

Değişen Öğretim Programında Değişmeyen Gereklik: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin Bilimin ve Bilimsel Sorgulamanın Doğası Açısından Değerlendirilmesi

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Eda ERDAŞ KARTAL¹, İlknur IRMAK²

¹ Doç. Dr., Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü,
erdaseda@gmail.com.
ORCID: 0000-0002-1568-827X

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü,
ilknurirmak18@gmail.com.
ORCID: 0009-0000-3055-1135

Atf: "Erdaş-Kartal, E., & Irmak, İ. (2026). Değişen öğretim programında değişmeyen gereklik: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin bilimin ve bilimsel sorgulamanın doğası açısından incelenmesi. *Millî Eğitim*, 55(250), 843-874. 10.37669/milliegitim.1651054"

Gönderilme Tarihi: 04.03.2025

Kabul Tarihi: 13.11.2025

DOI: 10.37669/milliegitim.1651054

Anahtar Kelimeler:
bilimsel okuryazarlık,
fen bilimleri öğretim
programı, Türkiye
Yüzyılı Maarif Modeli,
bilimin doğası, bilimsel
sorgulamanın doğası

Öz

Bu araştırmanın amacı, 2024 yılında güncellenen Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerinin yer alma durumunu incelemektir. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi deseni kullanılarak yürütülmüştür. Veriler, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan öğretim programından elde edilmiştir. Analiz sürecinde, bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğasına ilişkin temaları kapsayan iki ayrı analiz çerçevesi kullanılarak programdaki öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, bilimin doğası temalarından "deneysellik" ve "tahmin-teorik kabuller"e daha fazla yer verildiğini; "teoriler ve kanunlar" ile "sosyal ve kültürel etkiler" temalarının ise sınırlı bir biçimde ele alındığını ortaya koymuştur. Bilimsel sorgulamanın doğası açısından ise "bir soruyla başlama" ve "çeşitli bilimsel yöntemler" temalarının öne çıktığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, bazı temaların ve kodların programda hiç yer almadığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, programın bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerini daha dengeli ve bütüncül şekilde kapsayacak şekilde düzenlenmesine yönelik öneriler sunulmuştur. Bu çalışmanın, öğretim programlarının iyileştirilmesi ve bilimsel okuryazarlık odaklı eğitim anlayışına katkı sağlaması beklenmektedir.

The Unchanging Necessity in a Changing Curriculum: An Evaluation of the Türkiye Century Maarif Model in Terms of the Nature of Science and Scientific Inquiry

RESEARCH ARTICLE

Keywords:
scientific literacy,
science curriculum,
the Century of Türkiye
Education Model, nature
of science, nature of
scientific inquiry

Abstract

The aim of this study is to examine the extent to which the components of the nature of science and the nature of scientific inquiry are incorporated into the Science Curriculum of the Century of Türkiye Education Model, updated in 2024. The study was conducted using a qualitative research design, specifically document analysis. The data were obtained from the science curriculum published by the Ministry of National Education. During the analysis process, learning outcomes and process components within the curriculum were evaluated using two distinct analytical frameworks developed for the nature of science and the nature of scientific inquiry themes. The findings revealed that, among the nature of science themes, greater emphasis was placed on "empiricism" and "theoretical assumptions" whereas themes such as "theories and laws" and "social and cultural influences" were addressed to a limited extent. Regarding the nature of scientific inquiry, the themes of "beginning with a question" and "variety of scientific methods" were found to be more prominent. However, it was also determined that certain themes and codes were entirely absent from the curriculum. Based on these results, suggestions were presented to improve the curriculum to more comprehensively and evenly cover the nature of science and the nature of scientific inquiry components. This study is expected to contribute to the enhancement of curriculum development processes and promote a science education approach focused on scientific literacy.

Giriş

Fen öğretimi; öğrencilerin dünyayı anlamalarını, doğal olayları ve süreçleri keşfetmelerini sağlayan kritik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştiren bir öğretim alanıdır (Resnick, 1987; Solomon, 1987). Fen eğitimi yalnızca bilimsel bilgi aktarımından ibaret değil, aynı zamanda öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini kazanmalarına, günlük yaşamla bağlantılı problemleri çözebilmelerine ve çevrelerini bilinçli bir şekilde değerlendirebilmelerine yardımcı olur (Kuhn, 2005; Solomon, 1987). Teknolojik ve bilimsel değişimleri yakalayabilmenin toplumların geleceği açısından büyük önem arz ettiği günümüzde, fen öğretiminin önemi oldukça kritiktir (Akpınar vd., 2009; Gömleksiz & Bulut, 2007; Hançer vd., 2003).

Bilimsel okuryazarlık; teknolojik araştırma, geliştirme ve inovasyonun temelini oluşturduğu için ulusal refah ve küresel rekabet gücü için olmazsa olmazdır (Chu vd., 2021). Bu nedenle fen öğretiminin ana vizyonu bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmektir (Next Generation Science Standards in the United States [NGSS Lead States], 2013; Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bilimsel okuryazarlık bireylerin bilim ve teknoloji anlayışını gerektiren durumlarda sorumluluk gösteren kararlar vermeleri ve harekete geçebilmek için gerekli bilgi, beceri, tutum ve değer anlayışına sahip olmaları olarak tanımlanmaktadır (Laugksch, 2000). Bilimsel okuryazarlık, insanların genel olarak bilim hakkında bilmesi gereken bilgileri temsil eder (Durant, 1993), bilimin doğasını ve amaçlarını ve genel sınırlarını takdir etmeyi ve daha fazlasını anlamayı gerektirir (Jenkins, 1994). Bilimsel okuryazar bireyler, bilimsel bilgiye sahip olan ve bilimsel bilginin doğasını ve bu bilginin nasıl üretildiğini anlayan kişilerdir. Bir bireyin bilimsel bilginin nasıl üretildiğine ilişkin anlayışı, bilimsel sorgulama prosedürleri ve bu prosedürlerin özellikleri (bilimsel sorgulamanın doğası) hakkında bilgi ve beceriye sahip olmaya işaret eder (Kartal vd., 2024). Tanımlamalardan da anlaşılacağı gibi bilimin doğası (nature of science) ve bilimsel sorgulamanın doğası (nature of scientific inquiry) hakkında yeterli anlayışa sahip olmak bilim okuryazarı bireylerin temel özelliklerindedir (Bell & Clair, 2015; Klopfer, 1969; Lederman vd., 2013).

Bilimin Doğası

Bilimin doğası, Lederman (1992) tarafından bilimin doğasında var olan değerler ve varsayımlar olarak tanımlanmaktadır. Bilimin doğası; bilim tarihi, bilim felsefesi, bilim sosyolojisi ve psikoloji gibi farklı disiplinlerin bulgularını bir araya getirerek bilimin ne olduğunu, nasıl işlediğini, bilim insanlarının çalışma yöntemlerini ve toplumsal etkileşimlerin bilimsel süreçlere olan etkisini inceleyen disiplinler arası bir alan olarak düşünülebilir (Aslan, 2009). Bilimin doğası hakkında gelişmiş anlayışa sahip olmanın öneminin görülmesiyle birlikte eğitime dâhil edilmesinin gerekliliği ortaya çıkmış; bu durum nasıl öğretileceği ve eğitime nasıl dâhil edileceği sorularını da beraberinde getirmiştir (Özden & Cavlazoğlu, 2015). Eğitimde bilimin doğasının yer alması, öğrencilerin bilimsel bilginin değişken yapısını anlamaları ve eleştirel düşünme becerileri kazanmaları açısından önemli görülmektedir. Öğretim programlarında bilimin doğasına dair kazanımların açıkça yer alması gerektiği sıkça vurgulanmaktadır (Çakıcı, 2009). Öğretim programlarında bilimin doğası belirli temalar kapsamında ele alınmaktadır bu temalar şu şekildedir (Doğan vd., 2009).

Tablo 1*Bilimin Doğası Temaları (Doğan vd., 2009)*

Tema	Açıklama
Değişebilirlik	Bilimsel bilgi, yeni gözlemler ve var olan gözlemlerin yeniden yorumlanmasıyla değişebilir. Bilimsel bilgi güvenilirdir fakat tamamen doğru ya da kesin doğru olarak ifade edilmesi mümkün değildir. Bilgi, yeni deliller ve teknolojik gelişmelerle değişebilir.
Deneysellik	Bilimsel bilgi gözleme ve elde edilen verilere dayalıdır ve elde edilen verilerde gözlemin yeterli olmadığı durumlarda bilimsel deneylerden destekler alınarak bilimsel iddialar sunulur.
Teoriler ve kanunlar	Teoriler yeterince kanıtlandığında kanunlara dönüşmezler. Teoriler, doğadaki olayları açıklayan güçlü ve tutarlı açıklamalardır ve kanunlar kadar değerlidir (Ryan ve Aikenhead, 1992). Teoriler açıklama gücüne göre değerlendirilirken, kanunlar belirli koşullarda doğa olaylarının nasıl gerçekleştiğini tarif eder (National Science Teachers Association [NSTA], 2000). Her ikisi de değişime açıktır.
Tahmin ve teorik kabuller	Bilim insanları genellikle doğrudan gözlemlenemeyen olayları inceler ve bu nedenle iddialarını dolaylı yoldan elde ettikleri kanıtlarla desteklerler. Bu durum, bilimde tahminlerin ve teorik kabullerin önemli bir rol oynamasına neden olur.
Öznellik	Bilim insanlarının deneyimleri, inançları, eğitimleri ve daha birçok kişisel özelliği problem durumuna ve araştırmalara yaklaşımını etkiler. Ayrıca bilim insanının perspektifi elde edilen verilerin yorumlanmasını da etkilemektedir.
Sosyal ve kültürel etkiler	Bilim, yapıldığı toplumun kültüründen etkilenir ve bilim insanları bu kültürün bir parçasıdır. Bilimsel çalışmalar, siyasi, ekonomik ve toplumsal dinamiklerin etkisine açıktır. Aynı zamanda bilim, toplumları dönüştürme gücüne sahiptir ve tüm kültürlerin ortak çabasıyla gelişir.
Bilimde yaratıcılık ve hayal gücü	Bilimsel bilgi, bir insan tarafından ortaya koyulmaktadır. Dolayısıyla bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Bilimsel Sorgulamanın Doğası

Bilimsel sorgulamanın doğası ise bilimsel bilginin nasıl üretildiğini ve değerlendirildiğini anlamaya yönelik temel bir çerçevedir. Bilimsel sorgulama bilim insanının bilimsel bilgiyi üretirken deneyimlediği somut prosedürleri (öğrencilerin çeşitli araştırma sorularını yapılandığı, buna göre farklı verileri toplayıp analiz ettiği ve araştırma problemlerine cevap verdiği aktiviteler) ifade etmektedir (Lederman vd., 2014). Okul düzeyinde bilimsel sorgulamanın bilimsel prosedürleri yürütmek ve bu prosedürlerin özelliklerini anlamak üzere iki temel çıktısı olmalıdır (NGSS, 2013). Bilimsel sorgulama prosedürlerinin özelliklerini anlamak, bilimsel sorgulamanın doğası olarak adlandırılmaktadır. Bilimsel sorgulama süreçlerinin özellikleri, diğer bir deyişle bilimsel sorgulamanın doğasının bileşenleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (Lederman vd., 2014):

Tablo 2*Bilimsel Sorgulamanın Doğası Bileşenleri (Lederman vd., 2014)*

Bileşen	Açıklama
Bir soruyla başlar	Bilimsel araştırmalar genellikle bir soru ile başlar, ancak hipotez test etmesi zorunlu değildir. Gözlemler tek başına yeterli olmayıp, bir soru rehberliğinde anlam kazanır.
Çeşitli bilimsel yöntemler	Bilimsel araştırmalar farklı yöntemlerle yapılabilir. Bilimsel yöntem adım adım takip edilen tek bir prosedürden ibaret değildir. Öğrencilerin farklı yöntemler tasarlayıp uygulaması önemlidir.
Sorulan soruya uygun süreçler	Araştırma sürecinde kullanılan prosedürler araştırma sorusunu yanıtlamaya uygun olmalıdır. Öğrencilerin bu konuda farkındalık geliştirmesi önemlidir.
Aynı süreçler aynı sonuçları doğurmayabilir	Bilim insanlarının bireysel farklılıkları ve geçmiş deneyimleri nedeniyle aynı prosedürlerle farklı sonuçlar elde edilebilir.
Araştırma/sorgulama süreçleri sonuçları etkiler	Veri toplama, ölçme ve analiz yöntemleri elde edilen sonuçları etkiler. Öğrencilerin farklı prosedürlerle üretilen farklı sonuçları anlaması önemlidir.
Verilerle uyumlu sonuçlar	Bilimsel iddiaların geçerliliği, verilerle tutarlılığı ile değerlendirilir. Öğrencilerin argümanlarının topladıkları verilerle uyumlu olması önemlidir.
Veri/delil	Veriler araştırma sırasında elde edilen gözlemlerdir. Deliller ise bu verilerin analiz edilerek yorumlanması sonucu ortaya çıkar.
Açıklamalar verilerden geliştirilir	Bilimsel açıklamalar, toplanan verilerin önceki bilgilerle birleştirilmesiyle oluşturulur. Öğrencilerin bu ilişkiyi kavraması önemlidir.

Bilimin doğası hakkında (Akerson vd., 2011; Cofré vd., 2019; Park vd., 2014) ve bilimsel sorgulamanın doğası hakkında (Lederman vd., 2019b; Yang vd., 2017) öğrenci görüşlerini araştıran uluslararası çalışmalar, görüşlerin genel olarak yetersiz olduğunu ortaya koymaktadır. Ülkemizde yapılan çalışmalar da benzer şekilde bilimin doğası (Mesci & Erdaş-Kartal, 2021, Muşlu, 2008; Özer vd., 2021) ve bilimsel sorgulamanın doğası (Dogan vd., 2020; Gündüz & Doğan, 2021; Leblebicioğlu vd., 2017) hakkında öğrenci görüşlerinin zayıf olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğretmenler öğretim içeriğini oluştururken çoğunlukla öğretim programını dikkate alırlar (Bayrak & Münire-Erden, 2007). Öğretim programları, öğrencilere kazandırılması gereken bilgi, beceri ve tutumları tanımlar. Bu hedefler, öğrencilerin hangi bilgi alanlarında derinleşmesi gerektiğini belirler. Bu süreç, öğrencilerin öğrenme yönelimlerini ve stratejilerini etkiler (Tyler, 2013). Öğretim programları, içeriğin nasıl sunulacağı ve öğrencilerin nasıl etkin bir şekilde katılım göstereceği konusunda rehberlik eder (Bruner, 2009). Öğretim programlarının öğretimdeki önemli rolü dikkate alındığında, programda bilimin ve bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerine yeterince yer verilmesinin öğrencilerin anlayışlarının geliştirilmesinde önemli olduğu söylenebilir (Kantekin & İrez, 2021; Lederman & Lederman, 2014; Türkmen & Yalçın, 2009).

Ülkemizdeki öğretim programlarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğasına yer verilme durumunu inceleyen sınırlı çalışma bulunmakla birlikte bu çalışmaların çoğu bilimin doğası ile ilgilidir (Başar, 2021; Dereli, 2016; Erdoğan & Köseoğlu, 2012; Kıvanç & Aydın, 2020; Kurt, 2022; Özden & Cavlazoğlu, 2015; Şardağ vd., 2014). Özden ve Cavlazoğlu (2015) tarafından yapılan çalışmada 2005 ve 2013 Fen Dersi Öğretim Programları bilimin doğası ve bilimin doğası bileşenlerinin yer alma durumu açısından incelenmiştir. Veriler doküman incelemesiyle yoluyla

elde edilmiş ve içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Sonuç olarak 2005 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında bilimin doğası kavramının tanımlanmadığı, 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında ise bilimin doğası kavramının tanımlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca her iki programın da bilimin doğasının bileşenlerine yeterince yer vermediği ortaya koyulmuştur. Kıvanç ve Aydın (2020) tarafından yapılan bir çalışmada Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı bilimin doğası kazanımları açısından karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada tarama modeli ve nedensel karşılaştırma deseni kullanılmıştır. Türkiye ve Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları karşılaştırıldığında, Yeni Zelanda'nın öğretim programında bilimin doğası için ayrı bir ünite ayrıldığı ve konunun detaylı bir şekilde ele alındığı görülürken, Türkiye'de bu kazanımların farklı ünitelere dağıtıldığı tespit edilmiştir. Her iki ülkenin öğretim programındaki kazanımlarının benzer bilimin doğası bileşenlerini kapsadığı tespit edilmiştir.

Ülkemizde de 2018'den bu yana kullanılan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında 2024 yılında bir güncellemeye gidilmiş ve MEB tarafından Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli yayımlanmıştır. Diğer programlardan farklı olarak 3. sınıf ve 4. sınıf düzeyinde bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğasına doğrudan değinilebilecek birer ünite eklenmiştir (MEB, 2024). Bu iyileştirme bilimin ve bilimsel sorgulamanın öğretimi için önemli bir adım olmakla birlikte, olması gereken programın tamamında bu bileşenlere dengeli bir şekilde yer verilmesidir. Bu anlamda güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerine yer verilme durumu açısından incelenmesi ve sonuçların irdelenmesi önemlidir.

Literatürde bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğasına ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri (Akerson vd., 2011; Cofré vd., 2019; Lederman vd., 2019a; Yang vd., 2017) yaygın olarak araştırılmış olmasına karşın, öğretim programlarının bu bileşenleri nasıl yansıttığına dair sistematik analizler oldukça sınırlıdır (Kıvanç & Aydın, 2020; Özden & Cavlazoğlu, 2015). Ayrıca güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları'nın tamamında bilimin ve bilimsel sorgulamanın doğasına yer verilme durumunu inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma, 2024 yılında güncellenen Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerini ne ölçüde içerdiğini inceleyerek, fen eğitimi literatüründe önemli bir boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma özellikle güncellenmiş öğretim programlarının hedeflediği bilimsel okuryazarlık düzeyinin ne kadar gerçekçi ve uygulanabilir olduğunu anlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca programda bilimin ve bilimsel sorgulamanın doğasına ayrılan yerin incelenmesi, eğitim politikalarının bilim eğitimi ile ne kadar uyumlu olduğunu değerlendirmeye olanak tanıyabilir. Teorik düzlemde, bu tarz çalışmaların bilimin doğasına ilişkin çağdaş kuramsal yaklaşımların öğretim programlarına entegrasyon düzeyini ortaya koyarak, müfredat program geliştirme süreçlerine dair bilim felsefesi ve eğitim felsefesi temelli eleştirel bir bakış sundukları ifade edilmektedir (Erduran & Dagher, 2014; Lederman, 2007). Pratik düzlemde ise öğretmenlerin programı uygularken bilimin ve bilimsel sorgulamanın doğasının nasıl ele alacaklarını belirlemeleri, öğretim materyallerini seçmeleri ve sınıf içi uygulamaları planlamaları açısından yol gösterici olabilir. Bu bağlamda öğretim programlarında eksik kalan temaların belirlenmesi, öğretmen eğitimi programları için de hedeflerin netleştirilmesini sağlayabilir (Kantekin & İrez, 2021). Bu yönüyle bu çalışma hem teorik hem de uygulamalı eğitim araştırmaları için değerli bir referans noktası oluşturma potansiyeli taşımaktadır. Bu araştırmada aşağıdaki araştırma problemlerine yanıt aranmıştır:

1. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında bilimin doğası bileşenlerine yer verilme durumu nasıldır?
2. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerine yer verilme durumu nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada araştırma deseni olarak nitel araştırma desenlerinden biri olan doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, mevcut yazılı olan materyallerin sistematik olarak incelendiği bir araştırma yöntemidir ve çoğunlukla nitel araştırmaların bir parçası olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem, özellikle mevcut olan materyallerin yazılı ve görsel içerikleri ve anlamlarının anlaşılmasını amaçlamaktadır (Morgan, 2022; Yıldırım & Şimşek, 2021).

Veri Kaynağı

Türk eğitim sisteminin politikalarını ve hedeflerini kapsayıcı bir biçimde yansıtması hedeflenen Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, öğrencilerin her yönüyle gelişimini desteklemeyi amaçlamaktadır. Bu modelde, öğrencilerin alan becerileri, kavramsal yeterlilikleri, tutum ve eğilimleri, sosyo-duygusal gelişimleri, değerleri ve okuryazarlık becerileri bir arada ele alınarak çok yönlü bir gelişim hedeflenmiştir (MEB, 2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında geliştirilen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları, öğrencilerin bilimsel süreçleri anlamalarını ve bu süreçlere katılımlarını sağlayarak çok yönlü bir eğitim sunmayı amaçlamakta ve problem çözme, eleştirel düşünme ve bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (MEB, 2024). Bu model kapsamında geliştirilen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları, araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Bu bağlamda 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıfları kapsayan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında yer alan öğrenme çıktıları ve bileşenleri bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası boyutları temelinde incelenmiştir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında yer alan öğrenme çıktıları ve bileşenleri; öğrenme yaşantıları sonunda öğrenciye kazandırılması amaçlanan bilgi, beceri ve becerilerin süreç bileşenlerini ifade etmektedir. Her öğrenme çıktısı için öğrenme-öğretme uygulamaları bölümünde, ilgili öğrenme çıktısının nasıl kazandırılacağı ile ilgili detay yer almaktadır. Öğretim programında öğrenme-öğretme uygulamaları bölümü hedeflenen öğrenci profili ve temel öğrenme yaklaşımları ile uyumlu öğretme-öğrenme yaşantılarının hayata geçirildiği uygulamaları ifade etmektedir. Öğretim programında üçüncü sınıf düzeyinde 20, dördüncü sınıf düzeyinde 19, beşinci sınıf düzeyinde 28, altıncı sınıf düzeyinde 36, yedinci sınıf düzeyinde 36, sekizinci sınıf düzeyinde 38 olmak üzere toplamda 177 tane öğrenme çıktısı yer almaktadır (MEB, 2024).

Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada veriler, Millî Eğitim Bakanlığının resmî kaynaklarından temin edilmiştir. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında yer alan 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflara yönelik öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri, bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğasına ilişkin boyutlar kapsamında incelenmiştir.

Veri Analiz Süreci

Mevcut çalışmada veriler betimsel analiz tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz, verilerin belirlenmiş temalar doğrultusunda düzenlenmesi, özetlenmesi ve yorumlanmasına dayanan analiz şeklidir (Yıldırım & Şimşek, 2021). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki öğrenme çıktıları ve bileşenleri bilimin doğası bağlamında İrez (2008) tarafından biyoloji ders

kitaplarının incelenmesi amacıyla geliştirilen analiz çerçevesi kullanılarak, bilimsel sorgulamanın doğası bağlamında ise Erdaş-Kartal ve diğerleri (2024) tarafından fen bilimleri ders kitaplarının incelenmesi amacıyla geliştirilen analiz çerçevesi kullanılarak incelenmiştir. Öğrenme çıktısı ve bileşeninin tema ve kodlarla ilişkilendirilip ilişkilendirilemeyeceğine karar vermek için programda öğrenme çıktıları ve bileşenleri ile ilgili ayrıntının sunulduğu öğrenme-öğretme uygulamaları bölümü de analizler sırasında dikkate alınmıştır. Örneğin 6. sınıf düzeyinde FB.6.5.3.4. Yoğunluk ile ilgili bilimsel model oluşturabilme öğrenme çıktısı ile ilgili öğrenme-öğretme uygulamaları bölümünde aynı amaç için geliştirilmiş diğer öğrenci modelleri ile geliştirilen modeli karşılaştırarak alınan geri bildirimlere göre tasarımlarını yeniden geliştirmeleri sağlanır vurgusu yer almaktadır. Bu açıklamadan yola çıkılarak analizde bu öğrenme çıktısı bilimin doğasının değişebilirlik temasının yeni deliller nedeniyle değişebilir kodu ile ilişkilendirilmiştir.

Analiz çerçevelerindeki kategoriler bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası temaları ile sınırlandırılmıştır. Kullanılan analiz çerçevelerinin bir tarafında bilimin doğası/bilimsel sorgulamanın doğası temaları, diğer tarafında ise bu temaların ilgili öğrenme çıktısında bulunup bulunmadığının işaretlendiği bir bölüm yer almaktadır. Öğretim programındaki öğrenme çıktılarında bilimin doğası/bilimsel sorgulamanın doğası temalarının varlığı \checkmark ile, bu temalarla çelişen bir açıklamanın varlığı X ile ve öğretim programlarında bu temaların bulunmaması ise NR ile sembolize edilmiştir. Analiz çerçeveleri kullanılarak bilimin doğası ile ilgili yapılan kodlamalara örnek 3. sınıf düzeyi için aşağıdaki gibidir.

Tablo 3

Bilimin Doğası Temaları ile İlişkili Kodlamalara Örnek

Bilimin Doğası Temaları	3. Sınıf Öğretim Programı	
	Durum	Referans (Sayfa, Paragraf, Cümle)
Deneysellik		
Bilimsel bilgi gözlemlere dayanır	\checkmark	FB.3.1.1., FB.3.2.1., FB.3.5.1., FB.3.3.1. FB.3.4.1., FB.3.4.2., FB.3.4.3., FB.3.5.1. FB.3.5.2., FB.3.7.1., FB.3.7.2., FB.3.8.1., FB.3.8.2.
Bilim deneysel delillere dayanır	\checkmark	FB.3.4.2., FB.3.4.3.
Bilim yalnızca doğrudan delillere dayanmaz	NR	
Delilin destekleyici rolü vardır	\checkmark	FB.3.2.1., FB.3.3.2., FB.3.4.3., FB.3.5.2. FB.3.6.3., FB.3.8.1.
Değişebilirlik		
Tüm bilimsel bilgiler değişebilir	NR	
Bilimsel bilgiler sosyal bağlama göre değişebilir	NR	
Yeni deliller nedeniyle değişebilir	NR	
Mevcut verileri yeniden yorumlamayla değişebilir	NR	
Teoriler ve kanunlar		
Teoriler iyi desteklenmiş açıklamalardır	NR	
Teoriler değişebilir	NR	
Kanunlar değişebilir	NR	
Teori ve kanun arasında hiyerarşik bir ilişki yoktur	NR	

Bilimin Doğası Temaları	3. Sınıf Öğretim Programı	
	Durum	Referans (Sayfa, Paragraf, Cümle)
Tahmin ve teorik kabuller		
Bazı teorilerin çıkarımsal doğası (Bilim insanları çıkarımda bulunurlar)	√	FB.3.1.1., FB.3.2.2., FB.3.3.1., FB.3.5.1. FB.3.5.2., FB.3.6.1., FB.3.8.1., FB.3.8.3.
Özellik		
Gözlemler teori temellidir	NR	
Değer ve inançlardan etkilenir	NR	
Veri yorumlamada farklılıklar olabilir	√	FB.3.5.2.
Sosyal ve kültürel etkiler		
Bilim kültürün bir ürünüdür	NR	
Toplum bilimi etkiler	NR	
Bilim kendi içinde bir kültürdür	NR	
Bilimde yaratıcılık ve hayal gücü		
Hayal gücü ve yaratıcılığı içerir	√	FB.3.8.3.

Analiz çerçeveleri kullanılarak bilimsel sorgulamanın doğası ile ilgili yapılan kodlamalara örnek 3. sınıf düzeyi için aşağıdaki gibidir.

Tablo 4

Bilimsel Sorgulamanın Doğası Temaları ile İlişkili Kodlamalara Örnek

Bilimsel Sorgulamanın Doğası Temaları	3. Sınıf Öğretim Programı	
	Durum	Referans (Sayfa, Paragraf, Cümle)
Bir soruyla başlar		
Tüm bilimsel araştırmalar bir soru ile başlar	√	FB.3.1.1., FB.3.3.2., FB.3.4.3., FB.3.6.2., FB.3.6.3., FB.3.7.1., FB.3.8.3.
Her zaman bir hipotez test etmesi gerekmez	NR	
Çeşitli bilimsel yöntemler		
Tek bir bilimsel yöntem yoktur	√	FB.3.1.1., FB.3.4.3.
Adım adım takip edilen bir prosedür yoktur	√	FB.3.1.1.
Sorulan soruya uygun süreçler		
Bilimsel sorgulama sürecine araştırma soruları rehberlik eder	√	FB.3.1.1. FB.3.4.2.
Aynı süreçler aynı sonuçları doğurmayabilir		
Aynı işlemleri yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşamayabilirler	√	FB.3.5.2.
Farklı işlemleri yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşabilirler	NR	
Araştırma/sorgulama süreçleri sonuçları etkiler		
Bilimsel sorgulama prosedürleri sonuçlar üzerinde etkili olabilir	NR	
Verilerle uyumlu sonuçlar		

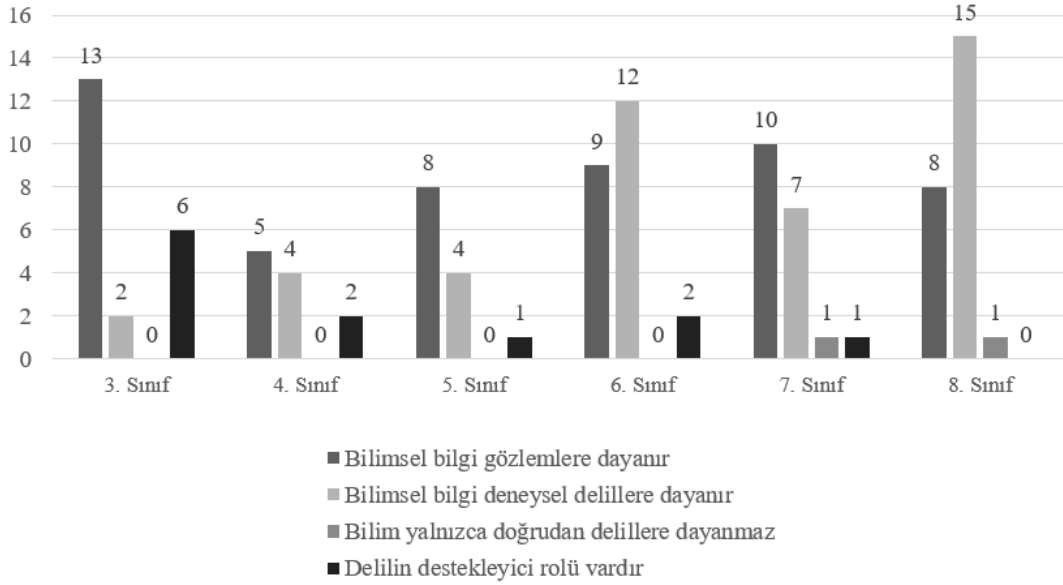
Bilimsel Sorgulamanın Doğası Temaları	3. Sınıf Öğretim Programı	
	Durum	Referans (Sayfa, Paragraf, Cümle)
Araştırma bulguları ve toplanan veriler arasında tutarlılık olmalıdır	√	FB.3.1.1., FB.3.2.1., FB.3.4.3., FB.3.5.2., FB.3.6.1., FB.3.6.3., FB.3.7.1., FB.3.7.2., FB.3.8.1., FB.3.8.2.
Veri /delil		
Bilimsel veri ve bilimsel delil aynı şey değildir	√	FB.3.2.1., FB.3.2.2., FB.3.4.2., FB.3.4.3., FB.3.5.2., FB.3.6.3., FB.3.8.1., FB.3.8.3.
Açıklamalar verilerden geliştirilir		
Bilimsel açıklamalar önceden bilinenler ve toplanan veriler ışığında geliştirilir	√	FB.3.5.2., FB.3.6.3.

Çalışmanın aktarılabiliğini (dış geçerliliğini) artırmak için tüm sınıf düzeyindeki öğrenme çıktıları analiz edilmiş ve örneklem büyüklüğü maksimum düzeyde tutulmuştur. Bulgular sunulurken veri analiz süreci ayrıntılı olarak açıklanmış ve öğretim programından doğrudan alıntılar kullanılmıştır. Bulguların ikna ediciliğini (iç geçerliliğini) artırmak için yapılan analizin doğruluğu ile ilgili uzman görüşü alınmıştır. Bulguların doğrulanabilirliğini (dış güvenilirliği) artırmak amacıyla öğretim programına ilişkin bilgiler ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Yapılan analizin tutarlılığını (iç güvenilirliğini) değerlendirmek için verilerin %10'u biri alan uzmanı olan iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak analiz edilmiştir (Neuendorf, 2002). Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülü kullanılarak değerlendiriciler arası güvenilirlik %92 olarak hesaplanmıştır [Güvenirlik = Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı)]. Kodlayıcılar arasında farklılıkların olduğu durumlar kodlayıcılar tarafından tartışılmış ve ortak bir görüş benimsenmeye çalışılmıştır.

Bulgular

2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Bilimin Doğası

Deneysellik: Analiz çerçevesinde yer alan deneysellik teması bilimsel bilgi gözlemlere dayanır, bilim deneysel delillere dayanır, bilim yalnızca doğrudan delillere dayanmaz ve delilin destekleyici rolü vardır kodlarından oluşmaktadır. Öğretim programındaki bu tema ile ilişkilendirilebilecek öğrenme çıktılarının sınıf düzeyine göre dağılımı Grafik 1'deki gibidir. Grafik 1 incelendiğinde bu tema ile ilişkilendirilebilecek öğrenme çıktılarının en fazla 8. sınıf düzeyinde, en az ise 6. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir. Yine deneysellik temasıyla ilişkilendirilebilecek öğrenme çıktılarının çoğunlukla bilimsel bilgi gözlemlere dayanır ve bilimsel bilgi deneysel delillere dayalıdır kodları ile ilişkilendirilebildiği görülmektedir.

Grafik 1*Deneyellik Temasının Öğretim Programında Yer Alma Durumu*

Bilimsel bilgi gözlemlere dayanır kodu ile ilişkilendirilmiş öğrenme çıktılarına bir örnek 4. sınıf düzeyindeki FB.4.3.1. Dünya'nın şekli ile ilgili bilimsel gözleme dayalı tahmin yapabilme öğrenme çıktısıdır. Bu öğrenme çıktısının kod ile ilişkili olduğu öğrenme çıktısının kendisinde bariz bir şekilde görülebilmektedir. Öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları bölümünde yer alan Dünya'nın şekline ilişkin tahminlerini temellendirmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarmaları sağlanır ifadesi bu öğrenme çıktısında bilimsel bilginin gözleme dayalı olduğunun vurgulanacağını teyit etmektedir.

Deneyellik temasında bilimsel bilgi deneysel delillere dayanır kodu ile ilişkilendirilmiş öğrenme çıktılarına 5. sınıf düzeyinde yer alan FB.5.6.1.2. Şemasını çizdiği elektrik devresine uygun deney yapabilme örnek verilebilir. Bu öğrenme çıktısı ile ilgili öğrenme-öğretme uygulamaları bölümünde deney raporlarında öğrencilerin geçerli bilgileri etkili bir biçimde açıklamaları beklenir şeklinde bir vurgu yer almaktadır. Bu vurgudan yola çıkarak bu öğrenme çıktısında bilimsel bilginin deneysel delillere dayalı olduğu vurgusunun yapılmasının beklendiği söylenebilir.

Bilim yalnızca doğrudan delillere dayanmaz ve delilin destekleyici rolü vardır kodları ile ilişkilendirilebilecek öğrenme çıktılarının bazı sınıf düzeylerinde hiç yer almaması dikkat çekicidir. Bu kodlarla ilişkilendirilebilmiş öğrenme çıktılarının sayısı oldukça sınırlıdır. Bilim yalnızca doğrudan delillere dayanmaz kodu ile ilişkilendirilebilmiş öğrenme çıktılarına bir örnek 7. sınıf düzeyinde yer alan FB.7.5.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları çözümleyebilme öğrenme çıktısıdır. Bu öğrenme çıktısının detayının verildiği öğrenme-öğretme uygulamaları bölümünde; öğrencilerden parkta oynadıkları sırada bir avuç kum alarak kumu diğer avucuna dökmeleri hayal etmelerinin istenebileceği, park zemininin bu kum tanelerinin bir araya gelmesiyle oluştuğunun belirtilerek aynı şekilde maddelerin de çok küçük taneciklerden oluştuğu sonucuna ulaşmalarının sağlanabileceği ifade edilmektedir. Bu açıklama, ilgili öğrenme çıktısında, bilimde doğrudan gözlemleyemediğimiz durumda dolaylı gözlemlerden yararlanıldığının vurgulanabileceğini göstermektedir.

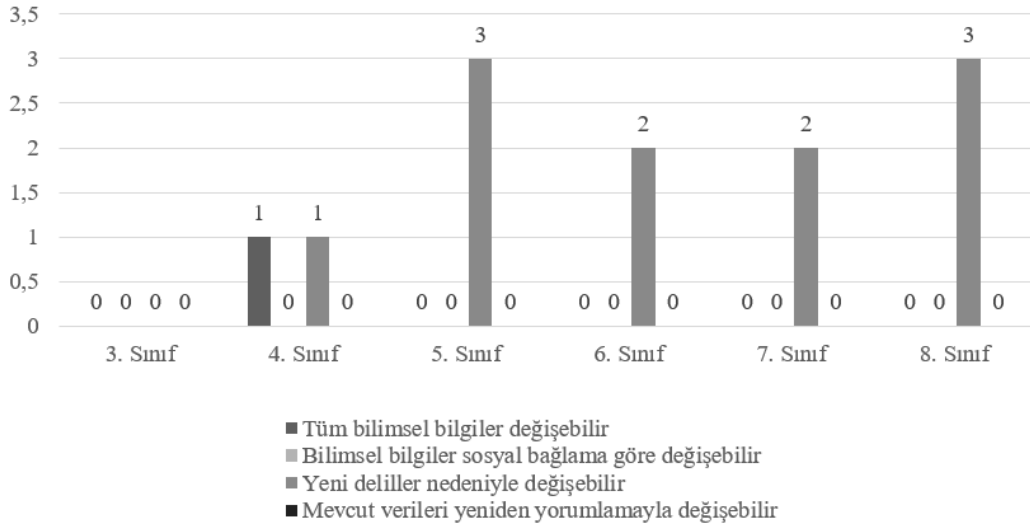
Deneysellik temasının delilin destekleyici rolü vardır kodu ile ilişkilendirilmiş öğrenme çıktılarına ise 3. sınıf düzeyinde yer alan FB.3.6.3. Elektriği tasarruflu kullanma konusunda bilimsel veriye dayalı tahmin edebilme öğrenme çıktısı örnek verilebilir. Bu öğrenme çıktısı ile ilişkili öğrenme-öğretme uygulamaları bölümünde öğrencilerin elektriği tasarruflu kullanma üzerine nicel ölçüm verilerine dayalı önermelerini gerekçelendirmeleri sağlanır ifadesi yer almaktadır. Burada öğrencilerin topladıkları verilerden bazılarını delil olarak öğrenme çıktılarına desteklemek için kullanmaları beklenmektedir.

Değişebilirlik: Analiz çerçevesinde yer alan değişebilirlik teması, tüm bilimsel bilgiler değişebilir, bilimsel bilgiler sosyal bağlama göre değişebilir, yeni deliller nedeniyle değişebilir ve mevcut verileri yeniden yorumlamayla değişebilir kodlarından oluşmaktadır. Öğretim programındaki bu tema ile ilişkilendirilebilecek öğrenme çıktılarının sınıf düzeyine göre dağılımı Grafik 2’de belirtildiği gibidir.

Grafik 2 incelendiğinde değişebilirlik temasıyla ilişkilendirilebilecek öğrenme çıktılarının en fazla 5. ve 8. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir. 3. sınıf düzeyinde değişebilirlik temasına ilişkin doğrudan ya da dolaylı olarak hiçbir öğrenme çıktısı ilişkilendirilememiştir. Değişebilirlik temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktıları en çok yeni deliller nedeniyle değişebilir kodu ile ilişkilendirilmiştir. Bilimsel bilgiler sosyal bağlama göre değişebilir ve mevcut verileri yeniden yorumlamayla değişebilir kodları ile herhangi bir öğrenme çıktısı ilişkilendirilememiştir.

Grafik 2

Değişebilirlik Temasının Öğretim Programında Yer Alma Durumu



Değişebilirlik temasıyla ilişkili öğrenme çıktılarından biri, 4. sınıf düzeyinde yer alan FB.4.1.1. Bilimin özellikleriyle ilgili yansıtma yapabilme öğrenme çıktısıdır. Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamalarının verildiği bölümde bilimsel bilginin değişebileceği vurgusu yapılmalıdır ifadesi yer almaktadır. Bu ifadeye yapılan vurgu dikkate alındığında, bu öğrenme çıktısının tüm bilimsel bilgilerin değişebileceği kodu ile açık bir biçimde ilişkilendirilebileceği görülmektedir. Yeni deliller nedeniyle değişebilir kodu ile ilişkilendirilmiş öğrenme çıktılarına 7. sınıf düzeyindeki FB.7.1.1.2. Uzay gözlem araçları ile ilgili bilimsel model oluşturabilme öğrenme çıktısı örnek verilebilir. Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları kısmı detaylıca incelendiğinde

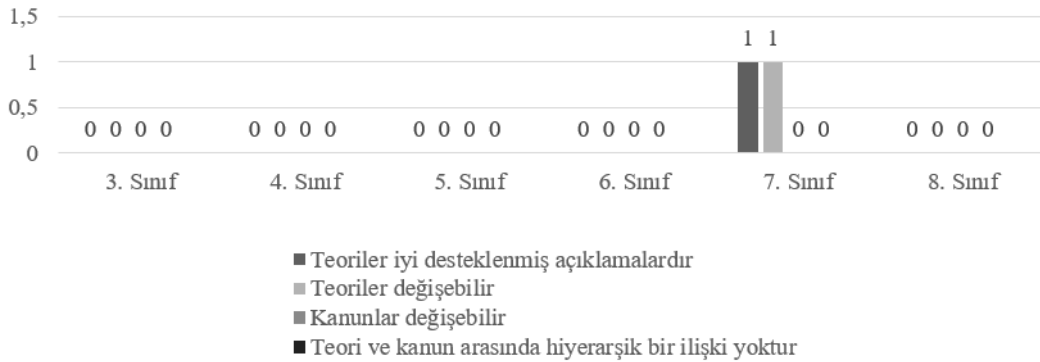
etkinlik kapsamında, öğrencilerin uzay gözlem araçlarını temsil eden bir model tasarımları, tasarladıkları modeli arkadaşlarına sunmaları, bilimsel kaynaklardan yaptıkları araştırmalar ve diğer öğrenci modellerini dikkate alarak modellerini geliştirmeleri istenmektedir. Öğrencilerin bilimsel kaynaklardan elde edecekleri bilgiler ve diğer modelleri incelerken fark ettikleri farklılıklar onlar için yeni verilerdir. Bu süreç boyunca öğrencilere modellerinin yeni deliller nedeniyle değişebileceği gösterilebilir.

Teoriler ve kanunlar: Analiz çerçevesinde yer alan teoriler ve kanunlar teması, teoriler iyi desteklenmiş açıklamalardır, teoriler değişebilir, kanunlar değişebilir, teoriler ve kanunlar arasında hiyerarşik bir ilişki yoktur kodlarından oluşmaktadır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan ve teoriler ve kanunlar temasıyla ilişkilendirilen kazanımların dağılımı sınıf düzeyine göre Grafik 3'te belirtildiği gibidir. Grafik incelendiğinde teoriler ve kanunlar teması ile sadece 7. sınıf düzeyinde tek bir öğrenme çıktısı ilişkilendirilebildiği görülmektedir. Diğer sınıf düzeylerinde bu temaya doğrudan ya da dolaylı olarak değinen herhangi bir öğrenme çıktısı tespit edilememiştir. 7. sınıf düzeyinde bu tema ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının teoriler iyi desteklenmiş açıklamalardır ve teoriler değişebilir kodları ile ilişkilendirilebildiği görülmektedir.

Grafik 3

Teoriler ve Kanunlar Temasının Öğretim Programında Yer Alma Durumu

Teoriler ve Kanunlar Temasının Öğretim Programında Yer Alma Durumu



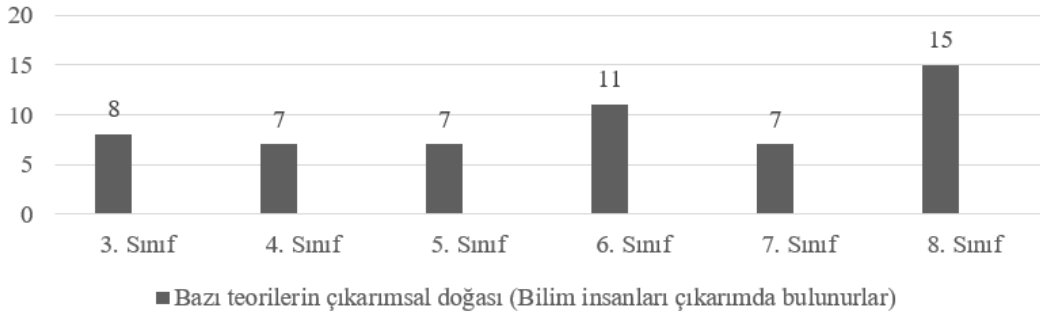
Teoriler iyi desteklenmiş açıklamalardır kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktısı FB.7.5.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili bilimsel bilgilerin değişebileceğini sorgulayabilme'dir. Bu öğrenme çıktısına ilişkin öğrenme-öğretme uygulamaları kısmı detaylı bir biçimde incelendiğinde teoriler hakkında genel bilgi verilmesi ve teorilerin doğada gerçekleşen olaylara açıklama getirmeye çalışan bilgiler olduğunun üzerinde durulması önerilmektedir. Bu doğrultuda teori kavramı hakkında açıklama yapılırken teorilerin iyi desteklenen açıklamalar olduğu vurgusunun yapılmasının beklendiği söylenebilir. Bu öğrenme çıktısı aynı zamanda teoriler değişebilir koduyla da ilişkilendirilmiştir. Öğrenme-öğretme uygulamalarında teorilerin değişebileceğine dair doğrudan bir ifade yer almasa da, değişen modellerle yer verilmesiyle birlikte bilimsel bilginin dinamik yapısına vurgu yapıldığı görülmüş; bu nedenle teorilerin değişebilirliği ile ilgili kodla ilişkilendirilmiştir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda, kanunlar değişebilir ve teori ve kanun arasında hiyerarşik bir ilişki yoktur kodlarına ilişkin doğrudan ya da dolaylı bir şekilde ilişkilendirilebilecek bir öğrenme çıktısı tespit edilememiştir.

Tahmin ve teorik kabuller: Analiz çerçevesinde yer alan tahmin ve teorik kabuller teması bazı teorilerin çıkarımsal doğası (bilim insanları çıkarımda bulunurlar) kodundan oluşmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında yer alan öğrenme çıktılarında, bazı teorilerin çıkarımsal doğası (bilim insanları çıkarımda bulunurlar) kodu ile ilişkilendirilenlerin sınıf düzeylerine göre dağılımı Grafik 4'te belirtildiği gibidir.

Tahmin ve teorik kabuller temasına ilişkin bazı teorilerin çıkarımsal doğası kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarında 3. sınıf düzeyindeki FB.3.2.2. Canlıların çevrelerini farklı yollarla algılamaları konusunda bilimsel çıkarım yapabilme öğrenme çıktısı örnek verilebilir. Bu öğrenme çıktısı doğrudan bilimsel çıkarım yapmayı vurgulamaktadır. Bu öğrenme çıktısına yönelik öğrenme-öğretme uygulamaları incelendiğinde, öğrencilerin canlıların çevrelerini algılama biçimlerine dair bilgiler, gözlem ve deneylerden elde edilen verilere dayanarak çıkarım yapmalarının desteklendiği görülmektedir.

Grafik 4

Tahmin ve Teorik Kabuller Temasının Öğretim Programında Yer Alma Durumu

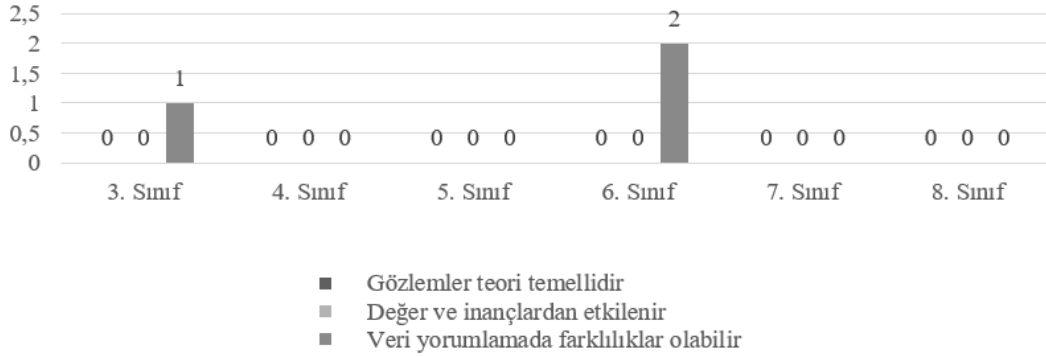


FB.4.4.1. Maddelerin hâl değişimine yönelik bilimsel çıkarım yapabilme öğrenme çıktısının, bazı teorilerin çıkarımsal doğası kodu ile ilişkisi bariz bir biçimde görülebilmektedir. Bu öğrenme çıktısıyla ilgili öğrenme-öğretme uygulamalarında öğrencilerin, gözlem ve deneyler yoluyla maddelerin hâl değişimlerini incelemeleri, bu değişimlere yönelik neden-sonuç ilişkileri kurarak çıkarımlarda bulunmaları beklenmektedir.

Öznellik: Analiz çerçevesinde yer alan öznellik teması, gözlemler teori temellidir, değer ve inançlardan etkilenir, ve veri yorumlamada farklılıklar olabilir kodlarından oluşmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında 'öznellik' temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının sınıf düzeylerine göre dağılımı Grafik 5'te belirtildiği gibidir.

Grafik 5

Özellik Temasının Öğretim Programında Yer Alma Durumu



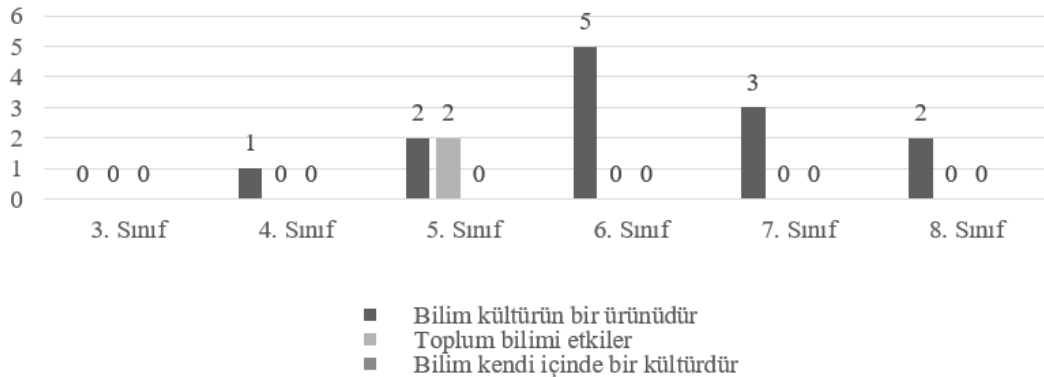
Grafik 5 incelendiğinde özellik temasıyla 6. sınıf düzeyinde iki, 3. sınıf düzeyinde ise tek bir öğrenme çıktısının ilişkilendirilebildiği görülmektedir. 4, 5, 7, ve 8. sınıf düzeylerinde programda yer alan öğrenme çıktıları belirlenen kodlarla ilişkilendirilememiştir. Özellik teması ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının tamamının sadece veri yorumlamada farklılıklar olabilir kodu ile ilişkilendirilmiş, gözlemler teori temellidir ve değer ve inançlardan etkilenir kodlarına yönelik herhangi bir ilişkilendirme yapılamamıştır.

FB.6.4.1.2. Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi kanıt kullanarak açıklayabilme öğrenme çıktısı veri yorumlamada farklılıklar olabilir kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarına bir örnektir. Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları bölümünde ışığın izlediği yolun çizimi etkinliğinin yer aldığı görülmektedir. Bu bölümde yer alan oluşturulan çizimler sınıfla paylaşılarak çizimlerin ortak ve farklı yönleri tartışmaya açılır ifadesi farklı grupların elde ettikleri verileri yorumlama ve ifade etme biçimlerinde değişiklikler olabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla bu öğrenme çıktısında öğretmenin veri yorumlamada farklılıklar olabileceği kodunu vurgulayabileceği düşünülmektedir.

Sosyal ve kültürel etkiler: Analiz çerçevesinde yer alan sosyal ve kültürel etkiler teması bilim kültürünün bir ürünüdür, toplum bilimi etkiler ve bilim kendi içinde bir kültürdür kodlarından oluşmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında sosyal ve kültürel etkiler temasıyla ilişkilendirilen kodların sınıf düzeylerine göre dağılımı Grafik 6'da belirtildiği gibidir.

Grafik 6

Sosyal ve Kültürel Etkiler Temasının Öğretim Programında Yer Alma Durumu



Grafik 6 incelendiğinde sosyal ve kültürel etkiler temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktısının en fazla 6. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir. 3. sınıf düzeyinde bu tema ile ilişkilendirilebilecek öğrenme çıktısı tespit edilememiştir. Bu temada öğrenme çıktılarının çoğunlukla bilim kültürün bir ürünüdür kodu ile ilişkilendirildiği görülürken, öğrenme çıktılarının hiçbirinin bilim kendi içinde bir kültürdür koduyla ilişkilendirilemediği görülmektedir. Öğretim programının 4. sayfasında öğrencilerin bilim tarihinden örneklerle bilimin kültürlerin ortak çabası sonucu üretildiğini fark etmesi ve Türk-İslam bilim insanlarının bilim dünyasına katkıları önemsenmiştir şeklinde doğrudan bir ifade yer almaktadır. Bu vurgu bilim insanlarına yer verilen öğrenme çıktılarında öğrencilere bu vurgunun yapılmasının beklendiğinin bir göstergesidir.

FB.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri niteliklerine göre sınıflandırabilme öğrenme çıktısı bilim kültürün bir ürünüdür kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarında bir örnektir. Bu öğrenme çıktısı öğrenme-öğretme uygulamaları bölümünde Türk-İslam bilim insanı Biruni'nin; Güneş'in Dünya'nın etrafında değil, Dünya ve diğer gezegenlerin Güneş etrafında dolanma hareketi yaptığını vurgulayan çalışmalarına değinilir ifadesinin yer aldığı görülmüştür. Öğretim programın 4. sayfasındaki yukarıda bahsedilen vurgu da dikkate alınarak, farklı bilim insanlarına yer verildiği için bu çıktı bilim kültürün bir ürünüdür kodu ile ilişkilendirilmiştir. FB.5.5.4.2. Isı yalıtımını gösteren model oluşturabilme öğrenme çıktısı ise toplum bilimi etkiler kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarında bir örnektir. Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamalarında öğrencilerin ülkemizdeki kültürel mirasa ait tarihi yerleri ısı yalıtımı açısından incelemeleri sağlanır ifadesinin yer almaktadır. Bu vurgu toplumun bilimi etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

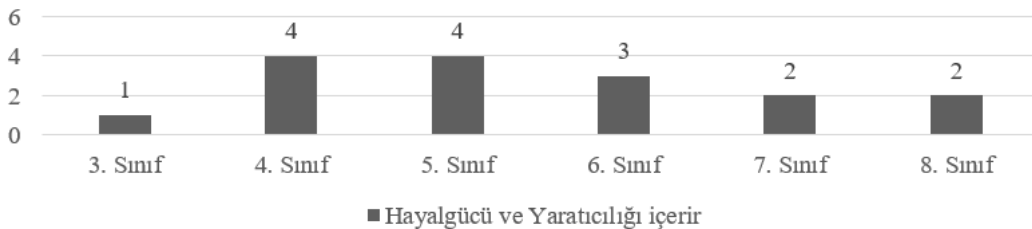
Belirlenen ilişkilendirmelere ek olarak öğretim programında yer alan zenginleştirme kısımları incelendiğinde bazı sınıf düzeylerinin ünitelerinde sosyal ve kültürel etkiler temasıyla ilişkili vurguların yapıldığı görülmüştür. Örneğin; 7. sınıf düzeyi 3. üniteye yer alan zenginleştirme kısmında İbnü'n Nefis'in dolaşım sistemi konusunda çalışmalarıyla ilgili araştırma yaparak sunmaları sağlanabilir ve Zehravi'nin sistemler konusundaki çalışmalarıyla ilgili araştırma yaparak sunmaları sağlanabilir ifadelerinin yer aldığı görülmüştür. Dolayısıyla bu ünitelerde genel olarak öğrencinin bilimin kültürlerin ortak çabası sonucu üretildiğini fark etmesinin hedeflendiği söylenebilir.

Hayal gücü ve yaratıcılık: Analiz çerçevesinde yer alan hayal gücü ve yaratıcılık teması, hayal gücü ve yaratıcılığı içerir kodundan oluşmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında hayal gücü ve yaratıcılık temasıyla ilişkilendirilen kodların sınıf düzeylerine göre dağılımı Grafik 7'de belirtildiği gibidir. Grafik 7 incelendiğinde hayal gücü ve yaratıcılık temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktısının en fazla 4 ve 5. sınıf düzeylerinde, en az 3. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir.

Grafik 7

Hayal Gücü ve Yaratıcılık Temasının Programda Yer Alma Durumu

Hayal Gücü ve Yaratıcılık Temasının Programda Yer Alma Durumu

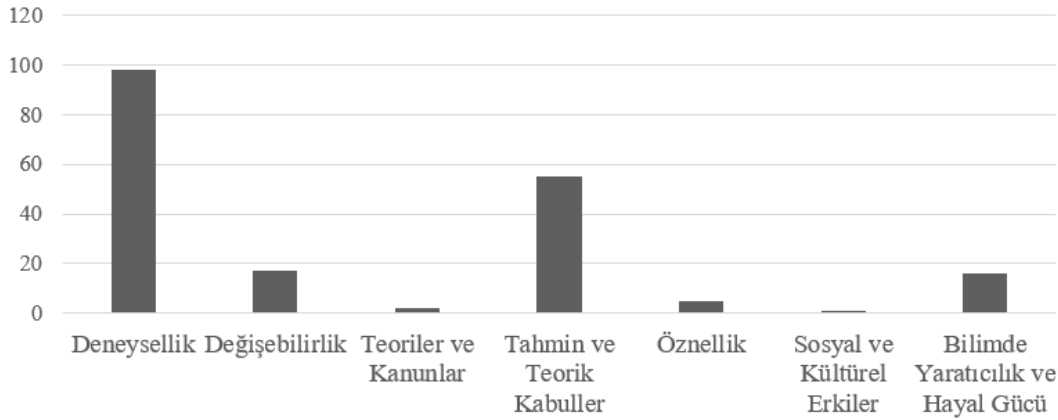


Hayal gücü ve yaratıcılığı içerir kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarına 3. sınıf düzeyindeki FB.3.8.3. Yaşam alanlarının korunması için yapılacakları sorgulayabilme öğrenme çıktısı örnek verilebilir. Bu öğrenme çıktısının öğretme ve öğrenme uygulamaları bölümünde yer alan hayal güçlerine dayalı gelecekte nasıl bir çevrede yaşamak istedikleri ile ilgili kendi fikirlerini yansıttıkları metin, görsel, şiir vb. hazırlamaları istenebilir ifadesinden hareketle, bu öğrenme çıktısında, hayal gücü ve yaratıcılığın bilimi etkilediği vurgusunun yapılabileceği düşünülmüştür.

Tüm öğretim programı bir arada incelendiğinde ve sınıf düzeyi olarak ayrı ayrı incelendiğinde, bilimin doğası temalarına yer verilme sıklığı Grafik 8'deki gibidir.

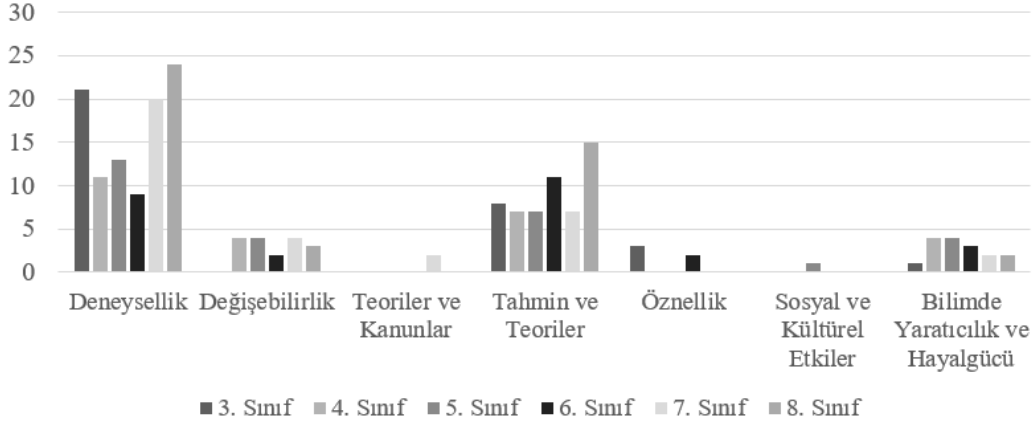
Grafik 8

Bilimin Doğası Temalarının Programın Tamamında Yer Alma Durumu

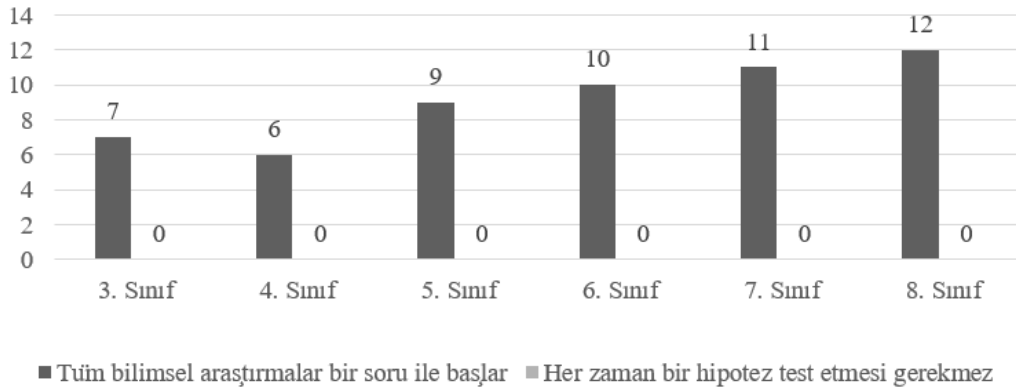


Genel bulgulara göre, bilimin doğası temalarının öğretim programında dengeli bir şekilde temsil edilmediği görülmektedir. En fazla yer verilen tema deneysellik olup toplamda 98 kez vurgulanmıştır. Bu temayı tahmin ve teorik kabuller teması 55 kez ile takip etmektedir. Diğer temalar ise programda oldukça sınırlı yer bulmuştur. Değişebilirlik 17, bilimde yaratıcılık ve hayal gücü 16, öznellik 5, teoriler ve kanunlar 2 ve sosyal ve kültürel etkiler yalnızca 1 kez yer almıştır. Bu dağılım, bilimin doğası temalarının öğretim programında dengesiz biçimde temsil edildiğini göstermektedir.

Sınıf düzeyine göre dağılıma bakıldığında, bilimin doğası temalarının özellikle ortaokul düzeyinde daha yoğun olarak yer aldığı görülmektedir (Grafik 9). 3. ve 4. sınıf düzeylerinde temaların temsil düzeyi oldukça sınırlıyken, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde tematik çeşitlilik ve sıklık artış göstermektedir.

Grafik 9*Bilimin Doğası Temalarının Programda Sınıf Düzeylerine Göre Yer Alma Durumu***2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Bilimsel Sorgulamanın Doğası**

Bir soruyla başlar: Analiz çerçevesinde yer alan bir soruyla başlar teması, tüm bilimsel araştırmalar bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotezi test etmesi gerekmez kodlarından oluşmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında ‘bir soruyla başlar’ temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının sınıf düzeylerine göre dağılımı Grafik 10’da belirtildiği gibidir.

Grafik 10*Bir Soruyla Başlar Temasının Programda Yer Alma Durumu*

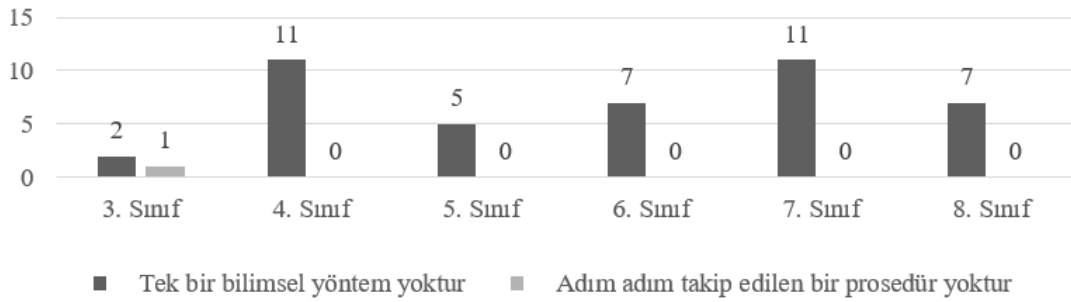
Grafik 10 incelendiğinde bir soruyla başlar temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının en fazla 8. sınıf düzeyinde, en az 4. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir. Ayrıca tüm sınıf düzeylerinde her zaman bir hipotezi test etmesi gerekmez koduyla ilişkilendirilen öğrenme çıktısı bulunmamaktadır.

Tüm bilimsel araştırmalar bir soru ile başlar kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarına FB.4.1.2. Bilgi kaynağının güvenilirliğini sorgulayabilme öğrenme çıktısı örnektir. Bu öğrenme çıktısının b seçeneğinde ilgili konu hakkında sorular sorar ifadesi yer almaktadır. Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları kısmında yer alan belirledikleri konu doğrultusunda sorular sormaları istenir vurgusu, bu öğrenme çıktısının tüm bilimsel araştırmalar bir soru ile başlar kodu ile ilişkilendirilebileceğini göstermektedir.

Çeşitli bilimsel yöntemler: Analiz çerçevesinde yer alan çeşitli bilimsel yöntemler teması, tek bir bilimsel yöntem yoktur ve adım adım takip edilen bir prosedür yoktur kodlarından oluşmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında çeşitli bilimsel yöntemler temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının sınıf düzeylerine göre dağılımı Grafik 11'de belirtildiği gibidir. Grafik 11 incelendiğinde çeşitli bilimsel yöntemler teması ile ilişkilendirilen kodların en fazla 4. sınıf düzeyinde, en az ise 3. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu öğrenme teması ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının büyük bir çoğunluğu tek bir bilimsel yöntem yoktur kodu ile ilişkilendirilmiştir. Adım adım takip edilen bir prosedür yoktur kodu yalnızca bir öğrenme çıktısıyla ilişkilendirilmiştir.

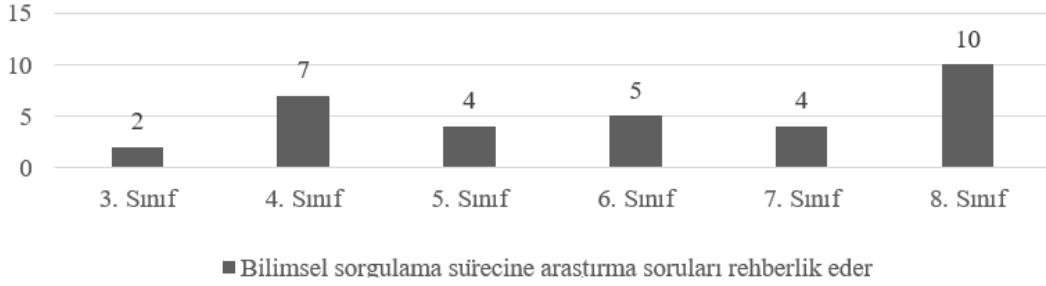
Grafik 11

Çeşitli Bilimsel Yöntemler Temasının Programda Yer Alma Durumu



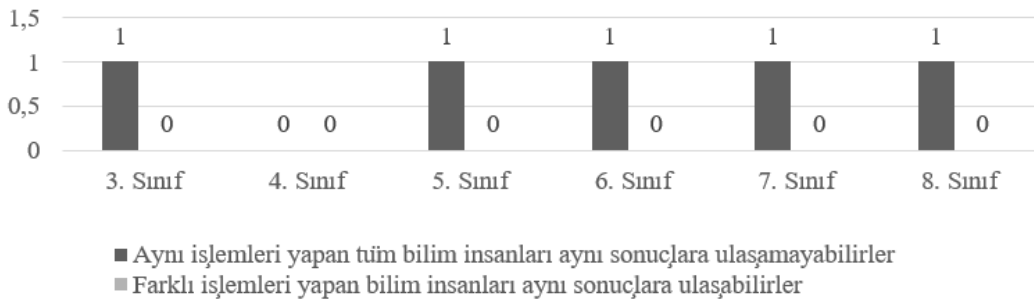
Tek bir bilimsel yöntem yoktur kodu ile ilişkilendirilmiş öğrenme çıktılarına FB.3.4.3. Atıkların ayrıştırılmasına ilişkin problem çözebilme öğrenme çıktısı örnek olarak verilebilir. Bu öğrenme çıktısında tek bir bilimsel yöntem yoktur koduna doğrudan bir gönderme bulunmamaktadır. Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları kısmında problemin çözümüne yönelik farklı bilgi kaynaklarını kullanarak araştırma yapmaları istenebilir, benzer problemin çözümü için geliştirilen projelerden yararlanabilecekleri belirtilebilir ifadesi yer almaktadır. Belirtilen ifade, bilimsel bilgiye farklı yollardan ulaşılabileceğini, aynı problemin çözümüne yönelik bir den fazla proje üretilebileceğini vurgulamaktadır. Buradan hareketle öğretmenin bu öğrenme çıktısında birçok yöntemin olduğu vurgusunu yapabileceği düşünülmektedir. Adım adım takip edilen bir prosedür yoktur kodu ile ilişkilendirilmiş öğrenme çıktısı sadece 3. sınıf düzeyinde yer alan FB.3.1.1. Bilimsel bilgiye ulaşma yollarını sorgulayabilme öğrenme çıktısıdır. Bu öğrenme çıktısı ile ilişkili öğrenme-öğretme uygulamalarında öğrenciler moda mod bir yöntemi takip etmeye yönlendirilmemektedir. Bu öğrenme çıktısı aynı zamanda tek bir bilimsel yöntem yoktur kodu ile de ilişkilidir.

Sorulan soruya uygun süreçler: Analiz çerçevesinde yer alan sorulan soruya uygun süreçler teması, bilimsel sorgulama sürecine araştırma soruları rehberlik eder kodundan oluşmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında sorulan soruya uygun süreçler temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının sınıf düzeylerine göre dağılımı Grafik 12'de belirtildiği gibidir:

Grafik 12*Sorulan Soruya Uygun Süreçler Temasının Programda Yer Alma Durumu*

Grafik 12 incelendiğinde sorulan soruya uygun süreçler temasıyla ilişkilendirilen kodların en fazla 8. sınıf düzeyinde, en az 3. sınıf düzeylerinde olduğu görülmektedir. Bilimsel sorgulama sürecine araştırma soruları rehberlik eder kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarında bir örnek FB.3.1.1. Bilimsel bilgiye ulaşma yollarını sorgulayabilme öğrenme çıktısıdır. Bu öğrenme çıktısıyla ilişkili süreç bileşenlerinde bilimsel bilgiye ulaşma yollarının uygunluğunu değerlendirir ve toplanan bilgiler üzerinden bilimsel bilgiye ulaşma yollarına ilişkin çıkarım yapar ifadeleri yer almaktadır. Ayrıca öğrenme-öğretme uygulamaları kısmı incelendiğinde öğrencilerin merak ettiği bir konuya ilişkin sorular sormaları ve bu soruları cevaplamak için bilimsel bilgiye ulaşma yollarından uygun olanlarını kullanmaları için yönlendirildiği görülmektedir. Bu vurgulardan yola çıkarak bilgiye ulaşmada soruya uygun yolların kullanılmasının önerildiği söylenebilir.

Aynı süreçler aynı sonuçları doğurmayabilir: Analiz çerçevesinde yer alan aynı süreçler aynı sonuçları doğurmayabilir teması, aynı işlemleri yapan tüm bilim insanları aynı sonuçlara ulaşamayabilirler ve farklı işlemleri yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşabilirler kodlarından oluşmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında aynı süreçler aynı sonuçları doğurmayabilir temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının sınıf düzeylerine göre dağılımı Grafik 13'te belirtildiği gibidir. Grafik 13 incelendiğinde aynı süreçler aynı sonuçları doğurmayabilir teması ile sınırlı sayıda ilişkilendirme yapılabildiği görülmektedir. Bu tema ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının tamamının aynı işlemleri yapan tüm bilim insanları aynı sonuçlara ulaşamayabilir kodu ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Farklı işlemleri yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşabilirler kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktısı bulunmamaktadır.

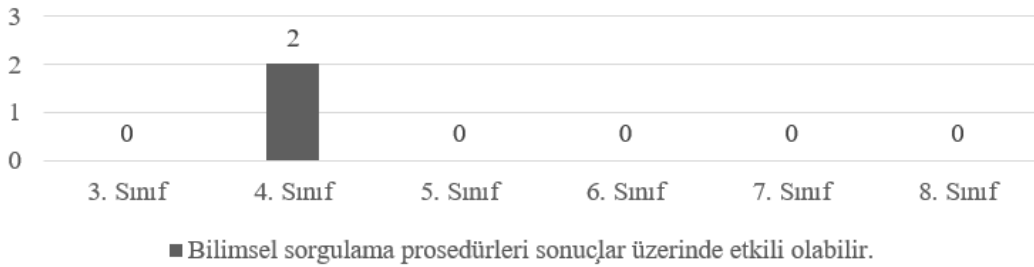
Grafik 13*Aynı Süreçler Aynı Sonuçları Doğurmayabilir Temasının Yer Alma Durumu*

Aynı işlemleri yapan tüm bilim insanları aynı sonuçlara ulaşamayabilirler kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarına FB.3.5.2. Kuvvetin varlıklar üzerindeki etkilerini bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme öğrenme çıktısı örnek verilebilir. Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları kısmı detaylıca incelendiğinde öğrencilerden varlıkların hareketinin ve şekil değiştirmesinin nedenlerine ilişkin gözleme dayalı önermelerini karşılaştırmaları istenmektedir. Burada aynı konuda farklı önermelerin olabileceği, dolayısıyla aynı konuda araştırma yapan bilim insanlarının farklı sonuçlara ulaşabileceği vurgulanabilir.

Araştırma/sorgulama süreçleri sonuçları etkiler: Analiz çerçevesinde yer alan araştırma/sorgulama süreçleri sonuçları etkiler teması, bilimsel sorgulama prosedürleri sonuçlar üzerinde etkili olabilir kodundan oluşmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında araştırma/sorgulama süreçleri sonuçları etkiler temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktısı bulunmamaktadır. Grafik 14 incelendiğinde araştırma/sorgulama süreçleri sonuçları etkiler temasıyla ilişkilendirilen 4. sınıf düzeyinde iki öğrenme çıktısı olduğu görülmektedir. Diğer sınıf düzeylerinde araştırma/sorgulama süreçleri sonuçları etkiler temasıyla ilişkilendirilebilen bir öğrenme çıktısı bulunmamaktadır.

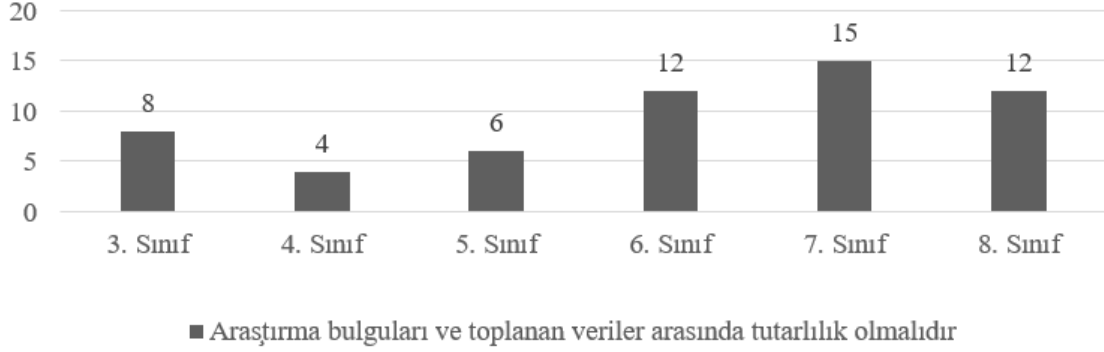
Grafik 14

Araştırma/Sorgulama Süreçleri Sonuçları Etkiler Temasının Yer Alma Durumu



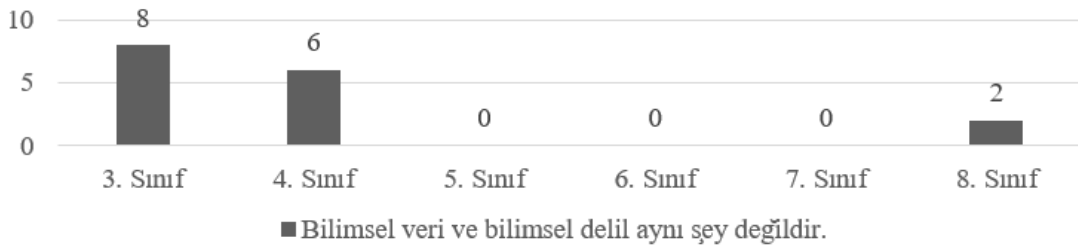
Bilimsel sorgulama prosedürleri sonuçlar üzerinde etkili olabilir kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktısı FB.4.6.1. Basit bir elektrik devresi kurmaya ilişkin bilimsel sorgulama yapabilme'dir. Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları kısmı detaylı bir biçimde incelendiğinde tasarlanan devrenin çalışmaması durumunda yöntemin gözden geçirilmesi önerilmektedir. Bu açıklamadan sorgulama süreçlerinde kullanılan yöntemlerin sonuçları etkileyeceği çıkarımı yapılabilir.

Verilerle uyumlu sonuçlar: Analiz çerçevesinde yer alan verilerle uyumlu sonuçlar teması, araştırma bulguları ve toplanan veriler arasında tutarlılık olmalıdır kodundan oluşmaktadır. Bu tema ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının sınıf düzeylerine göre dağılımı Grafik 15'te belirtildiği gibidir. Grafik 15 incelendiğinde verilerle uyumlu sonuçlar temasıyla ilişkilendirilen kodların en fazla 7. sınıf düzeyinde, en az ise 4. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir.

Grafik 15*Verilerle Uyumlu Sonuçlar Temasının Programda Yer Alma Durumu*

Araştırma bulguları ve toplanan veriler arasında tutarlılık olmalıdır kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarına FB.7.7.1.1. Besin zincirindeki canlıları arasındaki ilişkileri yapılandırabilme öğrenme çıktısı örnek verilebilir. Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları bölümünde elde ettikleri bilgilerle var olan bilgilerini bütünleştirerek ekoloji piramidindeki canlıların uyumlu bir bütün oluşturduğu sonucuna ulaşmaları sağlanır ifadesinin yer almaktadır. Burada öğrencilerden elde ettikleri verilerden yola çıkarak bir sonuca ulaşmaları beklenmektedir.

Veri/delil: Analiz çerçevesinde yer alan veri/delil teması, bilimsel veri ve bilimsel delil aynı şey değildir kodundan oluşmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında veri/delil temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının sınıf düzeylerine göre dağılımı Grafik 16’da belirtildiği gibidir. Grafik 16 incelendiğinde veri/delil temasıyla ilişkilendirilen kodların en fazla 3. sınıf düzeyinde, en az ise 8. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir. 5, 6, ve 7. sınıf düzeylerinde bu temayla ilişkilendirilebilecek bir öğrenme çıktısı tespit edilememiştir.

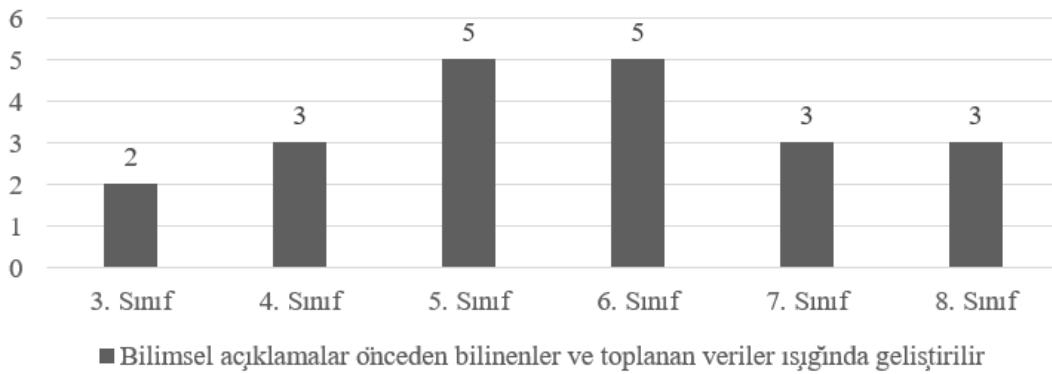
Grafik 16*Veri/Delil Temasının Programda Yer Alma Durumu*

Bilimsel veri ve delil aynı şey değildir kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarına FB.3.8.1. Canlıların yaşam alanlarının özelliklerini belirlemeye yönelik kanıt kullanabilme öğrenme çıktısı örnek verilebilir. Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları kısmında öğrencilerden oluşturdukları veri setlerinden yola çıkarak canlılar ile onların yaşam alanları arasındaki ilişkiyi gerekçelendirerek veriye dayalı açıklamaları istenir ifadesi yer almaktadır. Bu ifadeden yola çıkarak bu öğrenme çıktısında veri ve delilin farklı kavramlar olduğu, açıklamalarını gerekçelendirmek için kullanacakları verilerin artık onların delilleri olduğu vurgusunun yapılabileceği düşünülmektedir.

Açıklamalar verilerden geliştirilir: Analiz çerçevesinde yer alan açıklamalar verilerden geliştirilir teması, bilimsel açıklamalar önceden bilinenler ve toplanan veriler ışığında geliştirilir kodundan oluşmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında ilgili tema ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının sınıf düzeylerine göre dağılımı Grafik 17’de belirtildiği gibidir. Grafik 17 incelendiğinde açıklamalar verilerden geliştirilir temasıyla ilişkilendirilen öğrenme çıktılarının en fazla 5 ve 6. sınıf düzeylerinde, en az ise 3. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir.

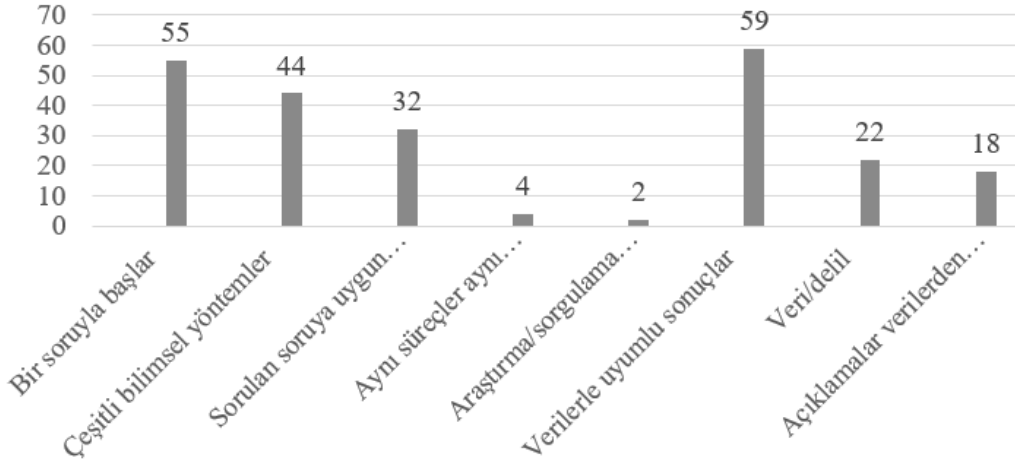
Grafik 17

Açıklamalar Verilerden Geliştirilir Temasının Programda Yer Alma Durumu



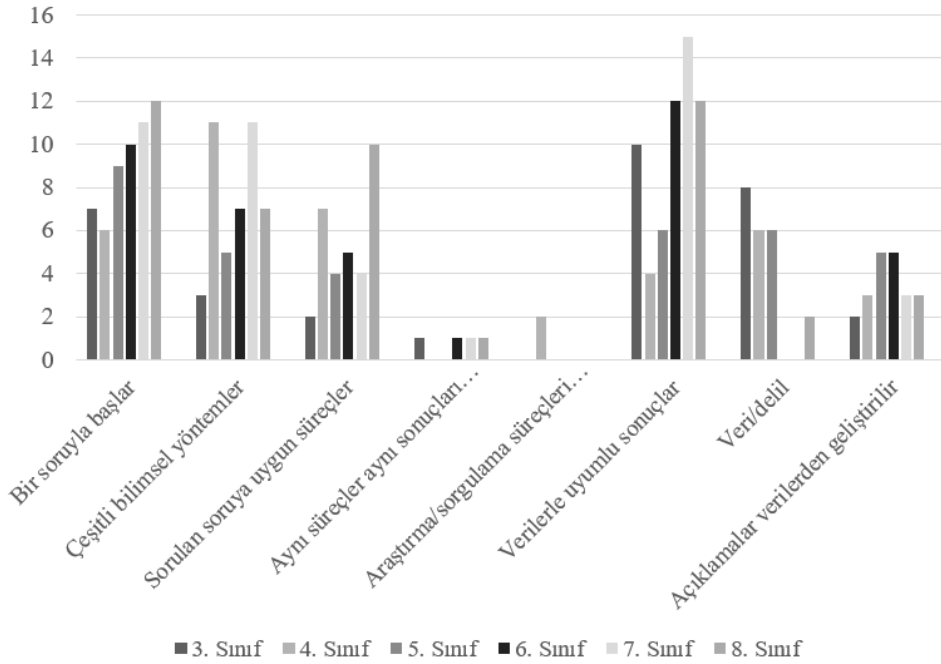
Bilimsel açıklamalar önceden bilinenler ve toplanan veriler ışığında geliştirilir kodu ile ilişkilendirilen öğrenme çıktılarına FB.5.7.1.3. Yakın çevresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerini yansıtabilme öğrenme çıktısı örnek verilebilir. Bu öğrenme çıktısının öğrenme-öğretme uygulamaları kısmında, atık yönetimi uygulamalarında öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak geri kazanım, ileri dönüşüm ve sürdürülebilirlik konularında çıkarım yapmaları ve grup tartışmalarıyla bu bilgileri yeni açıklamalara dönüştürmeleri beklenmektedir. Bu süreçte, bilimsel açıklamaların önceden bilinenler ve toplanan veriler ışığında geliştirildiği vurgulanabilir.

Tüm öğretim programı bir arada incelendiğinde bilimsel sorgulamanın doğası temalarına yer verilme sıklığı Grafik 18’deki gibidir:

Grafik 18*Bilimsel Sorgulamanın Doğası Temalarının Programın Tamamında Yer Alma Durumu*

Grafik 18 incelendiğinde, öğretim programının bazı bilimsel sorgulamanın doğası temalarına ağırlık verdiği bazı temaları oldukça sınırlı biçimde ele aldığı görülmektedir. En fazla temsil edilen tema, verilerle uyumlu sonuçlar temasıdır ve toplamda 59 kez vurgulanmıştır. Bunu bir soruyla başlar teması 55 tekrar ile izlemektedir. Çeşitli bilimsel yöntemler teması ise 44 kez yer almıştır. Sorulara soruya uygun süreçler teması 32 kez, veri/delil teması 22 kez ve açıklamalar verilerden geliştirilir teması 18 kez yer almıştır. Buna karşın aynı süreçler aynı sonuçları doğurmayabilir ve araştırma/sorgulama süreçleri sonuçları etkiler temaları oldukça az temsil edilmiştir (sırasıyla yalnızca 4 ve 2 kez). Bu bulgular, öğretim programının özellikle verilere dayalı çıkarım yapma, veri toplama ve çıkarımların başlangıç sorusuyla tutarlılığı gibi temalara odaklandığını göstermektedir. Ancak, araştırma sürecinin yapılandırılması ve veri toplama araçlarının uygunluğu gibi bilimsel sorgulamanın metodolojik bileşenlerine yeterince yer verilmediği dikkat çekmektedir.

Sınıf düzeylerine göre dağılım incelendiğinde (Grafik 19), tüm temaların daha çok ortaokul düzeyinde (özellikle 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) işlendiği, 3 ve 4. sınıflarda ise oldukça sınırlı bir yer bulduğu görülmektedir. Ortaokul düzeyine geçildikçe özellikle verilerle uyumlu sonuçlar, bir soruyla başlar ve sorulara soruya uygun süreçler temalarının daha yoğun biçimde yer aldığı gözlemlenmektedir.

Grafik 19*Bilimsel Sorgulamanın Doğası Temalarının Programda Sınıf Düzeyine Göre Yer Alma Durumu***Sonuç ve Tartışma**

Araştırma sonuçları; bilimin doğasının bazı bileşenlerine öğretim programında yeterince yer verildiği, ancak bazı bileşenlerine yeterince yer verilmediğini göstermiştir. Deneyellik, tahmin ve teorik kabuller ve değişebilirlik temaları ile ilgili kazanımların farklı sınıf düzeylerinde yeterince yer aldığı; ancak teoriler ve kanunlar, sosyal ve kültürel etkiler, öznellik temalarına programda oldukça az yer verildiği görülmüştür. Bu bulgular, öğretim programında bilimin doğası temalarına yer verilse de, temalar arasında belirgin bir dengesizlik olduğunu ve bazı temaların yeterince temsil edilmediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin bütüncül bir anlayış geliştirmesini engelleyebilir. Ayrıca temaların sınıf düzeylerine göre giderek artan bir yoğunlukta yer alması, bilimin doğası öğretiminin kademeli olarak yapılandırıldığını düşündürmektedir. Ancak tematik kapsayıcılığın sınırlı olması, öğretim programının bu konuda geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Araştırmanın sonuçları önceki öğretim programlarını inceleyen diğer çalışmalarla da tutarlıdır. Şardağ ve diğerlerinin (2014) ortaöğretim fen bilimleri öğretim programlarını, Özden ve Cavlazoğlu'nun (2015) 2005 ve 2013 ilköğretim fen bilimleri öğretim programlarını bilimin doğası bileşenlerine yer verme durumları bakımından inceledikleri çalışmalarında, en fazla değişebilirlik temasına vurgu yapıldığı tespit edilmiştir. Özden ve Cavlazoğlu (2015), 2013 programında bilimsel yöntem, tahmin ve teorik kabuller, bilimde sosyokültürel etkiler bileşenlerine yer verilmediğini raporlamışlardır. Özden ve Cavlazoğlu (2015), 2005 programında ise deneyellik, bilimsel yöntem ve bilimde sosyokültürel etkiler bileşenleri ile ilişkilendirilebilecek kazanım bulunmadığını vurgulamışlardır. Değişebilirlik temasına güncel programda da belirli bir vurgu yapılmasına rağmen, bilimsel bilgilerin sosyal bağlama göre değişebilirliği gibi önemli kavramların yeterince vurgulanmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin bilimin sosyal ve kültürel bağlamını

yeterince anlamayabileceğine dair önceki araştırmalar (Akerson vd., 2011; Klopfer, 1969) ile paralellik göstermektedir. Önceki programa kıyasla güncel programda tahmin ve teoriler temasına yeterince vurgu yapılmış olması önemli bir gelişmedir. Ancak öğretim programında teoriler ve kanunlar, sosyal ve kültürel etkiler, ve öznellik temalarına yeterince vurgu yapılmaması programın önemli bir eksikliğidir. Bilimsel bilginin deneysel ve değişebilir yapısı, diğer bileşenlere göre bireyler tarafından daha kolay anlaşılabilir özelliklerdir (Hanuscin vd. 2006; Leblebicioglu vd. 2012). Öte yandan bazı bilimin doğası bileşenlerinin anlaşılması ve geliştirilmesi diğerlerinden daha zordur (Hanuscin vd., 2006; Mesci & Schwartz, 2017). Teoriler ve kanunlar, sosyal ve kültürel etkiler, öznellik temaları geliştirilmesi daha zor olan ve öğrencilerin sıklıkla daha zayıf görüşlere sahip oldukları temalardır. Bu temalara programda daha az yer verilmiş olması, bu temalarla ilgili görüşlerin geliştirilmesi sorununu daha da derinleştirebilir.

Bilimsel sorgulamanın doğası bileşenleri ile ilgili sonuçlar da benzer şekilde, programda bilimsel sorgulamanın doğasının bazı temalarına yeterince vurgu yapılmadığını ortaya koymaktadır. Bu durum, Lederman ve diğerleri (2019a) tarafından vurgulanan bilimsel sorgulamanın doğasının öğretimde yeterince vurgulanmaması sorunuyla örtüşmektedir. Araştırma sonuçları öğretim programının bilimsel sorgulamanın doğası temalarına kademeli bir yapı içerisinde yer verdiğini; ancak bazı temel temaları (örneğin aynı süreçler aynı sonuçları doğurmayabilir ve araştırma/sorgulama süreçleri sonuçları etkiler) ihmal ettiğini ortaya koymaktadır.

Sonuçlar programın tüm bilimsel araştırmalar bir soruyla başlar, verilerle uyumlu sonuçlar, bilimsel yöntemlerin çeşitliliği ve bilimsel sorgulama sürecine sorular rehberlik eder temalarına belirgin bir vurgu yaptığını göstermiştir. Ancak aynı süreçlerin aynı sonuçları doğurmayabileceği ve araştırma sürecinin sonuçları etkileyebileceği gibi önemli bileşenlerin bazı sınıf düzeylerinde yeterince işlenmediği belirlenmiştir. Araştırma/sorgulama süreçleri sonuçları etkiler bileşeninin programda neredeyse hiç yer almaması, öğrencilerin bilimsel süreçlerin dinamik yapısını anlamalarını zorlaştırabilir. Bu sonuçlar, Özden ve Cavlazoğlu (2015) tarafından öne sürülen bilimsel süreçlerin genellikle sabit bir prosedüre indirgenmesi eleştirisini destekler niteliktedir. Bilimsel sorgulamanın doğası ile ilgili görüşlerin geliştirilmeye çalışıldığı deneysel çalışmalarda aynı süreçlerin aynı sonuçları doğurmayabileceği ve araştırma sürecinin sonuçları etkileyebileceği gibi temaların diğer temalara göre daha az geliştiği ortaya koyulmuştur (Antink-Meyer vd., 2016; Leblebicioglu vd., 2017; Mesci vd., 2020; Metin-Peten, 2022). Yine bazı çalışmalarda bilimsel sorgulamanın doğasının bu iki tema ile ilgili görüşlerin diğer temalara göre daha zayıf olduğunu ortaya koyulmuştur (Senler, 2017). Bu temalara programda sınırlı bir biçimde yer verilmesi, bu temalarla ilgili görüşlerin neden daha zayıf olduğunun ve verilen eğitimlerde neden daha az geliştirilebildiğinin anlaşılmasını sağlayabilir.

Sonuç olarak, öğretim programının bilimin ve bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerini belirli ölçülerde içerse de, bu bileşenlerin özellikle bazı temalarda sınırlı ve dengesiz bir dağılım sergilediğini ortaya koymuştur. Deneysellik, tahmin ve teorik kabuller ile değişebilirlik temalarına nispeten daha fazla yer verilmiş; ancak teoriler ve kanunlar, öznellik, sosyal ve kültürel etkiler ile hayal gücü ve yaratıcılık gibi bileşenlere programda yeterli düzenlilikte yer verilmediği görülmüştür. Aynı durum bilimsel sorgulamanın doğası bileşenleri için de geçerli olup, verilerle uyumlu sonuçlar, bir soruyla başlama ve çeşitli bilimsel yöntemler gibi temalar öne çıkarken, araştırma süreçlerinin sonuçları etkilediği veya aynı süreçlerin farklı sonuçlar doğurabileceği gibi daha metodolojik boyutlar yeterince temsil edilmemiştir. Sonuçlar, bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerinin öğrencilerde bütüncül bir anlayış geliştirmesi için programda daha dengeli, sistematik ve katmanlı bir yapılandırma ihtiyacına işaret etmektedir. Ayrıca çalışmanın sonuçları, önceki öğretim programlarını inceleyen ulusal (Başar, 2021; Özden & Cavlazoğlu, 2015; Şardağ vd., 2014)

ve uluslararası çalışmalardaki (Erduran & Dagher, 2014; Lederman vd., 2013) gözlemlerle de büyük ölçüde tutarlılık göstermiştir.

Öneriler

Öğretim programlarında bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerinin dengesiz temsili, öğrencilerin bütüncül bilimsel okuryazarlık gelişimini sınırlayabilir. Bu nedenle özellikle öznellik, sosyal-kültürel etkiler, teori ve kanunlar gibi az temsil edilen temalara daha fazla yer verilmesi önemlidir. Programda sınıf düzeylerine dağılımın kademeli olduğu görülse de, alt sınıflardan itibaren her temaya uygun giriş düzeyinde yer verilip, üniteler ilerledikçe daha derinlemesine şekillendirilmesi sarmal bir yaklaşımla desteklenmelidir. Öğretmenlerin bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası konularındaki kuramsal bilgi ve uygulama becerilerini geliştirmek için hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim programlarına bu bileşenlerin kuramsal altyapısı dâhil edilmelidir. Program metinlerinde bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerine ilişkin kavramlara açık ve doğrudan referanslar verilerek öğretmenlerin uygulamadaki farklı yorumları azaltmak mümkündür. Bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerini içeren çeşitli ders materyalleri, etkinlik kitapları ve çözüm senaryoları geliştirilmeli; bu materyaller programla bütünlük şeklinde öğrencilere sunulmalıdır. Eğitim politikalarını belirleyen kurullar, bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın doğası bileşenlerinin öğretim programlarındaki temsil dengesini periyodik izleme ve güncelleme mekanizmaları geliştirerek süreci sürekli değerlendirmelidir.

Extended Abstract

Introduction

Scientific literacy, which encompasses individuals' ability to understand, evaluate, and apply scientific knowledge in daily life, is essential for fostering informed and responsible citizens. The development of scientific literacy largely depends on curricula that prioritize the nature of science (NOS) and the nature of scientific inquiry (NOSI). These components play a vital role in equipping students with an understanding of how scientific knowledge is produced, validated, and evolves over time. In this context, the Türkiye Century Maarif Model, introduced in 2024, presents a renewed vision for science education in Türkiye, aiming to support holistic student development through inquiry-based learning, problem-solving, and critical thinking. This study aims to investigate the extent to which NOS and NOSI components are embedded in the Science Curriculum of the Türkiye Century Maarif Model. By identifying strengths and gaps within the curriculum, the study seeks to provide insights that will contribute to the development of curricula that better promote scientific literacy.

Methodology

This research employed a qualitative design using document analysis. The primary data source was the 2024 Science Curriculum published by the Turkish Ministry of National Education. All learning outcomes and process components within the curriculum for grades 3 to 8 were systematically examined. The analysis was conducted using two validated frameworks: one focusing on NOS themes and the other on NOSI themes. For NOS, the framework included themes such as empiricism, tentativeness of scientific knowledge, theories and laws, social and cultural embeddedness, creativity and imagination, and subjectivity. For NOSI, the framework covered components such as beginning with a question, using multiple methods, the influence of questions on procedures, variability of results, and the alignment of findings with data. Each learning outcome and its related instructional applications were analyzed to determine the presence or absence of these themes. The analysis process involved coding the curriculum using clear criteria and included peer

debriefing and expert validation to ensure reliability. Descriptive statistics were used to summarize the frequency and distribution of NOS and NOSI elements across grade levels.

Findings

The analysis revealed that the Türkiye Century Maarif Model Science Curriculum incorporates NOS and NOSI elements to varying degrees. For NOS, the themes of empiricism and theoretical assumptions were the most frequently represented across grade levels. These themes were evident in learning outcomes that emphasized observation, experimentation, and inference-making. In contrast, themes such as theories and laws, social and cultural influences, and subjectivity were less prominent or entirely absent in certain grade levels. For instance, the theme of theories and laws was primarily addressed in grade 7, while social and cultural aspects were sporadically mentioned through historical references to scientists from diverse cultures. Regarding NOSI, the themes of beginning with a question and variety of scientific methods were widely incorporated into the curriculum, particularly through learning outcomes that encouraged students to pose questions and explore different problem-solving strategies. However, some NOSI components, such as research procedures affecting results and the possibility of different outcomes from identical procedures were scarcely addressed. Additionally, it was found that while some NOS and NOSI elements were explicitly integrated into the curriculum's learning outcomes, others appeared only implicitly in teaching suggestions or enrichment sections, making their application inconsistent across grade levels.

Discussion, Conclusion, and Recommendations

The findings of this study suggest that while the Türkiye Century Maarif Model Science Curriculum makes significant strides in embedding certain aspects of NOS and NOSI, it still falls short of providing a balanced and comprehensive representation of these critical components. The emphasis on empiricism and inquiry-based methods reflects a positive alignment with global trends in science education, aiming to develop students' investigative skills and understanding of scientific processes. However, the limited inclusion of themes such as the dynamic nature of scientific theories, the social and cultural embeddedness of science, and the subjective elements of scientific practices indicates a need for further curriculum enhancement. A well-rounded science curriculum should not only emphasize experimentation and observation but also foster an understanding of how scientific knowledge evolves, the roles of creativity and culture in scientific advancements, and the variability inherent in scientific investigations. These components are fundamental for cultivating students who can critically engage with scientific issues and participate effectively in societal decision-making. In conclusion, the Türkiye Century Maarif Model represents a progressive step toward enhancing science education in Türkiye. However, ensuring that NOS and NOSI are fully integrated across all levels of education remains crucial for developing scientifically literate citizens capable of navigating complex global challenges. This study contributes to the field by highlighting existing gaps and offering a roadmap for curricular improvement, ultimately supporting the cultivation of critical, informed, and engaged learners.

Yazar Katkıları: Araştırmaya 1. yazar %60, 2. yazar %40 oranında katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Beyanı: Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi”nde belirtilen kurallara uyulduğunu ve “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler”e dayalı hiçbir işlem yapmadığımızı beyan ederiz. Aynı zamanda tüm yazarların çalışmaya katkıda bulunduğu, yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışmasının bulunmadığını, tüm etik ihlallerde tüm sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu beyan ederiz.

Etik Kurul İzni: Araştırma açık erişim bir dokümanın analizine dayandığı için etik kurul izni gerektirmemektedir.

Finansman: Bu araştırma herhangi bir fon almamıştır.

Telif Hakları: Millî Eğitim dergisinde yayımlanan çalışmalar Creative Commons Atıf-Ticari Olmayan 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Veri Kullanılabilirliği Beyanı: Bu çalışma sırasında oluşturulan veya analiz edilen veriler, talep üzerine yazarlardan temin edilebilir.

Yazma Yardımı için Yapay Zekâ Kullanımı: Yazma yardımı için yapay zekâ kullanılmadığını beyan ederiz.

Kaynakça

- 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, 537-549.
- Akpınar, E., Yıldız, E., Tatar, N., & Ergin, Ö. (2009). Students' attitudes toward science and technology: An investigation of gender, grade level, and academic achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2804-2808.
- Antink-Meyer, A., Bartos, A. S., Lederman, J., & Lederman, N. G. (2016). Using science camps to develop understandings about scientific inquiry-Taiwanese students in a U.S. summer science camp. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 29-53.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Başar, T. (2021). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımların bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 218-235.
- Bayrak, B., & Münire Erden, A. (2007). Fen bilgisi öğretim programının değerlendirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 15(1), 137-54.
- Bell, R. L., & Clair, T. L. (2015). Too little, too late: Addressing nature of science in early childhood education. *Research in Early Childhood Science Education* (pp.125-141). Springer.
- Bruner, J. S. (2009). *The process of education*. Harvard University Press.

- Gömleksiz, M. N., & Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 76-88.
- Chu, S. K. W., Reynolds, R. B., Tavares, N. J., Notari, M., & Lee, C. W. Y. (2021). *21st century skills development through inquiry-based learning from theory to practice*. Springer International Publishing.
- 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.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir ön koşul: Bilimin doğasını anlama. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29(29), 57-74.
- Dereli, F. (2016). *6. sınıf dünya ve evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası kazanımlarının akıllı tahta etkinlikleri ile öğretimi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., & Çavuş, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Pegem Akademi.
- Dogan, N., Tosunoğlu, Ç. H., Özer, F., & Akkan, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama görüşleri: Cinsiyet, sınıf düzeyi ve okul türü değişkenlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 162-189.
- Durant, J. (1993). What is scientific literacy? In J. Durant & J. Gregory (Eds.), *Science and culture in Europe* (pp. 129–137). Science Museum.
- Erdoğan, M. N., & Köseoğlu, F. (2012). Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık temaları yönünden analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2889-2904.
- Erduran, S., & Dagher, Z. (2014). *Reconceptualizing the nature of science for science education: Scientific knowledge, practices and other family categories*. Springer.
- Gündüz, Ş., & Doğan, Ö. K. (2021). Lise son sınıf öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışları: Farklı lise türlerinin karşılaştırılması. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 21-48.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Hanuscin, D.L., Akerson, V. L., & Phillipson-Mower, T. (2006). Integrating nature of science instruction into a physical science content course for preservice elementary teachers: NOS views of teaching assistants. *Science Education*, 90(5), 912-935.doi:10.1002/sc.20149.
- İrez, S. (2008). Nature of science as depicted in turkish biology textbooks. *Science Education*, 3(93), 422-427.
- Jenkins, E. W. (1994). Scientific literacy. In T. Husén & T. N. Postlethwaite (Eds.), *The international encyclopedia of education* (2nd ed., Vol. 9, pp. 5349–5354). Pergamon.

- Kantekin, E., & İrez, S. (2021). Orta öğretim fizik, kimya, biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutları açısından incelenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 56-78.
- Erdaş-Kartal, E., Karabaş, Y., Kaya, E. N., & Hartamacı, S. (2024). Analysing science textbooks in terms of inquiry levels of activities and the nature of scientific inquiry. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 250-262.
- Kıvanç, H., & Aydın, A. (2020). Türkiye ve Yeni Zelanda fen öğretim programlarının bilimin doğası açısından karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 19(3), 1311–1326.
- Klopper, L. E. (1969). The teaching of science and the history of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 6(1), 87–95.
- Kuhn, D. (2005). *Education for thinking*. Harvard University Press.
- Kurt, G. (2022). *The inclusion of the nature of science in Turkish science curriculum* [Unpublished master's thesis]. Boğaziçi University.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71–94.
- Leblebicioğlu, G., Metin, D., & Yardımcı, E. (2012). Bilim danışmanlığı eğitiminin fen ve matematik alanları öğretmenlerinin bilimin doğasını tanımalarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 57-70.
- Leblebicioğlu, G., Metin, D., Capkinoglu, E., Cetin, P. S., Dogan, E. E. & Schwartz, R. (2017). Changes in students' views about nature of scientific inquiry at a science camp. *Science & Education*, 26(7-9), 889-917.
- 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. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290404>
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831–879). Lawrence Erlbaum Associates.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3), 138–147.
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2014). Research on teaching and learning of nature of science. In *Handbook of research on science education* (Vol. II, pp. 600-620). Routledge.
- Lederman, N. G., Antink, A., & Bartos, S. (2014). Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science & Education*, 23(2), 285-302.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A., & Schwartz, R. S. (2019a). A comprehensive, critical review of twenty years of NOS research: Looking for patterns and trends. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(6), 752–768.
- Lederman, J., Lederman, N. G., Bartels, S., & Jimenez, J. (2019b). An international collaborative investigation of beginning seventh grade students' understandings of scientific inquiry: Establishing a baseline. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(4), 486-515.

- Mesci, G., & Schwartz, R. S. (2017). Changing pre-service 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.
- Mesci, G., Cavus-Gungoren, S., & Yesildag-Hasancebi, F. (2020). Investigating the development of pre- service science teachers' NOSI views and related teaching practices. *International Journal of Science Education*, 42(1), 50-69.
- Mesci, G., & Erdas-Kartal, E. (2021). STEM-based nos teaching on 7th grade students' nos views. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 16(3), 272-298.
- Metin-Peten, D. (2022). Influence of the argument-driven inquiry with explicit-reflective nature of scientific inquiry intervention on pre-service science teachers' understandings about the nature of scientific inquiry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(5), 921-941.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi 3., 4., 5., 6., 7., 8. sınıf öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli: Fen bilimleri dersi öğretim programı (3-8. sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr/>
- Morgan, H. (2022). Conducting a qualitative document analysis. *The Qualitative Report*, 27(1), 64-77. <https://doi.org/10.46743/2160-3715>
- Muşlu, G. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını sorgulama düzeylerinin tespiti ve çeşitli etkinliklerle geliştirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- National Science Teachers Association. (2000). NSTA position statement: The nature of science. <https://www.nsta.org/nstas-official-positions/nature-science>
- Next Generation Science Standards in the United States [NGSS Lead States] (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. The National Academy Press.
- Neuendorf, K. A. (2002). *The content analysis guidebook*. SAGE Publications.
- 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.
- Özer, F., Doğan, N., Yalaki, Y., Irez, S., & Çakmakci, G. (2021). The ultimate beneficiaries of continuing professional development programs: Middle school students' nature of science views. *Research in Science Education*, 51, 757-782.
- 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, 1169-1196.
- Resnick, L. B. (1987). *Education and learning to think*. National Academies Press.
- Ryan, A. G., & Aikenhead, G. S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76(6), 559-580.

- Senler, B. (2017). Examination of pre-service science teachers' science teaching self-efficacy beliefs and views about scientific inquiry. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 50-59.
- Solomon, J. (1987). Social influences on the construction of pupils' understanding of science. *Studies in Science Education*, 14(1), 63–82.
- Şardağ, M., Aydın, S., Kalender, N., Tortumlu, S., Çiftçi, M., & Perihanoğlu, G. (2014). Bilimin doğasının ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji yeni öğretim programlarında yansıtılması. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 233-248.
- Türkmen, L., & Yalçın, M. (2009). Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57-74.
- Tyler, R. W. (2013). Basic principles of curriculum and instruction. D. J. Flinders & S. J. Thornton (Eds.), In *The curriculum studies reader* (4th ed., pp. 60–68). Routledge.
- Yang, I. H., Park, S. W., Shin, J. Y., & Lim, S. M. (2017). Exploring Korean middle school students' view about scientific inquiry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3935-3958.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. baskı). Seçkin Yayıncılık.