Grafik 1).

Kitaplarda en sık yer verilen bilimin doğası teması olan “deneysellik” temasına nasıl yer verildiğine ilişkin bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

“Belirli zaman aralıklarıyla yaptığı gözlemlerde Güneş lekelerinin aynı yöne doğru kaydığını fark etmiştir.” (5. sınıf MEB Yayıncılık, s22)

“Ürettikleri çözümlerin doğruluğunu deneylerle test ederler.” (5. sınıf MEB Yayıncılık, s258)

Çevrenizdeki bütün varlıklar resimdeki örneklerde olduğu gibi düzgün geometrik şekle sahip değildir. Bu tür maddelerin hacmini sıvılar yardımıyla hesaplayabilirsiniz (6. sınıf Sevgi Yayıncılık, s129)

“1838-1839 yıllarında Alman bilim insanları Theodar Schwann (Teodor Şıvan) ve Matthias Schleiden (Matiyas Şleyden) yaptıkları deney ve gözlemler sonucunda bitki ve hayvan hücrelerinin temelde aynı yapılardan oluştuğunu ortaya koymuşlardır.” (7. sınıf MEB Yayıncılık, s57)

“Mendel’in bezelyelerle yaptığı çaprazlama deneyleri, kalıtımın temel ilkelerinin oluşmasına katkı sağlamıştır.” (8. sınıf Adım Adım Yayıncılık, s38)

Bilimin doğasının “deneysellik” temasından sonra en sık değinilen tema olan “değişebilirlik” temasına kitaplarda nasıl yer verildiğine ilişkin bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

“Daha sonra mikroskopik canlılar keşfedilince yaptığı bu çalışma geçerliliğini kaybetti.” (5. sınıf MEB Yayıncılık, s56)

“Zamanla bu sınıflandırma canlıların üreme, beslenme, hareket, vücut yapıları, yaşam alanları gibi benzer ve farklı özelliklerine göre yeniden düzenlenmiştir.” (5. sınıf SDR Yayıncılık, s42)

“Uydu sayıları bilim insanlarının yaptığı araştırmalar sonucunda değişebilmektedir. Örneğin; Neptün gezegeninin 13 uydusu olduğu bilinirken 2013 yılında 14 uydusu olduğu tespit edilmiştir.” (6. sınıf MEB Yayıncılık, s28)

“Teknolojideki gelişmelerle birlikte hücre ile ilgili bilimsel bilgiler de değişmiş ve gelişmiştir. Bu da bilimsel bilgilerin kesin olmadığını, değişebileceğini ve gelişebileceğini göstermektedir.” (7. sınıf MEB Yayıncılık, s57)

Ortaokul eğitimi boyunca “değişebilirlik” temasından sonra en sık değinilen “gözlem, çıkarım ve teorik yapılar” temasına kitaplarda nasıl yer verildiğine ilişkin bazı örnekler ise aşağıdaki gibidir:

“Problemi belirleyip ön araştırmalarımızı tamamladıktan sonra, sorularımızın cevabı ile ilgili tahminde bulunur ve hipotez kurarız.” (5. sınıf MEB Yayıncılık, s11)

“Bu boşluklara gelecek elementlerin özellikleriyle ilgili tahminlerde bulunmuştur.” (8. sınıf Adım Adım Yayıncılık, s88)

Bilimin doğasının “bilimde hayalgücü ve yaratıcılık” temasına kitaplarda nasıl yer verildiğine ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir:

“Isaac Newton (Ayzek Nivtn), elma ağacının altında otururken bir elmanın kafasına düşmesi üzerine elmanın neden yere düştüğü ile ilgili çalışmalar yapmıştır (Görsel 3.12). (5. sınıf SDR Yayıncılık, s66)

“Hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma ve sorgulama bilimsel çalışmalar için oldukça önemlidir.” (7. sınıf MEB Yayıncılık, s12)

Ortaokul eğitimi boyunca kitaplarda sınırlı bir şekilde yer alan “bilimsel kanun ve teoriler” bileşene kitaplarda nasıl yer verildiğine ilişkin örnekler ise aşağıdaki gibidir:

“Bu hipotez kısmen doğrulanır ve yeni bulgularla desteklenirse teori hâline gelir.” (7. sınıf Aydın Yayıncılık, s16)

“Teoriler zamanla yeni gözlemlerle değişebilir.” (7. sınıf MEB Yayıncılık, s111)

Kitapların tamamı birlikte incelendiğinde ortaokul eğitimi boyunca iki kez değinilen “sosyokültürel etki” ve bir kez değinilen “öznellik” temalarına kitaplarda nasıl yer verildiğine ilişkin birer örnek aşağıdaki gibidir:

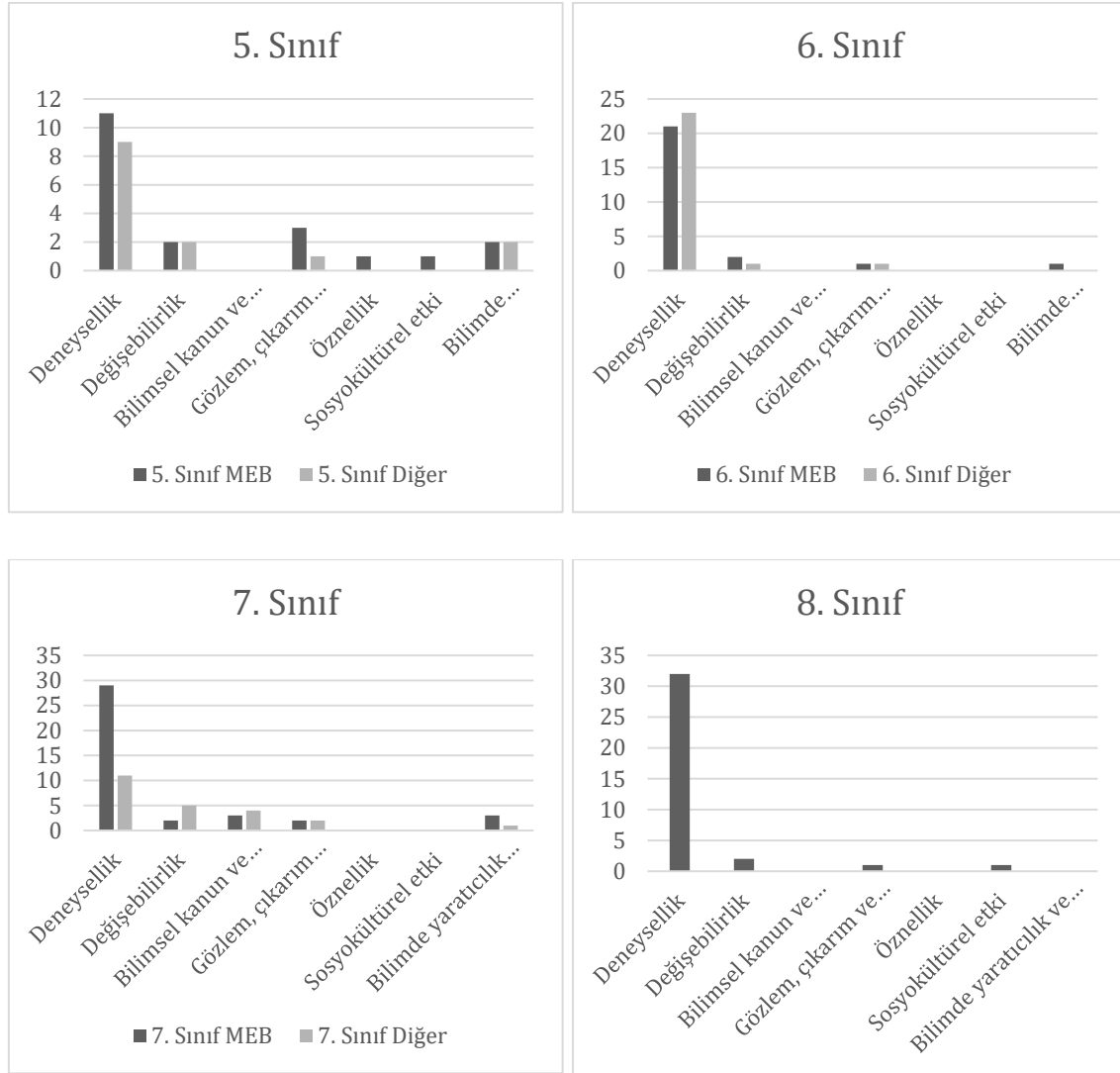
“Klonlamaya etik kaygılardan dolayı olumsuz bakan insanlar da vardır. Bazı bilim insanları kalıtsal çeşitliliğin azalacağını, klonlamanın sebep olduğu kalıtsal bozuklukların yaygınlaşabileceğini ve geleneksel hayvancılığın yok olacağını düşünerek klonlama çalışmalarına temkinli yaklaşmaktadır.” (8. sınıf Adım Adım Yayıncılık, s56)

“Tesla’nın ilham kaynağı eski felsefeler ve doğaydı.” (5. sınıf MEB Yayıncılık, s260)

Kitaplar MEB yayınevine ait kitaplar ve diğer yayınevleri bakımından sınıf düzeylerine göre ayrı ayrı incelendiğinde; 5., 6. ve 7. sınıf düzeyindeki MEB kitaplarının bilimin doğasının temalarına yer verme bakımından diğer yayınevlerinin kitaplarına göre daha iyi durumda olduğu ortaya konulmuştur (8. sınıf düzeyinde MEB yayınlarına ait kitap bulunmamaktadır) (Grafik 2).

Grafik 2

MEB Yayınevine Ait Kitaplar ve Diğer Yayınevleri Bakımından Sınıf Düzeylerine Göre Bilimin Doğası Temalarının Dağılımı



3.2. Fen Bilimleri Kitaplarının Yansıttıkları Bilim İnsanı Algısı Açısından Durumları

5. sınıf düzeyinde MEB yayınevine ait kitap incelendiğinde; kitapta bilim insanlarının meraklı, iyi gözlemci, azimli, sabırlı, geleceği öngörebilen, şüpheli, işbirlikçi ve doğru yöntemi seçebilen yönlerine vurgu yapıldığı görülmektedir. Bilim insanının gözlemci, azimli ve sabırlı yönlerine daha fazla vurgu olduğu görülmüştür. Bilim insanının nesnel olma, hevesli olma, açık fikirli, sorumlu, mantıklı, zamanı verimli kullanan, bilimsel yönteme güvenen, değişimden yana olan, mütevazı ve çok okuyan özelliklerine ise hiç yer verilmediği görülmüştür (Tablo 7).

Bilim insanının gözlemci, azimli, sabırlı ve çok yönlü olma özelliklerine yapılan açık vurgulardan bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

“Otları yakından incelediğinde otların uçlarında kanca şeklinde oluşumlar olduğunu gördü. Bu kancaların hayvanın tüylerine sıkıca tutunması Mestral'in aklını kurcaladı.” (s10, p1, c3-4)

“Bu başarısızlıklar bizi asla yıldırılmaz.” (s11, p4, c2)

“Uzun yıllar kuşların kanat yapılarını ve nasıl uçabildiklerini araştırıp uçuş denemeleri yapmıştır.” (s102, p1, c6)

“Rachel Louse Carson yazar, biyolog ve çevre korumacıdır.” (s230, p3, c1)

5. sınıf düzeyinde SDR yayınevine ait kitap incelendiğinde bilim insanı özelliklerine neredeyse hiç değinilmediği, sadece iki yerde bilim insanlarının iyi gözlemci ve işbirlikçi yönlerine vurgu yapıldığı görülmektedir (Tablo 7).

Bilim insanının gözlemci ve işbirlikçi yönlerine yapılan açık vurgular aşağıdaki sunulduğu gibidir:

“Isaac Newton (Aytek Nivtin), elma ağacının altında otururken bir elmanın kafasına düşmesi üzerine elmanın neden yere düştüğü ile ilgili çalışmalar yapmıştır.” (s66,p3,c2-3)

“İskoç bilim insanı James Clerk Maxwell (Ceymz Kılirk 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. Maiman'ın ürettiği ışık parlaması o zamana kadar- kilerin en güçlüsüydü.” (s137,p3)

Tablo 7*5. Sınıf Ders Kitaplarındaki Bilim İnsanı Özellikleri*

Bilim İnsanın Özellikleri	5.Sınıf MEB Yayınları		5.Sınıf SDR Yayınları	
	Durum	Referans	Durum	Referans
Nesnel	NR		NR	
Meraklı	√	(s11, p1, c2)(s85, p1, c8)	NR	
Hevesli	NR		NR	
İyi gözlemci	√	(s56, p1, c2)(s85, p1, c8) (s10, p1, c3-4)	√	(s66, p3, c2-3)
Açık fikirli	NR		NR	
Sorumlu	NR		NR	
Mantıklı	NR		NR	
Azimli	√	(s11, p4, c2)(s102, p1, c6)	NR	
Sabırlı	√	(s11, p4, s2)(s102, p1, c6)	NR	
Şüpheli	√	(s182, p2, c1-2)	NR	
İşbirlikçi	√	(s11, p1, c3)	√	(s137, p3)
Zamanı verimli kullanan	NR		NR	
Bilimsel yöneme güvenen	NR		NR	
Değişimden yana olan	NR		NR	
En iyi yöntemi seçebilen	√	(s102, p2, c1)	NR	
Geleceği öngörebilen	√	(s260, p1, c5)(s260, p3, c7)	NR	
Mütevazi	NR		NR	
Çok yönlü	√	(s102, p1, c3) (s230, p3,c1)	NR	
Çok okuyan	NR		NR	

√ : Var. NR: Yok

6. sınıf düzeyinde MEB yayınevine ait kitap incelendiğinde; kitapta bilim insanının gözlemci, azimli, sabırlı, zamanı verimli kullanan, bilimsel yöneme güvenen, geleceği öngörebilen, mütevazi, çok yönlü ve çok okuyan yönlerine değinildiği görülmektedir (Tablo 8). Kitapta bilim insanının azimli, çok yönlü ve çok okuyan yönlerine daha fazla vurgu olduğu tespit edilmiştir. Bilim insanının nesnel olma, meraklı, hevesli, açık fikirli, sorumlu, mantıklı, şüpheli, işbirlikçi, değişimden yana olan ve en iyi yöntemi seçebilen özelliklerine ise hiç yer verilmediği görülmüştür (Tablo 8).

Bilim insanının azimli, çok yönlü ve çok okuyan yönlerine yapılan vurgulardan bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

“Deneyisel Bilimin Prensi” olarak bilinen Faraday, bir ömre sığmayacak ölçüde önemli çalışmalar yapmış, bugün bile adından saygıyla söz ettirmeyi başarmıştır.” (s224, p1, c2)

“Ünlü Türk matematikçisi ve astronomi bilginidir. Hem bilim adamı hem hükümdardır.” (p45,p1, c1)

“Burada çalıştığı yedi yıl boyunca farklı birçok bilimsel kaynak kitap okuyarak kendini geliştirdi.” (p224, p7, c5)

6. sınıf düzeyinde Sevgi yayınevine ait kitap incelendiğinde; kitapta bilim insanının sorumlu, azimli, sabırlı, zamanı verimli kullanan ve mütevazi yönlerine değinildiği görülmektedir. Kitapta bilim insanının azimli yönüne daha fazla vurgu olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8).

Tablo 8*6. Sınıf Ders Kitabılarındaki Bilim İnsanı Özellikleri*

Bilim İnsanın Özellikleri	6. Sınıf MEB Yayınları		6. Sınıf Sevgi Yaynevi	
	Durum	Referans	Durum	Referans
Nesnel	NR		NR	
Meraklı	NR		NR	
Hevesli	NR		NR	
İyi gözlemci	√	(s45, p6, c4-5)	NR	
Açık fikirli	NR		NR	
Sorumlu	NR		√	(s234, p10, c1)
Mantıklı	NR		NR	
Azimli	√	(s224, p1, c2) (s224, p8, c1-3)	√	(s60, p6, c2-3) (s234, p6, c2-3) (s264, p7, c1)
Sabırlı	√	(s224, p9, c2)	NR	
Şüpheli	NR		NR	
İşbirlikçi	NR		NR	
Zamanı verimli kullanan	√	(s12, p6, c2)	√	(s234, p9, c1)
Bilimsel yönleme güvenen	√	(s170, p2, c2)	NR	
Değişimden yana olan	NR		NR	
En iyi yöntemi seçebilen	NR		NR	
Geleceği öngörebilen	√	(s173, p3, c1)	NR	
Mütevazi	√	(s224, p9, c2)	√	(s234, p9, c1)
Çok yönlü	√	(s45, p1, c1) (s224, p1, c1-2)	NR	
Çok okuyan	√	(s45, p2, c1) (s224, p7, c5)	NR	

√: Var. NR: Yok

Bilim insanının azimli, sorumlu ve mütevazi yönlerine yönlerine yapılan vurgulardan bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

“Tasarımını gerçeğe dönüştürmek için çok çalışan Josephine 28 Aralık 1886’da patent için başvuruda bulundu.” (s264, p7, c1)

“Prof. Dr. Aziz Sançar; çalışmaları ile toplumuna, ülkesine ve tüm insanlığa önemli katkılar sağlamaktadır.” (s234, p10, c1)

“Başarısını zekâsına değil, düzenli çalışmaya bağlayan Aziz Sançar, 2015 yılında Nobel Kimya Ödülü’nü almıştır.” (s234, p9, c1)

7. sınıf düzeyinde MEB yaynevine ait kitap incelendiğinde; kitapta bilim insanının özelliklerine çok sınırlı düzeyde yer verildiği; bilim insanının meraklı, gözlemci, çok yönlü ve değişimden yana olma özelliklerine vurgu yapıldığı görülmektedir (Tablo 9). Bilim insanının özelliklerinden nesnel olma, hevesli, açık fikirli, sorumlu, mantıklı, azimli, sabırlı şüpheli, işbirlikçi, zamanı verimli kullanan, bilimsel yönleme güvenen, en iyi yöntemi seçebilen, geleceği öngörebilen, mütevazi ve çok okuyan özelliklerine ise hiç yer verilmediği tespit edilmiştir (Tablo 9). Bilim insanının meraklı, gözlemci ve değişimden yana olma yönlerine yapılan vurgulardan bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

“Bilim insanları meraklı kişilerdir.” (s14, p1, c1)

“Bilim adamları eski çağlardan günümüze kadar atom hakkında birçok gözlem yaparak bu gözlemlerden elde ettikleri bilgileri açıklamak için çeşitli teoriler ortaya koymuştur.” (s111, p6, c1)

“Geleneksel bilimsel çalışma modeli için çok yeni olan bu yaklaşımın sonucunda optik; konusu, kapsamı, ilkeleri ve kuralları belirlenmiş bir bilim hâline gelmiştir.” (s172, p1, c6)

7. sınıf düzeyinde Aydın yayınevine ait kitap incelendiğinde örnek verilen bilim insanlarının tamamının erkek olduğu, bilim insanlarının sadece hangi çalışmaları yaptıklarına yer verildiği ve bilim insanlarının özelliklerine ayrı bir vurgu olmadığı görülmüştür.

Tablo 9

7. Sınıf Ders Kitabılarındaki Bilim İnsanı Özellikleri

Bilim İnsanın Özellikleri	7. Sınıf MEB Yayınları		7. Sınıf Aydın Yayınları	
	Durum	Referans	Durum	Referans
Nesnel	NR		NR	
Meraklı	√	(s14, p1, c1) (s56, p2, c4) (s56, p2, c2)	NR	
Hevesli	NR		NR	
İyi gözlemci	√	(s56, p2, c3) (s111, p6, c1)	NR	
Açık fikirli	NR		NR	
Sorumlu	NR		NR	
Mantıklı	NR		NR	
Azimli	NR		NR	
Sabırlı	NR		NR	
Şüpheli	NR		NR	
İşbirlikçi	NR		NR	
Zamanı verimli kullanan	NR		NR	
Bilimsel yöneme güvenen	NR		NR	
Değişimden yana olan	√	(s172, p1, c6)	NR	
En iyi yöntemi seçebilen	NR		NR	
Geleceği öngörebilen	NR		NR	
Mütevazi	NR		NR	
Çok yönlü	√	(s172, p1, c3)	NR	
Çok okuyan	NR		NR	

√: Var. NR: Yok

8. sınıf düzeyinde Adım Adım yayıncılığa ait kitap incelendiğinde; kitapta bilim insanının hevesli, gözlemci, sorumlu, azimli, sabırlı, zamanı verimli kullanan, geleceği öngörebilen yönlerine değinildiği görülmektedir. Kitapta bilim insanının azimli, sorumlu ve sabırlı yönlerine daha fazla vurgu olduğu tespit edilmiştir. Bilim insanının nesnel olma, meraklı, açık fikirli, mantıklı, şüpheli, işbirlikçi, bilimsel yöneme güvenen, en iyi yöntemi seçebilen, mütevazi, çok yönlü ve çok okuyan özelliklerine ise hiç yer verilmediği görülmüştür (Tablo 10).

Bilim insanının azimli, sorumlu ve sabırlı yönlerine yapılan vurgulardan bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

“Mendel, Avusturya’da botanik müzesi, bahçe bitkileri ve zengin kitaplığıyla ünlü Brno Manastırı’nda temel ihtiyaçlarını karşılıyor, görevlerini yerine getiriyor ve boş kalan zamanlarında doğa bilimleriyle ilgileniyordu. Fakat onun asıl özlemi ortaokul öğretmeni olmak ve bilimsel araştırmalar için daha elverişli bir ortam bulmaktı. Bu amaçla girdiği sınavda başarılı olamadı. Sınavlara tekrar girdi ama yine başarılı olamadı. Mendel başarısızlıklar karşısında yılmadı ve bilimsel çalışmalarına devam etti.” (s35, p1)

“Bu nedenle Mendel makul bir karar aldı; özel ders öğretmeni olacaktı. Kazandığı parayla hem ailesine yardım edecek hem de öğrenim hayatına devam edecekti.”(s34, p6, c3-4)

“Mendel başarısızlıklar karşısında yılmadı ve bilimsel çalışmalarına devam etti.” (s35, p1, c5)

Tablo 10*Adım Adım Yayıncılığa Ait 8. Sınıf Ders Kitabındaki Bilim İnsanı Özellikleri*

Bilim İnsanın Özellikleri	8. Sınıf Adım Adım Yayıncılık	
	Durum	Referans (Sayfa no, Paragraf, Cümle)
Nesnel	NR	
Meraklı	NR	
Hevesli	√	(s35, p1, c4-5)
İyi gözlemci	√	(s160, p3, c3-4-5)
Açık fikirli	NR	
Sorumlu	√	(s34, p6, c3-4) (s35, p1,c1)
Mantıklı	NR	
Azimli	√	(s34, p6, c3-4) (s35, p1) (s129, Okuma parçası, p3)
Sabırlı	√	(s35, p1, c5) (s160, p3, c3-4-5)
Şüpheli	NR	
İşbirlikçi	NR	
Zamanı verimli kullanan	√	(s35, p1,c1)
Bilimsel yöntem güvenen	NR	
Değişimden yana olan	NR	
En iyi yöntemi seçebilen	NR	
Geleceği öngörebilen	√	(s88, p1, c5)
Mütevazı	NR	
Çok yönlü	NR	
Çok okuyan	NR	

√ : Var. X: Yok

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma bulguları ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası temalarının tamamına yeterince açık vurgu yapılmadığı, bazı temalara bazı sınıf düzeylerinde hiç yer verilmediğini ortaya koymaktadır. İrez (2008) biyoloji ders kitaplarını incelediği çalışmasında da benzer şekilde bilimin bazı önemli yönlerinin ihmal edildiği tespit etmiştir. Mevcut araştırmada kitapların tamamında “deneysellik” temasının ön plana çıktığı görülmüştür. Deneysellik temasına yapılan vurgular incelendiğinde vurguların çoğunun deney ve gözlem etkinliği akabinde yapıldığı fark edilmiştir. Deneysellik temasından sonra en sık “değişebilirlik” temasına vurgu yapılmıştır. Bilimin doğasının “öznel” ve “sosyokültürel etki” temalarına çok sınırlı bir şekilde yer verildiği görülmüştür. Kitapların tamamı birlikte incelendiğinde “bilimsel kanun ve teoriler” ve “bilimde hayalgücü ve yaratıcılık” temalarına sınırlı düzeyde yer verildiği tespit edilmiştir. Bazı sınıf düzeylerinde “bilimsel kanun ve teoriler” ve “bilimde hayalgücü ve yaratıcılık” temalarına hiç yer verilmediği görülmüştür. Araştırmanın bulguları fen bilimleri ders kitaplarını boylamsal olarak inceleyen Atakan ve Akçay (2024)’ün bulguları ile tutarlıdır. Atakan ve Akçay (2024) ders kitaplarının bilimin doğasının deneysel, çıkarımsal ve deneysel boyutlarını içerirken; yaratıcılık, teori odaklılık ve bilimsel bilginin toplumsal ve kültürel yapısı gibi boyutlara daha az yer verildiğini ortaya koymuştur. Araştırmacılar 2000 yılı ve sonraki ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsilinin daha iyi düzeyde olduğunu; ancak bu boyutların genel olarak dolaylı bir yaklaşımla temsil edilmesi nedeniyle kitapların yetersiz olduğu sonucuna varmışlardır. Bir diğer çalışmada Bolat ve Sağır (2020), 6. sınıf fen kitabında en fazla vurgu yapılan temaların “gözlemler teori yüküldür”, “bilimsel bilgi tamamen olmasa da çoğunlukla gözleme, deneysel kanıta, rasyonel argümanlara, yaratıcılığa ve şüpheliğe dayalıdır” olduğu; “bilimde yasa ve teorilerin farklı rolleri vardır” ve “bilimsel teorilerin gelişimi bazen çelişen temellere dayalıdır” temalarına ise hiç vurgu yapılmadığını ortaya koymuşlardır. Yapılan çalışmaların bulgularının, kitaplarda “bilimsel kanun ve teoriler” temasına yeterince yer verilmediği konusunda tutarlı oldukları dikkat çekmektedir.

Alan yazından hareketle çeşitli yaş gruplarındaki bireylerin genel olarak “deneysellik” ve “değişebilirlik” temalarında bilinçli görüşlere sahipken, özellikle “bilimsel kanun ve teoriler”, “öznellik” ve “sosyokültürel etki” gibi temalarda daha zayıf görüşlere sahip oldukları ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları bilinmektedir (Erdaş et al., 2016; Lederman & Lederman, 2014; Mesci & Kartal, 2021b; Özer, 2014). Buna karşılık deneysel çalışmalarda görüşleri geliştirmenin diğer temalara göre daha zor olduğu “bilimsel kanun ve teoriler” teması (Mesci & Schwartz, 2017) gibi temalara kitaplarda çok sınırlı bir şekilde yer verilmesi manidardır. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin bu temalarda sıklıkla daha zayıf görüşlere sahip olmalarının nedenlerinden birisi de ortaokul eğitimi boyunca kitaplarda bu temalara yeterince vurgu yapılmaması olabilir. Çünkü ders kitapları öğretmenlerin sınıf içindeki öğretimine kılavuzluk yapan en temel kaynaklardan birisidir ve öğretmenlerin öğretimde programdan ziyade ders kitaplarını daha fazla dikkate aldıkları bilinen bir gerçektir (Güzel & Şimşek, 2012; Kılıç & Seven, 2002; Wang, 1999). Öğrencilerin kavram yanlışlarının olma ihtimalinin daha sık olduğu temalara kitaplarda daha sık açık vurgu yapılması, sonradan yapılan deneysel müdahalelerde bu temalardaki görüşleri geliştirmenin de kolaylaşmasını sağlayabilir. Bu doğrultuda ilerleyen dönemlerde yazılacak yeni kitaplarda bu hususun dikkate alınması ve bu temalara daha sık vurgu yapılması önerilmektedir. Mevcut öğretimde ise öğretmenlere verilecek eğitimlerde, kitaplarda halihazırda zaten sıklıkla değinilen temalara göre sınırlı değinilen temalara daha fazla zaman ayrılması ve vurgu yapılması önerilmektedir. Kitaplar yayınevlerine göre incelendiğinde MEB kitaplarının bilimin doğasının temalarına yer verme bakımından diğer yayınevlerinin kitaplarına göre daha iyi durumda olduğu ortaya koyulmuştur. Özel yayınevlerine ait kitapların bu açıdan geliştirilmesi, ilerleyen dönemlerde aday kitaplar arasından okutulacak kitaplar seçilirken bu hususa dikkat edilmesi önerilmektedir.

Kitaplar genel olarak incelendiğinde, ortaokul eğitimi boyunca bilim insanı özelliklerinden azimli ve sabırlı olmaya daha fazla vurgu yapıldığı görülmektedir. Yayınevlerine göre kıyaslandığında 5.6 ve 7. sınıf düzeyinde MEB yayınlarına ait kitapların bilim insanlarının belli özelliklere sahip insanlar olduğunu vurgulama bakımından özel yayınevlerinin kitaplarına göre daha istekli oldukları tespit edilmiştir. Sınıf düzeyine göre karşılaştırıldığında MEB yayınlarına ait 5. sınıf ders kitabının, diğer düzeylerdeki MEB yayınlarına ait ders kitaplarından daha fazla karakteristik özelliği vurguladığı; özel yayınevlerine ait 8. Sınıf ders kitabının ise diğer düzeylerdeki özel yayınevlerine ait ders kitaplarına göre daha fazla karakteristik özelliği vurguladığı söylenebilir. İrez (2008) alan yazındaki çalışmaların öğrenciler arasında bilim insanlarının, bilim insanı olmayanlara kıyasla belirli özelliklere sahip olması gerektiğine dair dünya çapında bir inanışın olduğunu ortaya koyduklarını vurgulamaktadır. Doğan-Bora ve arkadaşları (2006) yaptıkları bir araştırma çalışmalarının bariz bir örneğidir. Araştırmacıların bulguları öğrencilerin çoğunun nesnel, tarafsız, zeki ve rasyonel olmak gibi belirli özelliklerin bilim insanı olmak için gerekli olduğuna inandığını ortaya koymaktadır. İrez (2008) bilim insanı özellikleri olarak atfedilen birtakım özellikleri bir bilim insanı olmak için "temel" özellikler olarak sunmanın yanıltıcı, yanlış ve potansiyel olarak bilimin imajına zarar verici olduğunun altını çizmektedir. Bu özelliklerden bazılarının (meraklı olmak, hevesli olmak vb) tüm meslekler için değerli olduğunu; nesnel olmak gibi özelliklerin ise bilimin doğası hakkında çarpık bir anlayışa neden olabileceğini söylemiştir. Araştırmacılar bilim insanlarının özellikleri gibi bir liste oluşturmanın, bu özelliklere sahip olmadığını düşünen öğrencilerin bilim kariyerinden uzaklaşmalarına neden olabileceğinin altını çizmektedir (İrez, 2008; Song & Kim, 1999).

Bilim insanı hakkındaki algıların öğrencilerin hem bilim ile ilgili algılarını hem de kariyerlerini bilim insanı olma yönünde seçmelerini etkileyebileceği göz önüne alındığında, kitaplarda yansıtılan bilim insanı profillerinin çeşitli olması ve çocukların onlarla özdeşim kurabilmeleri için onların da sanılanın aksine kendileri gibi çeşitli insani özellikleri taşıdıklarının vurgulanması önemlidir. Bilim insanlarının sadece azimli ve sabırlı gibi çok çalışmalarına yönelik yönlerine yapılacak yoğun vurgular, onları çocukların özdeşim kuramayacakları bir pozisyona yerleştirebilir. Dolayısıyla aslında bilim insanlarının farklı yönlerine yapılacak vurgularla

yansıtılan profilin zenginleştirilmesi, halihazırda çocukların çoğunda var olan meraklı olma, hevesli olma, gözlemci olma, çok yönlü olma, sosyal olma gibi yönlerine daha fazla vurgu yapılması önerilmektedir.

Bu araştırma ortaokul düzeyindeki ders kitapları ile sınırlıdır. Araştırma okul öncesinde okutulan bilim kitapları, ilköğretim birinci kademe Fen Bilimleri ders kitapları ve ortaöğretim Fizik, Kimya, Biyoloji ders kitapları analiz edilerek genişletilebilir.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N.G. (2000a). 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. & Lederman, N.G. (2000b). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095.
- Ağgöl Yalçın, F. (2012). Öğretmen adaylarının bilim insanı imajlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *İlköğretim Online*, 11(3), 611-628.
- Akerson, V. L., Buck, G. A., Donnelly, L. A., Nargund-Joshi, V., & Weiland, I. S. (2011). The importance of teaching and learning nature of science in the early childhood years. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 537-549.
- Akerson, V. & Donnelly, L. A. (2010). Teaching nature of science to K-2 students: What understandings can they attain?. *International Journal of Science Education*, 32(1), 97-124.
- Akerson, V. L., Weiland, I., Pongsanon, K., & Nargund, V. (2010). Evidence-based strategies for teaching nature of science to young children. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 11(4), 61-78.
- Akgün, Z. & Özenoğlu, H. (2018). Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 165-190.
- Allchin, D. (2011). Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. *Science Education*, 95(3), 518-542.
- Aliyazıcıoğlu, S. (2012). *Bilimin doğası öğretiminde bütüncül bir yaklaşım: farklı branşlardan öğretmenlerin bilimin doğası algıları*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Atakan, M. & Akçay, B. (2024). Representation of changes about nature of science in Turkish middle school science textbooks. *Sci & Educ* 33, 551-580.
- Aydemir, S. (2016). *Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaları*. (Exploring the pre-service and in-service science teachers' views on nature of science and scientific inquiry and classroom practices. [Doctoral thesis]. Fırat University.
- Ball, D., L. & Cohen, D. K. (1996). Reform by the book: What is-or might be the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform?. *Educational Researcher*, 25(9), 6-8,14.

- Bell, R., Blair, M., Crawford, B. & Lederman, N. (2003). Just do it? Impact of a science apprenticeship program on high school students' understanding of nature of science and scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 487-509.
- Bell, R. L. & Clair, T. L. (2015). Too little, too late: Addressing nature of science in early childhood education. K. C. Trundle and M. Saçkes (Eds). In *Research in Early Childhood Science Education* (pp.125-141), Springer.
- Bell, R.L., Lederman, N.G., & Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science: A follow-up study. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 563-581.
- Bolat, A. & Sağır, Ş. U. (2020). Altıncı sınıf fen bilimleri ders kitabının bilimin doğası temalarını kapsama bakımından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 361-381.
- ChiaChiappetta, E. L., Sethna, G. H., & Fillman, D. A. (2004). *Procedures for conducting content analysis of science textbooks of the nature of science*. University of Houston.
- Chiang-Soong, B. & Yager, R. E. (1993). Readability levels of the science textbooks most used in secondary schools. *School Science and Mathematics*, 93(1), 24-27.
- Coburn, W. W. & Loving, C. C. (2001). Defining "science" in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85(1), 50-67.
- Cofré, H., Núñez, P., Santibáñez, D., Pavez, J. M., Valencia, M., & Vergara, C. (2019). A critical review of students' and teachers' understandings of nature of science. *Science & Education*, 28, 205-248.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Dogan-Bora, N., Arslan, O., & Cakiroglu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 32 -44.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K., & Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: Hizmetiçi eğitim programının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 127-139.
- Erdaş, E., Doğan, N., & İrez, S. (2016). What did we do between 1998-2012 in Turkey? A review of the research on nature of science. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(1), 17-36.
- Erten, S., Kiray, S. A., & Sen-Gumus, B. (2013). Influence of scientific stories on students ideas about science and scientists, *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(2), 122-137.
- Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School Science and Mathematics*, 102, 335-346.
- Forster, N. (1994). The analysis of company documentation. C. Cassell & G. Symon (Ed.), In *Qualitative methods in organizational research, a practical guide* (s. 147-166). SAGE publication.
- Gonsoulin, W. B. (2001). *How do middle school students depict science and scientist*. [Doctoral thesis]. Mississippi State University.

- Griffiths, A.K., & Barman, C. R. (1995). High school students' views about the nature of science: Results from three countries. *School Science and Mathematics, 95*, 248-255.
- Güler, T. & Akman B. (2006). 6 Yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31*, 55-66.
- Güzel, D. & Şimşek, A. (2012). The textbooks in the national educational councils. *The Journal of SAU Education Faculty,(23)*, 172, 216.
- Irzik, G. & Nola, R. (2011). A family resemblance approach to the nature of science for science education. *Science & Education, 20* (7-8), 591-607.
- İrez, S. (2008). Nature of science as depicted in turkish biology textbooks. *Science Education, 3* (93), 422-427.
- İrez, S. & Turgut, H. (2008). Fen eğitimi bağlamında bilimin doğası. Ö. Taşkın (Ed.). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*, (ss. 234-263). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kara, B. & Akarsu, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanına yönelik tutum ve imajlarının belirlenmesi, *Journal of European Education, 3*(1), 8-15.
- Karaçam, S., Aydın, F. & Digilli, A. (2014). Fen ders kitaplarında sunulan bilim insanlarının basmakalıp bilim insanı imajı açısından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33*(2), 606- 627
- Kaya, O. N., Doğan, A., & Öcal, E. (2008). Turkish elementary school students' images of scientists. *Eurasian Journal of Educational Research, 32*, 83-100.
- Kılıç, A. & Seven, S. (2002). *Konu alanı ders kitabı incelemesi*. Pegem A Yayıncılık.
- Laçın-Şimşek, C. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kitaplarında türk-islam bilginlerine yer verilme durumu, *Journal of Turkish Science Education, 8*(4), 154-168.
- 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*, 331-59.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of the nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learner's conceptions of the nature of science, *Journal of Research in Science Teaching, 39*(6), 497-521.
- Lederman, N. G., & Zeidler, D. L. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teaching behavior? *Science Education, 71*(5), 721 – 734.
- Lederman, N. & Lederman, J. (2012). Nature of scientific knowledge and scientific inquiry: Building instructional capacity through professional development. B. J. Fraser, K. Tobin & C. J. McRobbie (Eds.), In *Second International Handbook of Science Education* (24th ed.), (pp. 335-359). Dordrecht: Springer.
- Lederman, N. G. & Lederman, J. S. (2014). Research on Teaching and Learning of Nature of Science. N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), In *Handbook of Research on Science Education*, Volume II (pp. 600-620). New York, NY: Routledge.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education, 84*(1), 71-94 .
- Mesci, G. & Erdas-Kartal, E. (2021a). STEM-based nos teaching on 7th grade students' nos views. *Educational Policy Analysis and Strategic Research, 16*(3), 272-298.

- Mesci, G. & Erdaş Kartal, E. (2021b). Science teachers' views on nature of scientific inquiry. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 10(1), 69-84.
- Mesci, G. & Schwartz, R. S. (2017). Changing preservice science teachers' views of nature of science: why some conceptions may be more easily altered than others. *Research in Science Education*. 47(2), 329-351.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. (2nd ed). CA: Sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937>
- Morgil, İ., Temel, S., Seyhan, H. G., & Alşan, U. E. (2009). The effect of project based laboratory application on pre-service teachers' understanding of nature of science. *Journal of Turkish Science Education*, 6(2), 92-109.
- National Research Council [NRC] (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academic Press.
- National Research Council (NRC). (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. DC: The National Academies Press
- Okan, B. & Kaya, E. (2023). A content analysis of the representation of the nature of science in a Turkish science textbook. Carvalho, G.S., Afonso, A.S., Anastácio, Z. (eds) In *Fostering scientific citizenship in an uncertain world. Contributions from science education research*, vol 13. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-32225-9_5
- Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What 'ideas-about-science' should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 692 -720.
- Özden, M. & Cavlazoğlu, B. (2015). İlköğretim fen dersi öğretim programlarında bilimin doğası: 2005 ve 2013 programlarının incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 3(2), 40-65.
- Özer, F. (2014). *Bir mesleki gelişim programının 5., 6., ve 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Özer, F., Doğan, N., Yalaki, Y., Irez, S., & Çakmakci, G. (2019). The ultimate beneficiaries of continuing professional development programs: Middle school students' nature of science views. *Research in Science Education*, 1-26.
- Özsoy, S. & Ahi, B. (2014). Images of Scientists through the eyes of the children. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 8(1), 204-230.
- Özgelen, S. (2012). Turkish young children's views on science and scientist, *Educational Sciences:Theory & Practice, Special Issue, Autumn*, 3211-3225.
- Park, H., Nielsen, W., & Woodruff, E. (2014). Students' conceptions of the nature of science: perspectives from Canadian and Korean middle school students. *Science & Education*, 23 (5), 1169-1196.
- Rawson, C. H. & McCool, M. A. (2014). Just like all the other humans? Analyzing images of scientists in children's trade books, *School Science and Mathematics*, 114(1), 10-18.

- Scott, A. B., & Mallinckrodt, B. (2005). Parental emotional support, science self-efficacy, and choice of science major in undergraduate women, *The Career Development Quarterly*, 53, 263-273
- Schibeci, R. (2006). Students image of scientists: What are they? Do they matter? *Teaching Science*, 52(2), 12-16.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88(4), 610-645.
- Song, J., & Kim, K.-S. (1999). How Korean students see scientists: The images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21(9), 957 – 977.
- Songer, N. B. & Linn, M. C. (1991). How do students' views of science influence knowledge integration? *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 761-784.
- Steinke, J. (2005). Cultural representations of gender and science: portrayals of female scientists and engineers in popular films, *Science Communication*, 27, 27-63
- Şahin, Ş. & Köseoğlu, F. (2016). Bilimin doğasına ilişkin kazanımlar açısından Türkiye'deki lise kimya ders kitapları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 5(4), 103-125.
- Türkmen, H. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientist and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 55-61.
- Walberg, H. J. (1983). Scientific literacy and economic productivity in international perspective. *Daedalus*, 112(2), 1-28.
- Wang, H. A. (1999). *A content analysis of the history of science in the national science educational standards documents and four secondary science textbooks*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Canada, 1999.
- Yamak, Y. (2009). *Exploring representation of nature of science aspects in science textbooks*. Master thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The main vision of science education is to raise scientifically literate individuals (National Research Council [NRC], 2012; Ministry of National Education [MEB], 2018). One of the competencies of scientifically literate individuals is their understanding of the nature of science. Although there is no complete consensus on the definition of NOS, it is commonly defined as 'the values and assumptions inherent in the development of scientific knowledge' (Lederman, 1992). The findings of the studies generally indicate that students at various levels (Akerson et al., 2011; Cofre et al., 2019; Mesci & Kartal, 2021a) and teachers (Akgün & Özenoğlu, 2018; Mesci & Kartal, 2021b) understand their understanding of the nature of science. It reveals that students have naive views and various misconceptions on this subject. Interventions aimed at improving teachers' and students' understanding of the nature of science were generally successful. However, it seems that developing views of some themes of the nature of science is more complicated than

others (Mesci & Schwartz, 2017; Mesci & Kartal, 2021a). One of the reasons for this may be that while individuals are trying to improve their understanding of the nature of science, content that may trigger some misconceptions is still being presented in various sources. One of these resources is course materials. Therefore, it is important to examine the teaching materials used in the classroom as well as the competencies of teachers in teaching the nature of science. Because the teaching materials used can support existing teachers but can also be the source of various misconceptions (İrez & Turgut, 2008).

Children's interest in science, their tendency to plan a career in science, and their perceptions of science are affected by their perceptions of scientists (Finson, 2002; Schibeci, 2006). Children's perceptions of scientists can be affected by their families (Scott and Mallinckrodt, 2005), the media (Steinke, 2005), their teachers or peers (Türkmen, 2008), and course materials (Özgelen, 2012). It is claimed that the life stories and pictures of scientists presented in the textbooks, which are one of these course materials, are the source of children's perceptions and images about scientists (Erten et al., 2013; Türkmen, 2008). As can be understood from the literature, it is important to examine textbooks, which affect and have the potential to shape both students' perception of scientists and their understanding of the nature of science, from these perspectives and to reveal their adequacy. There are various studies in the literature examining textbooks at various education levels in terms of nature of science themes and scientist image, but these studies are quite limited.

In this study, it was aimed to examine secondary school science textbooks (5th, 6th, 7th and 8th grades) written according to the 2018 curriculum in terms of nature of science themes and the scientist characteristics they reflect.

Method

In this research, document analysis, one of the qualitative research designs, was used. The sample of the research consists of 5th, 6th, 7th and 8th grade science textbooks recommended by the Ministry of National Education to be taught in secondary schools for five years, starting from the 2018-2019 academic years. Descriptive analysis technique was used to examine the documents in terms of the nature of science and the image of scientists they reflect. The frameworks used in the analysis were taken from İrez's (2008) study in which he examined the nature of science as described in biology textbooks. In the analysis, whether the statements determined according to the nature of science themes and the statements contradicting these statements, and whether the relevant scientist characteristics were clearly present in the textbooks were taken into account. The presence of nature of science themes and relevant scientist characteristics in the textbooks is marked with \surd symbols, the presence of an explanation that contradicts these themes and characteristics is marked with X, and the absence of themes and relevant scientist characteristics in the textbooks is marked with NR symbols.

Results and Discussion

As a result of the analysis, it was determined that not all nature of science themes were emphasized clearly enough in the textbooks, and some themes were not included at all at some grade levels. When the books were examined separately and as a whole, it was determined that the theme of "empirical based" was emphasized the most. The themes of "subjectivity" and "sociocultural impact" of the nature of science are almost never included; It was revealed that the themes of "scientific laws and theories" and "imagination and creativity in science" were included at a limited level.

Based on the literature, it is known that individuals in various age groups generally have conscious views on the themes of "empiricality" and "changeability", but they have weaker views and various misconceptions, especially on themes such as "scientific laws and theories", "subjectivity" and "sociocultural influence" (Lederman & Lederman, 2014; Mesci & Kartal,

2021b). On the other hand, it is significant that themes such as the theme of "scientific laws and theories" (Mesci & Schwartz, 2017), which are more difficult to develop opinions in experimental studies than other themes, are included in the books in a very limited way. According to research, one of the reasons why students often have weaker views on these themes may be that these themes are not emphasized enough in books throughout secondary school education. Because textbooks are one of the most basic resources that guide teachers' teaching in the classroom, and it is a known fact that teachers pay more attention to textbooks rather than the curriculum in teaching (Güzel & Şimşek, 2012; Wang, 1999).

It was determined that throughout secondary school education, more emphasis was placed on being determined and patient characteristics of a scientist. Heavy emphasis on scientists' hard-working aspects, such as determination and patience, may place them in a position that children cannot identify with. Therefore, it is recommended that the profile be enriched by emphasizing different aspects of scientists and placing more emphasis on the aspects that most children already have, such as curiosity, enthusiasm, observance, versatility, and social skills.