

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE CUMHURİYETİNİN KURULUŞUNDAN GÜNÜMÜZE
ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA BİLİMİN DOĞASI
BOYUTLARINDAKİ DEĞİŞİMİN İNCELENMESİ**

MÜMİN ATAKAN

**Prof. Dr. BEHİYE AKÇAY
TEZ DANIŞMANI**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**

İSTANBUL-2019



**T.C
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE CUMHURİYETİNİN KURULUŞUNDAN GÜNÜMÜZE
ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA BİLİMİN DOĞASI
BOYUTLARINDAKİ DEĞİŞİMİN İNCELENMESİ**

MÜMİN ATAKAN

**Prof. Dr. BEHİYE AKÇAY
TEZ DANIŞMANI**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**

İSTANBUL-2019

Bu çalışma 12.06.2019 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans
Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ



Prof. Dr. Behiye Akçay
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Prof. Dr. F. Gülay Kırbaşlar
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Doç. Dr. Mehtap Yıldırım
Marmara Üniversitesi
Atatürk Eğitim Fakültesi

ÖNSÖZ

Oldukça özveri ve sabır gerektiren bu çalışmanın başlangıcından bitimine kadar her aşamasında desteğini benden esirgemeyen, büyük bir titizlikle bana yardımcı olup zevkli bir araştırma süreci geçirmemi sağlayan, fikirleri ile ufkumu açan değerli hocam, tez danışmanım Prof. Dr. Behiye Akçay'a teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim süresince bana yardımcı olan, değerli bilgilerini benimle paylaşan değerli arkadaşım Mustafa Kuş'a, verilerin analizi sırasında bilgisayar bilgisine başvurduğum can dostum Ahmet Saray'a, veri kaynaklarının temin edilmesinde büyük bir gayretle bana yardımcı olan sevgili kuzenim İskender Atakan'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim süresince bana her türlü kolaylığı sağlayan, çalışmalarımı destekleyen Cevatpaşa Ortaokulu idareci ve öğretmenlerine teşekkürü borç bilirim.

Son olarak haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim, hayatımın her anında varlıklarını hissedip şükrettiğim sevgili babam, sevgili annem ve canım kardeşime sonsuz teşekkür ederim.

MÜMİN ATAKAN

ÖZET

TÜRKİYE CUMHURİYETİNİN KURULUŞUNDAN GÜNÜMÜZE ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA BİLİMİN DOĞASI BOYUTLARINDAKİ DEĞİŞİMİN İNCELENMESİ

Bu çalışmanın amacı, Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan günümüze kadar ortaokul 6.,7. ve 8. sınıf seviyesinde okutulmasına karar verilen fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarına ne kadar ve ne şekilde yer verildiğini incelemek ve bu boyutların ders kitaplarında temsil edilme durumlarında süreç içerisinde nasıl değişimler yaşandığını belirlemektir.

Nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada veri kaynaklarını , 1926, 1948, 1968, 1992, 2000, 2004, 2013, 2018 öğretim programına göre hazırlanan ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından okullarda kullanılmasına izin verilen toplam 24 ders kitabı oluşturmaktadır.

Ders kitapları bilimin doğası kapsamında “deneysel”, “çıkarımsal”, “değişime açık”, “yaratıcılık ve hayal gücü”, “bilimin sosyal ve kültürel yapısı”, “teori temelli”, “bilimsel metot miti” ve “teori ve kanunların doğası olmak” üzere sekiz alt boyut açısından incelenmiştir. Belirtilen alt boyutların temsili açısından ders kitaplarının incelenmesi Abd-El-Khalick, Waters ve Le (2008) tarafından geliştirilen ayrıntılı rubric kullanılarak gerçekleştirilmiştir.Yapılan analizler sonucunda incelenen tüm ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme durumlarının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Ders kitaplarının büyük çoğunluğunda, bilimin doğasının “deneysel”, “çıkarımsal” ve “değişime açık boyutlarına” yer verilirken, “yaratıcılık ve hayal gücü”, “teori temelli” ve “bilimin sosyal kültürel yapısı” boyutlarına az sayıda ders kitabında, “bilimsel metot miti” ve “teori ve kanunları doğası” boyutlarına ise ders kitaplarında neredeyse hiç yer verilmemiştir. Bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme durumlarının 2000 yılı ve sonrası öğretim programlarına ait ders kitaplarında biraz daha iyi seviyede olduğu belirlense de genel olarak tüm öğretim programlarına ait ders kitaplarının yeterli seviyede olmadığı görülmüştür.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF CHANGES IN NATURE OF SCIENCE ASPECTS IN MIDDLE SCHOOL SCIENCE TEXTBOOKS FROM ESTABLISHMENT OF REPUBLIC OF TURKEY TO PRESENT DAY

The aim of this study is to investigate how and what extent the Nature of Science (NOS) aspects are included in all science books decided to be taught in elementary schools from decision of Republic of Turkey to present day. It is also aimed to determine how the representations of NOS aspects in the books have changed in the process.

The data is obtained from 24 textbooks which are prepared according to the curriculum of 1926, 1948, 1968, 1992, 2000, 2004, 2013, 2018 and which are allowed to be used in schools by Ministry of National Education. Document analysis which is one of the qualitative research methods is used to analyze data in the study.

The textbooks were examined in terms of 8 aspects of the NOS as empirical, inferential, tentative, creative, social and cultural structure of science, theory-driven, myth of the scientific method and the nature of theories and laws. The representations of aspects which are found in the textbooks were determined by using the detailed rubric developed by Abd-El-Khalick, Water and Le (2008). As a result of analyzes, it was determined that the aspects of nature of science was insufficient in all the textbooks examined. While in the vast majority of textbooks aspects of NOS as empirical, inferential and tentative are included, creative, theory-driven and social and cultural structure of science aspects are included less and myth of the scientific method and the nature of theories and laws aspects are almost never included. Even though the sub-dimensions of NOS has been observed to be slightly better in the textbooks of the curriculum of the 2000 and beyond, it has been observed that all teaching programs are generally insufficient.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	III
ÖZET.....	IV
ABSTRACT	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	VIII
GRAFİKLER LİSTESİ.....	IX
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. PROBLEM DURUMU	1
1.2. ÇALIŞMANIN AMACI VE PROBLEM CÜMLELERİ	3
1.3. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ.....	4
1.4. VARSAYIMLAR	5
1.5. SINIRLILIKLAR.....	5
1.6. TANIMLAR.....	5
BÖLÜM II: KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. BİLİMSEL OKURYAZARLIK.....	7
2.1.1. Bilimsel Okuryazarlığın Tarihsel Süreci.....	9
2.1.2. Ülkemizde Fen Bilimleri Müfredatları ve Bilimsel Okuryazarlık	10
2.2. BİLİMİN DOĞASI	12
2.2.1. Bilimin Doğasının Fen Öğretimindeki Yeri ve Önemi	14
2.2.2. Bilimin Doğası Alt Boyutları	17
2.2.2.1. Bilimsel Bilginin Deneysel Doğası.....	17
2.2.2.2. Bilimde Gözlem ve Çıkarım	18
2.2.2.3. Bilimsel Bilginin Değişime Açık Doğası	19
2.2.2.4. Bilimde Hayal Gücü ve Yaratıcılığın Rolü.....	20
2.2.2.5. Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı.....	20
2.2.2.6. Bilimsel Bilginin Teori Temelli Yapısı	21
2.2.2.7. Bilimsel Metot Miti	22
2.2.2.8. Bilimsel Kanun ve Teoriler	23
2.2.3. Bilimin Doğasını Öğretim Yaklaşımları	24
2.2.3.1. Tarihsel Yaklaşım.....	24
2.2.3.2. Dolaylı Yaklaşım.....	25
2.2.3.3. Doğrudan - Yansıtıcı Yaklaşım	26
2.3. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARI	27
2.3.1. 1924 Yılı Fen Öğretim Programı	28
2.3.2. 1926 Yılı Fen Öğretim Programı	28
2.3.3. 1936 Yılı Fen Öğretim Programı	29
2.3.4. 1948 Yılı Fen Öğretim Programı	30
2.3.5. 1968 Yılı Fen Öğretim Programı	30
2.3.6. 1992 Yılı Fen Öğretim Programı	31
2.3.7. 2000 Yılı Fen Öğretim Programı	32
2.3.8. 2004 Yılı Fen Öğretim Programı	33
2.3.9. 2013 Yılı Fen Öğretim Programı	34
2.3.10. 2018 Yılı Fen Öğretim Programı	35
2.4. DERS KİTAPLARI	36
2.5. KONU İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	37
BÖLÜM III: YÖNTEM.....	46

3.1.ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	46
3.2.EVREN VE ÖRNEKLEM.....	47
3.3. VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ	48
3.4. GÜVENİLİRLİK VE GEÇERLİK	50
BÖLÜM IV: BULGULAR	51
4.1. Cumhuriyetten günümüze fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsil edilme durumlarının incelenmesi	51
4.2. Cumhuriyetten günümüze fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsil edilme durumlarının öğretim programlarına göre incelenmesi.....	59
4.3. Farklı öğretim programlarının aynı sınıf seviyesindeki ders kitapları arasında bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme durumlarının incelenmesi	60
BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	62
KAYNAKLAR	67
ÖZGEÇMİŞ.....	78

TABLULAR LİSTESİ

Tablo II- 1: NSTA’ya göre bilimsel okuryazar bireyin özellikleri	8
Tablo II- 2:Uluslararası fen eğitimi standartları dokümanlarında ortak olarak vurgulanan bilimin doğası kazanımları.....	14
Tablo II- 3: Bilimin doğasını anlamının önemi.....	16
Tablo II- 4:Bilimin doğası ile ilgili yanlış inanışlar.....	16
Tablo II- 5: Bilimin doğasını temsil eden alt boyutlar.....	17
Tablo II- 6: Doğrudan yansıtıcı yaklaşımın özellikleri.....	26
Tablo III- 1:Çalışmada incelenen ders kitapları.....	47
Tablo III- 2:Ders kitaplarının incelenmesinde kullanılan ayrıntılı rubrik.....	49
Tablo IV- 1: İncelenen ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme durumları.....	51
Tablo IV- 2: Ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarına yönelik verilen puanlara karşılık gelen alıntılar.....	56
Tablo IV- 3: Bilimin doğası alt boyutlarını temsil etme düzeyine göre öğretim programlarının aldığı toplam puanlar.....	59

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik IV- 1: Bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme durumlarına göre ders kitaplarının aldıkları toplam puanlar	55
Grafik IV- 2: Bilimin doğası alt boyutlarını temsilen öğretim programlarının aldığı toplam puanlar.....	59
Grafik IV- 3: 6. Sınıf Ders Kitaplarında Bilimin Doğası Alt Boyutlarının Temsil Düzeyi	60
Grafik IV- 4: 7. Sınıf Ders Kitaplarında Bilimin Doğası Alt Boyutlarının Temsil Düzeyi	60
Grafik IV- 5: 8. Sınıf Ders Kitaplarında Bilimin Doğası Alt Boyutlarının Temsil Düzeyi	61

BÖLÜM I: GİRİŞ

Bu bölümde, ilgili literatür incelenerek çalışma konusu olarak ele alınan problemin ne olduğu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sınırlılıklar, varsayımlar ve tanımlar üzerinde durulacaktır.

1.1. PROBLEM DURUMU

“Bilim nedir?” sorusu uzun yıllardır bilim insanlarının ortak bir cevaba ulaşmada zorluk çektiği konulardan biri olmuştur. Bilimin durağan olmayıp sürekli olarak gelişen, değişen bir etkinlik olması, incelediği alanlar ve yöntemler bakımından bir sınırın olmaması, bilimin ortak bir tanımının yapılmasını zorlaştırmıştır. Buna karşın bazı bilim insanları bilimi çeşitli şekillerde tanımlamışlardır. Einstein: “Bilim, her türlü düzenden yoksun algılar ile mantıksal olarak düzenli düşünme arasında uygunluk sağlama çabasıdır.” şeklinde bir tanım öne sürerken, Russell: “Bilim, gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütmeler yoluyla dünyaya ilişkin olguları ve bu olguları birbirine bağlayan yasalara bulma çabasıdır.” şeklinde tanımlamıştır. Einstein bilimi daha çok akılcı bir yaklaşımla ele alırken, Russell ise doğadaki düzeni ve bu düzeni bulma çabasını öne çıkarmaktadır (Yıldırım, 2002).

Uygarlık tarihini boyunca belki en önemli olay bilimin son üç asırda hızla gelişmesidir. Bu süreç içerisinde bilim, teknoloji ile birlikte yaşam standartlarımızı yükseltirken aynı zamanda dünya görüşümüzü de etkilemiştir. Bilimin gelişimiyle birlikte düşüncelerimiz daha akla yatkın bir nitelik kazanmıştır. Yine de bilimin bir toplumu olumlu yönde etkilemesi için bilimsel düşüncenin geniş kitlelere yayılması gerekmektedir. Bu durum ise ancak eğitim sistemleri ile sağlanabilir. Bu yüzden topluma bilimsel düşünmeyi kazandırmak her eğitim seviyesinin başlıca amaçlarından olmalıdır. Böyle bir eğitim sisteminin yetiştirdiği bireyler, karşılaştıkları sorunlara daha etkili çözümler bulabilecek, bilimin sanat ve ahlaki değerler ile kaynaşmasını sağlayabilecektir (Doğan Bora, 2005).

Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte hızla değişen yaşam standartları, çağın şartlarına uyacak şekilde eğitim ve öğretim programlarının da değişmesine yol açmıştır. Yeni eğitim yaklaşımları öğrenciyi, bilgiyi alan pasif bir konumdan çıkarıp eğitim öğretim sürecinin merkezine koyarak kendi öğrenmesinin sorumluluğunu

üstlenen bir konuma taşımıştır. Ülkemizde de fen eğitimi programlarında bu anlayış benimsenmiş ve fen öğretim programları zamanla yeniden düzenlenerek çağın ihtiyaçlarına cevap verecek hale getirilmeye çalışılmıştır. Bu değişimlerle birlikte fen eğitimi kapsamında bilimin ne olduğu, bilim insanların nasıl çalıştığı, bilimin nasıl öğretilmesi gerektiği, bilimsel bilginin kazandırılmasının mı yoksa bilimsel süreç becerilerinin öğretilmesinin mi daha önemli olduğu gibi sorular önem kazanmıştır. Bu amaçla günümüzde gerek Dünya’da gerekse de ülkemizde fen bilimleri öğretimi ile “bilimsel okuryazar” bireyler yetiştirmek temel hedef olarak belirlenmiştir (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993, Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005, 2013, 2018; National Research Council [NRC], 1996).

Bilimsel okuryazarlık ya da fen okuryazarlığı 1950’lerin sonundan itibaren halkın bilim ihtiyacını karşılamak ve bilimin daha iyi anlaşılmasını sağlamak için kullanılan ve tarihsel süreç boyunca çeşitli alt dallarıyla birlikte ele alınan bir kavramdır (Deboer, 2000). Literatürde farklı tanımları yer almakla birlikte bilimsel okuryazarlık kısaca bilgiye ulaşma ve kullanma becerisi şeklinde tanımlanabilir (AAAS, 1993). Bir başka ifadeyle bilimsel okuryazarlık NRC (1996), “kişisel karar alma, toplumsal ve kültürel faaliyetlere katılım ve ekonomik verimlilik için gereken bilimsel kavram ve süreçlerin bilgisi ve anlayışı” (s.22) şeklinde tanımlanabilir. Fen okuryazarı bir birey, bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğini fark eder. Bilginin işlenmesinde, bireyin içinde bulunduğu sosyal ve kültürel değerlerin etkili olduğunun farkındadır. Fen okuryazarı bir birey, sosyal ve teknolojik değişimlerin fen ve doğa ile ilişkisini kavrar. Ayrıca fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkındadır (MEB, 2013).

Fen okuryazarı olabilmenin bir ön koşulu da bilimin doğası hakkında yeterli anlayışa sahip olmaktır (McComas, 1998). Bu sebeple bilimin doğasının anlaşılması hem ülkemizde hem de diğer ülkelerde fen eğitimi programlarının hedefleri arasında yer almaktadır (AAAS, 1993; MEB, 2005, 2013, 2018; NRC, 1996). Bilimin doğası; bilimsel bilginin doğasındaki inanışları ve değerleri içeren ve bu inanış ve değerlerin gelişmesinde çaba gösteren insanların yaşantılarını da dikkate alan geniş bir kavramdır (Lederman, 1992). Ayrıca bilimin doğası; “bilim nedir?”, “bilim insanları

nasıl çalışır?”, “toplum bilimi nasıl yönlendirir ve bilimsel çalışmalara nasıl tepki verir?” gibi sorulara da cevap bulmaya çalışır (McComas ve Olson, 1998).

Driver, Leach, Millar ve Scott (1996) fen okuryazarlığının bir boyutu olan bilimin doğasının son elli yıldır fen eğitimcileri, bilim tarihçileri, bilim sosyologları ve bilim felsefecileri tarafından araştırıldığını belirtmiştir. Böylelikle bilimin doğası, fen öğretim programlarına dahil edilmiş, bireylerin bilimi ve bilimin günlük yaşamdaki uygulamalarını öğrenmelerine, bilimle ilgili sorunlar hakkındaki tartışmalara ve karar verme süreçlerine katılmalarına yardımcı olunmuştur (Doğan Bora, 2005).

Griffiths ve Barman (1995)'e göre fen eğitiminin yararlılığı, bilimin doğasının anlaşılmadığı durumda yetersiz kalmaktadır. Bilimin doğasının öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi için fen ders kitaplarına da önemli bir görev düşmektedir. İrez (2009) kitapların öğrencilerin öğrenmesi üzerinde doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki etkisinin bulunduğunu belirtmiştir. Öğrencinin öğrenmek için kitabı bir kaynak, rehber olarak kullanması doğrudan etki olarak nitelendirilirken dolaylı etki ise öğretmenlerin kitapları kullanması ile gerçekleşmektedir. Ders kitapları hem öğrenciler hem de öğretmenler için birer kılavuz görevi görmektedir. Bu yüzden ders kitapları, ulusal standartlara ve öğretim programlarına uygun olacak şekilde dikkatle hazırlanmalı ve bilimin doğası başta olmak üzere bilimsel okuryazarlık temaları ders kitaplarına entegre edilmelidir.

1.2. ÇALIŞMANIN AMACI VE PROBLEM CÜMLELERİ

Bu çalışmanın amacı, Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan günümüze kadar ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf seviyesinde okutulmasına karar verilen fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarına ne kadar ve ne şekilde yer verildiğini incelemek ve bu boyutların ders kitaplarında temsil edilme durumlarında süreç içerisinde nasıl değişimler yaşandığını belirlemektir. Belirlenen bu amaç doğrultusunda düzenlenen problemler cümleleri aşağıdaki gibidir:

1. Cumhuriyetten günümüze fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsil edilme durumları nasıldır?

2. Cumhuriyetten günümüze fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsil edilme durumlarında öğretim programları arasında farklılık var mıdır?

3. Cumhuriyetten günümüze farklı öğretim programlarının aynı sınıf seviyesindeki ders kitapları arasında bilimin doğası boyutlarının temsil edilme durumları açısından bir farklılık var mıdır?

1.3. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Bu çalışmada cumhuriyetin ilanından günümüze kadar geliştirilen fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarının temsilinin süreç içerisindeki değişimi ve ele alınışı incelenecektir. Ders kitapları öğretim programlarının birer yansıması olup hem öğretim programının içeriği hem de amaçları açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Bilimin doğası açısından ders kitaplarını incelemek oldukça önemlidir ancak literatür incelendiğinde bilimin doğası ile ilgili çalışmaların daha çok öğretmen ve öğrenci görüşleri üzerine veya bilim doğasının öğretimi üzerine yapıldığı görülmektedir (Akçay, 2011; Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Aslan ve Taşar, 2013; Bell, Lederman ve Abd-El-Khalick, 2000; Çelikdemir, 2006; Doğan Bora, 2005; İrez, 2004; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Küçük, 2006; Lederman ve Zeidler, 1987; Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004). Ders kitapları incelemelerinde son yıllarda artış olsa da gerek yurt dışında gerekse ülkemizde sayının yetersiz olduğu söylenebilir. Ders kitaplarının bilimin doğası açısından incelenmesi genellikle kimya, biyoloji ve fizik ders kitapları üzerine yapılmıştır (Abd-El-Khalick, Waters, ve Le, 2008; Chiappetta ve Fillman, 2007; Esmer, 2011; İrez, 2009; Niaz ve Maza, 2011; Tortumlu, 2014). Fen bilimleri ders kitapları ile ilgili yapılan çalışmalar ise daha çok belirli öğretim programları ve belirli sınıf seviyeleri ile sınırlıdır (Tokuş, 2018; Toprak, 2017; Yamak, 2009). Bu çalışma ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsil edilme durumlarının incelenmesi ve bilimin doğası boyutlarının temsilinde tarihsel süreç içerisinde gerçekleşen değişimin yansıtılması açısından önemlidir. Bu çalışmanın sonuçlarının literatürde bir boşluğu dolduracağı öngörülmektedir.

1.4. VARSAYIMLAR

Bu çalışmada:

1. İncelenen tüm ders kitaplarının bilimin doğası boyutlarını içerdiği,
2. Ders kitaplarının ilgili öğretim programına uygun olarak hazırlandığı,
3. Kodlayıcıların ve kitapları inceleyenlerin tarafsız olduğu,
4. Kriterlerin analiz için yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.5. SINIRLILIKLAR

Bu çalışma:

1. Cumhuriyetten günümüze kadar geliştirilen fen bilimleri öğretim programlarından 1926, 1948, 1968, 1992, 2000, 2004, 2013, 2018 öğretim programını temsilen MEB tarafından hazırlatılıp ders kitabı olarak okutulan fen bilimleri ders kitapları ile,
2. Analiz sırasında kullanılan kodlamalardan elde edilen bulgular ile sınırlandırılmıştır.

1.6. TANIMLAR

Bilimsel Okuryazarlık: “Kişisel karar alma, toplumsal ve kültürel faaliyetlere katılım ve ekonomik verimlilik için gereken bilimsel kavram ve süreçlerin bilgisi ve anlayışıdır.” (NRC, 1996, s.22)

Bilimin Doğası: “Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır” (MEB, 2013, s.6).

Öğretim Programı: Okulda veya okul dışında bireye kazandırılması planlanan bir dersin öğretimiyle ilgili tüm etkinlikleri kapsayan yaşantılar düzeneğidir (Demirel, 2015).

Ders Kitabı: Belirli bir dersin öğretim programında yer alan konu bilgilerini düzenli bir şekilde aktaran, öğrencilere bilgi, beceri ve alışkanlık kazandırmak için hazırlanmış kaynaktır (Güneş ve Ünsal, 2002).

BÖLÜM II: KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. BİLİMSEL OKURYAZARLIK

Gelişmiş toplumlar çağın gereklerine ayak uydurmak, bilim ve teknolojiadaki gelişmelere uyum sağlamak için bilgiyi en büyük güç olarak kabul etmiş ve bu doğrultuda vatandaşlarının eğitimine büyük önem vermiştir (Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2004). Son yüzyılda bilim ve teknolojinin hızla ilerlemesi bilimi anlayan, bilimsel bilgiye ulaşabilen ve bu bilgileri kullanabilen kişilere olan ihtiyacı arttırmıştır. Bu durum fen eğitimi politikalarına da yansımış ve son 70 yılda radikal değişimler yaşanmıştır. Bu değişimin ilk basamağını da bilimsel okuryazarlık ya da fen okuryazarlığı oluşturmuştur (AAAS, 1990, 1993; Harlen, 2006; MEB, 2005, 2013, 2018).

Fen okuryazarlığı ya da bilimsel okuryazarlık son yıllarda fen eğitiminin en önemli hedefi olmuştur. Literatürde fen okuryazarlığı ile ilgili çok çeşitli tanımlamalar bulunmakla birlikte en yaygın tanımlardan biri AAAS tarafından yapılmıştır. AAAS (1990) kısaca fen okuryazarlığını bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerisi şeklinde tanımlamıştır. Bir diğer tanım da ise bilimsel okuryazarlık NRC (1996) “kişisel karar alma, toplumsal ve kültürel faaliyetlere katılım ve ekonomik verimlilik için gereken bilimsel kavram ve süreçlerin bilgisi ve anlayışı” (s.22) şeklinde ifade edilmiştir. Bilimsel okuryazarlık, bireylerin konu alanlarında birer uzman haline getirilmesinden ziyade günümüz şartlarına uyum sağlayabilmelerini, çevresindeki olgu ve olayları anlayıp bunlara bilimsel açıklamalar getirebilmelerini amaçlamaktadır. Bilimsel okuryazar olan bir kişi bilimsel kavramları en temel düzeyde anlayabilir, etrafında gelişen olaylara bilimsel açıklamalar getirebilir (Türkmen, 2006).

Laugtsch’a (2000) göre bilimsel okuryazarlığın göreceli bir kavram olması, bu kavramla ilgilenen farklı grupların bulunması, farklı amaçlarla incelenmesi ve farklı ölçme yollarının bulunması bilimsel okuryazarlık ile ilgili farklı farklı tanımların yapılmasına yol açmıştır. Jenkins (1994), bilimsel okuryazarlığı bilimin sınırlarına, amaçlarına ve bilimin doğasına hizmet eden bir alan olarak görmüştür. Rubba ve Anderson (1978) da bilimsel okuryazarlığı yedi alt boyutta ele alarak: (a) bilimsel bilginin doğasını anlayabilme, (b) fen kavramlarını, teori ve kanunları evren

ile ilişkilendirip doğru şekilde uygulayabilme, (c) bilimsel süreç becerilerini; problem çözümede, karar vermede ve kendi dünya görüşünü geliştirmede kullanabilme, (d) bilim ile evrensel koşullar arasında bağlantı kurabilme, (e) bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi anlayabilme, (f) almış olduğu eğitim sonucunda evren ile ilgili konularda daha fazla fikir sahibi olma, (g) bilim ve teknoloji ile ilgili farklı beceriler sunma şeklinde ifade etmiştir (akt. Çelik ve Bayrakçıken, 2006).

National Science Teachers Association [NSTA], (1990) bilimsel okuryazar bir bireyin sahip olması gereken temel yetkinlikleri aşağıda yer alan tablodaki gibi sıralamıştır:

Tablo II- 1: NSTA'ya göre bilimsel okuryazar bireyin özellikleri

<ul style="list-style-type: none">• Dünya'nın yapısını ve özelliklerini merak eder.• Elde ettiği verilerin anlam ve önemini değerlendirir.• Evreni incelerken merak, mantık ve hayal gücü ile seçtiği yöntemleri uygular.• Günlük yaşam problemlerinde ve karar vermede bilim, teknoloji ve etik değer kavramlarını kullanır.• Bilimsel araştırmaya ve bilimsel araştırma süreçlerine değer verir.• Öğrendiği bilimsel ve teknolojik bilgileri analiz edip günlük hayatta kullanır.• Güvenilir bilgi ile güvenilir olmayan bilgiyi, bilimsel kanıtlar ile kişisel fikirleri birbirinden ayırır eder.• Yeni kanıtlara ve deneylere açıktır.• Bilim ve teknolojinin aslında birer insan uğraşı olduğunu bilir.• Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin faydalarını bilir.• Bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi kavrar.• Bilim ve teknolojinin siyasi, ekonomik ve ahlaki boyutlarını kişisel ve küresel sorunlarla ilişkilendirir.• Bir takım doğal olgular önererek bilim ve teknolojinin geçerliliğini test eder (NSTA, 1990).
--

Bilimsel okuryazar bir kişi: günlük deneyimler hakkında sorular sorup cevaplayabilir, doğal olayları tanımlayıp açıklayabilir, bilimsel makaleleri anlayarak okuyup sonuçları hakkında konuşabilir, bilimsel bilginin kalitesini bilginin kaynağına ve onu üretmek için kullanılan yöntemlere göre değerlendirebilir ve kanıtlara dayalı olarak argüman ortaya koyup bu argümanlardan elde edilen sonuçları uygulayabilir (NRC, 1996). Hurd'a (1998) göre de bilimsel okuryazar bir birey teori ile dogmayı, veriler ile rivayetleri birbirinden ayırır, bilimsel çalışmaların nasıl gerçekleştirildiğini ve sonuçlarının hangi şartlarda geçerli olacağını bilir, bilimin doğasını anlar, bilimsel konular hakkında karar almada riskleri, sınırlılıkları, varsayımları fark eder, güncel sorunların çözümünde kültürel ve ahlaki değerlerin rol aldığı bilincindedir. Lederman ve Niess (1998) fen okuryazarı bir bireyde olması gereken özellikleri belirtirken; bilimin özelliklerini kavrayan, günlük yaşamda

karşılaştığı sorunların çözümünde bilimsel bilgileri ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilen, bilimin doğasını anlayan, toplumların gelişmesinde bilim ve teknolojinin rolünü bilen bireylere vurgu yapmışlardır.

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık anlayışını geliştirmek, onların bilimin doğasını anlamalarını ve bilimin doğası hakkındaki yanlış fikirlerin de farkında olmalarını sağlayacaktır (Meichtry, 1998). Turner ve Sullenger (1999) bilimin doğası anlaşılmadığı sürece bilimsel okuryazarlığın gerçekleştirilemeyeceğini ifade etmiştir. Bilimsel okuryazarlığın bireylere kazandırılmasıyla, bireylerin bilim anlayışları gelişecek, bireyler; bilim ve teknolojiyi ilgilendiren toplumsal tartışmalara katılabilecek ve bilinçli kararlar verebileceklerdir. Bireylerin bilim ile ilgili konularda karar verme süreçlerine katılmasıyla toplumda demokrasi anlayışı da gelişecektir. Bu durum onların aynı zamanda iyi birer vatandaş olmalarını da sağlayacaktır (İrez ve Turgut, 2008).

2.1.1. Bilimsel Okuryazarlığın Tarihsel Süreci

“Okuryazarlık” kavramı genellikle okuma ve yazma becerisi olarak tanımlanır. Bu kavram, bilgisayar okuryazarlığı, kültürel okuryazarlık, siyasi okuryazarlık ve bilimsel okuryazarlık gibi farklı alt dallara ayrılabilir (Laugksch, 2000). Bilimsel okuryazarlık kavramı birçok ülkede farklı isimlerle anılmıştır. Bilimsel okuryazarlık ABD’de daha çok “fen okuryazarlığı”, İngiltere’de “halkın fen anlayışı”, diğer Avrupa ülkelerinde ise “bilimsel kültür” veya “halkın bilim ve teknolojiye olan farkındalığını arttırma” şeklinde ifade edilmiştir. Ülkemizde de daha çok “fen okuryazarlığı” veya “bilimsel okuryazarlık” şeklinde tanımlanmıştır (Çepni vd., 2004).

Bilimsel okuryazarlık kavramının kullanımı 20. yy’ın başlarına dayansa da 1950’lerden sonra ağırlıklı olarak kullanılan bir kavram haline gelmiştir. Günümüzdekine benzer şekilde ilk defa Hurd (1958) tarafından dile getirilen bilimsel okuryazarlık kavramı tarihsel süreç boyunca bir takım alt boyutlarıyla beraber kullanılmıştır. 1950’lerin sonuna doğru Sovyetler Birliği’nin Sputnik 1 Uydusu’nu Dünya yörüngesine oturtması ABD’de fen eğitiminin sorgulanmasına yol açmıştır. Bu nedenle de fen eğitimcileri bilimsel bilginin toplumsal rolüne daha çok odaklanmaya başlamış ve eğitimde yeni yaklaşımlara yönelmişlerdir. Öğrencilerin

fen'i deney yaparak daha iyi öğrenecekleri kabul edilerek laboratuvar etkinliklerine ve bilimsel süreç becerilerine ağırlık veren müfredatlar geliştirilmiştir. Genel eğitim hedeflerinin bilimsel okuryazarlık ile birlikte ele alınmaya başlaması bu amaçla gerçekleşmiştir (DeBoer, 2000; Laugksch, 2000).

1960'lı yıllarda bilimsel okuryazarlık daha çok bilimsel bilgi aktarımı olarak görülürken, 1970'li yıllara gelindiğinde bilimsel okuryazarlık bilim-toplum-teknoloji ekseninde ele alınıp daha çok bilimin günlük yaşam uygulamalarını belirtmek için kullanılmıştır (DeBoer, 2000). 1970'lerin başında NSTA'nın bilimsel okuryazarlığı fen eğitiminin en temel hedefi olarak ele alması bilimsel okuryazarlığın önemini iyice arttırmıştır. NSTA'ya göre bilimsel okuryazar bir birey, günlük hayattaki ilişkilerinde bilimsel kavram ve değerleri kullanabilen ve bilim-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiyi kavrayabilen kişi olarak tanımlanmıştır (NSTA, 1971).

1970'li yıllardan sonra da bilimsel okuryazarlık daha çok bilimin sosyal bağlamı içerisinde tanımlanmıştır. NSTA (1982)'nin fen eğitiminin temel hedefinin bilim-teknoloji-toplum ilişkisine sahip bireyler yetiştirmek olarak belirlemesi de bu eğilimin uzun süre etkisini göstermesine neden olmuştur. 1990'lara gelindiğinde ise fen eğitimde reforma gidilmesi gerektiği yönünde tartışmalar başlamıştır ve bu tartışmalar sürerken AAAS, 1990'da yayımladığı "Science for all Americans" ile bilimsel okuryazarlığı tüm öğrencilerin ulaşması gereken bir hedef olarak göstermiştir (AAAS, 1990; NSTA, 1982; Turgut, 2007).

2.1.2. Ülkemizde Fen Bilimleri Müfredatları ve Bilimsel Okuryazarlık

Amerika'da fen eğitiminin vizyonu farklı yaş düzeyindeki tüm öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirebilmek ve fen okuryazarı bireylerden oluşan bir toplum oluşturabilmektir. Bu doğrultuda öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerileri nasıl edinebileceğini öğrenmeleri, bireysel kararlar verebilmeleri, fen-teknoloji-toplum tartışmalarına katılabilen üretken bireyler olmaları hedeflenmiştir (NRC, 1996).

Bilimin hızla geliştiği, fen ve teknoloji yoluyla şekillenen bir dünyada fen okuryazarlığının gelişimi birer zorunluluk haline gelmiştir ve bu zorunluluk ülkemizde de hissedilmiştir. Ülkemizde bilimsel okuryazarlık kavramı ilk kez Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tarafında tanımlanmış ve bilimsel okuryazarlık,

bireyler tarafından doğal dünyanın tanınması, fen kavram ve ilkelerini anlama, bilimsel düşünme becerisine sahip olma şeklinde ifade edilmiştir (YÖK, 1997).

Ülkemizde 2004 yılında başlayan reform hareketleri ile eğitim sistemimizde yapılandırmacı bir yaklaşım benimsenmiş ve fen okuryazarlığı da bu süreçte öğretim programlarına girmeyi başarmıştır (Köseoğlu vd., 2008). Bu doğrultuda MEB tarafından 2005 yılında hazırlanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; "Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir." (MEB, 2005, s.5) şeklinde belirlenmiştir. 2013 yılına gelindiğinde Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yeni bir öğretim programı geliştirilmiş ve bu programın vizyonu da "Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013, s.1)

2013 yılında geliştirilen fen bilimleri dersi öğretim programında fen okuryazarı bir bireyin özellikleri, şu şekilde belirtilmiştir: "Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir." (MEB, 2013, s.1). 2018 yılında yine Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yeni bir "Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı" hazırlanmış ve bu programda da bütün bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirmek amaçlanmıştır. Ancak programın içeriğinde bilimsel okuryazarlığın tanımı ve bilimsel okuryazar bireyin özellikleri hakkında açıklamalar yapılmamıştır (MEB, 2018).

Fen okuryazarı bireyler, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere, doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik temel bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Kendilerini toplumsal sorunların çözümü konusunda sorumlu hisseder, yaratıcı ve analitik düşünme becerilerini kullanarak bireysel ve işbirliğine dayalı çözüm önerileri üretir. Bunların yanından fen okuryazarı bir birey, bilgiyi araştırıp sorgular, zamanla değişebileceğini fark eder, bilginin oluşumundan bireyin içinde bulunduğu kültüre ait toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunun farkındadır. Sosyal ve teknolojik değişimler ile fen ve doğal çevrenin ilişkisini kavrar. Ayrıca fen bilimleri

alanında çalışmak istemeseler bile fen bilimleri alanındaki mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rol aldığı bilincindedir (MEB, 2013).

Son yıllarda geliştirilen fen öğretim programlarında, doğrudan fen konularının içeriğinin öğretilmesinden ziyade bilimsel araştırma süreçlerine ve bilimin doğasını da içeren daha geniş alanlara odaklanıldığı görülmektedir. Artık öğrencilerden beklenen bilimsel bilginin neden değerli olduğu ve ona neden güvenmeleri gerektiğini anlamaktır. Ayrıca öğrencilerden günlük yaşamlarında araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir. Bu açıdan bakıldığında fen öğretimi öğrencilerin zihinsel bağımsızlığını sağlayan ve onlara doğru bilgiye ulaşma imkanı sağlayan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Munby, 1982).

Bilimsel okuryazarlığın; bilimin temel kavramlarını anlayabilme, fen-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiyi kavrayabilme, bilimin doğasını anlayabilme, bilimsel kavram ve yöntemleri günlük yaşamda kullanabilme, bilime ilişkin olumlu tutum ve değerler geliştirme gibi çok sayıda boyutu vardır. Bilimsel okuryazarlık yalnızca bilimsel bilgileri içermez aynı zamanda bilimin doğasını da kapsar (AAAS, 1993; NRC, 1996). Duschl'a (1990) göre bilimin tam resmini çizebilmek için fen müfredatı sadece bilimin neyi bildiğini değil bilimin bilgiyi nasıl elde ettiğini de içermelidir. Bu yüzden bilimin doğası da fen müfredatlarında yer almalı ve öğrencilere doğru bir şekilde öğretilmelidir. İlköğretimin ilk yıllarından itibaren bilimin doğasının öğretilmesine başlanması fen okuryazarlığına ulaşmada olumlu katkı sağlayacaktır (Taşar, 2003).

2.2. BİLİMİN DOĞASI

Fen eğitimcileri uzun zamandan beri fen derslerinde içerik ile birlikte bilimin doğasının da öğretilmesi için çalışmalar gerçekleştirmektedir. Bilimin doğası anlayışının gelişmesi bilimsel okuryazarlığın önemli bir bileşenidir (Akerson ve Donnelly, 2010). Buna rağmen fen eğitimcileri, bilimin doğasının tanımı konusunda ortak bir görüşe varamamışlardır. Çünkü bilimin doğasına ait kavramlar sürekli bir değişim ve gelişim göstermekte ayrıca evrene ve bilime dair algılarımız ve görüşlerimiz de sürekli değişmektedir (Suchting, 1995). Khishfe ve Abd-El Khalick'e (2002) göre, bilimin karmaşık ve çok yönlü bir yapıya sahip olmasından

dolayı bilim tarihçileri, sosyologları ve filozofları tarafından bilimin doğasının ortak bir tanımının yapılamaması olağan bir durumdur.

Lederman (1992), bilimin doğası ile bilimin epistemolojisinin, bir bilme ve anlama yolu olarak bilimin ve bilimsel bilginin doğasında yer alan değer ve inanışların kastedildiğini ifade etmiştir. Taşar'a (2003) göre bilimin doğası; bilimin ne olduğunu ve hangi görevler üstlendiğini, bilim insanlarının kim olduklarını ve üstlendikleri rolleri, bilimsel gözlemleri, olayları, teori ve kanunları, bilimsel metodu ve bilimsel bilginin nasıl üretildiğini anlamayı kapsamaktadır. Bilimin doğası, bilimsel bilginin inanç ve değerlerini içeren, bilimsel bilginin gelişiminde insan çabalarını dikkate alan, bilimin ne olduğunu, nasıl işlediğini, bilim insanlarının nasıl çalıştığını, toplum ve bilimin nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu açıklamaya çalışan geniş bir alandır (McComas ve Olson, 1998). Bilimin doğası alanı, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl kullandıkları, nasıl geliştirdiklerini, bilimsel bir sorunun araştırılmasına nasıl karar verdikleri, bilimsel verileri nasıl topladıkları ve bu verilerden nasıl yararlandıklarının tümüyle ilgilidir (Ryder, Leach ve Driver, 1999).

Hodson (2014), bilimin doğasının tarihçesinin İngiltere'de süregelen "halkın bilim anlayışı" çalışmalarının bir parçası olarak 19.yy başlarına kadar uzandığını belirtmiş ve Henry Armstrong, John Dewey, Westaway gibi eğitimcilerin çalışmaları sayesinde bilimin doğası ile ilgili ifadelerin öğretim programlarında yer edindiğini söylemiştir. Bilimin doğası yaklaşık yüz yıl kadar önce bireyler tarafından bilimsel metot ile eş değer olarak anılırken, 1960'lı yıllara gelindiğinde bilimin doğası daha çok bilimsel süreç becerileri olarak algılanmış ve gözlem, hipotez, deney tasarlama gibi becerilerle anılmıştır. 1970'li yıllara gelindiğinde ise bilimin doğasında radikal değişimler yaşanmış ve bilimsel bilginin değişebilir, tekrarlanabilir, deneysel, tarihi, insani, özgün ve bütüncül özellikler içerdiği kabul edilmiştir. 1980'li yıllarda bilimin doğası, bilimsel bilginin teori kaynaklı kökenini, değişime açık ve deneysel yönlerini kapsayacak şekilde genişlemiştir. 1990'lı yıllara geldiğimizde ise bilimin doğası anlayışı; dünyanın anlaşılabilirliğini ancak bilimin henüz bu kadar gelişmediğini, bilimde deney ve mantıkla birlikte yaratıcılık ve hayal gücünün de önemli olduğunu, bilimin sosyal ve politik yönleri olduğunu vurgular niteliğe kavuşmuştur (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a). Bir kavram olarak bilimin doğasının kullanıldığı ilk çalışma ise 1968 yılında Kimball'ın çalışmasıdır. Kimball çalışmasında fen

bilimlerinin doğasından bahsederek bu kavramın literatüre girmesini sağlamıştır (Türkmen ve Yalçın, 2001).

McComas, Almazroa ve Clough (1998) uluslararası fen eğitimi standartlarını belirten sekiz ayrı dokümanını inceleyerek bu dokümanlarda ortak olarak vurgulanan bilimin doğası kazanımlarını aşağıda verilen tablodaki gibi belirlemişlerdir:

Tablo II- 2: Uluslararası fen eğitimi standartları dokümanlarında ortak olarak vurgulanan bilimin doğası kazanımları

1.	Bilim, doğal olguları açıklama gayreti içerisindedir.
2.	Yeni bir bilgi açık bir şekilde ortaya konulmalı ve diğer kişiler ile paylaşılmalıdır.
3.	Bilim insanları çalışmaları sırasında doğru şekilde kayıt tutmalı ve bunları saklayıp çoğaltmalıdır.
4.	Bilimsel bilgiler geçici karakterde olup sürekli değildir.
5.	Bilimsel bilgi gözleme, deneye, rasyonel düşünme ve şüpheciliğe dayanır.
6.	Herkes tarafından kabul edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur.
7.	Teori ve kanunlar bilimde farklı roller üstlenir.
8.	Farklı toplum ve kültürden bireyler bilime katkıda bulunur.
9.	Gözlemler, teori temellidir.
10.	Yeni bilgiler açık bir şekilde ortaya konulmalıdır.
11.	Bilim insanlarının yaratıcılığı ve hayal gücü yüksektir.
12.	Bilim tarihi evrimsel ve ilerlemeci bir yapıya sahiptir.
13.	Bilim, sosyal ve kültürel değerlerin bir parçasıdır.
14.	Bilim ve teknoloji etkileşim içerisindedir.
15.	Bilimsel bilgi, sosyal ve kültürel çevreden etkilenir (McComas vd, 1998).

McComas ve Olson (1998), bilimin doğasının temel özelliklerini ortaya koymaya çalışmış ve bilimin doğasını; bilim felsefesi, bilim tarihi, bilim sosyolojisi ve bilim psikolojisi gibi farklı disiplinlerin bir kesişim alanı olarak değerlendirmiştir. Bilim felsefesi; bilimsel bilginin oluşumu, bilimin nasıl gerçekleştirildiği, bilimsel bilginin zamanla değiştiği, deney ve gözlemlere dayalı olduğu ifadelerini içerirken, bilim tarihi kategorisi; bilimsel bilgilerin gelişiminde sosyal ve tarihsel bağlamın etkilerini, yeni düşüncelerin sıklıkla toplum üyelerince reddedildiği ifadelerini barındırır. Bilim sosyolojisi; bilim insanının toplumsal rollerini, nasıl çalıştığını, etik kararlar alma ve doğru kayıtlar tutma süreçlerini kapsarken, bilim psikolojisi de bilim insanının kişisel özelliklerini, yaratıcılığını, açık fikirliliğini ve gözlemlerdeki öznelliğini içeririr.

2.2.1. Bilimin Doğasının Fen Öğretimindeki Yeri ve Önemi

Bilimsel okuryazarlığın ön koşullarından biri de bilimin doğası hakkında yeterli bir anlayışa sahip olmaktır (McComas, 1998). Turner ve Sullenger (1999), bilimin doğası anlaşılmadığı sürece bilimsel okuryazarlıkta başarıya

ulaşılamayacağını belirtmiştir. Bu nedenle bilimin doğasının anlaşılması hem ülkemizde hem de yurt dışında fen eğitiminin temel hedefleri arasındadır (AAAS, 1990, 1993; MEB, 2005, 2013, 2018; NRC, 1996). MEB tarafından 2013 yılında geliştirilen “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda” bilimin doğası, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) öğrenme alanının bir alt dalı olarak belirlenmiştir. Bilimin doğası: “Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır.” (MEB, 2013, s.6) şeklinde tanımlanmıştır.

Chun, (2000) bilim öğretiminin tarihçesini şu şekilde özetlemiştir: Soğuk savaş dönemi boyunca bilim, sadece elde edilen bilgilerin bir bütünü olarak görülmekteydi ve geleneksel yöntemlerle öğretiliyordu. Bu süreçte öğrencilere periyodik sistem, hayvan ve bitki türleri, madenler gibi konu alanları aktarıldı. Öğrenciler bilimsel kanun ve matematiksel formülleri kullanarak bilimsel cevaplar elde etme yeteneği konusunda cesaretlendirildiler. Öğrenciler, bilimin doğasını anlamadan, bilimsel süreçleri öğrenmeden, bilimsel olguları öğrendiler. Bunun sonucunda da fen’e karşı olan ilgilerini kaybettiler ve fen dersini anlamaktan kaçındılar. Çünkü kendileri için bilimin ne ifade ettiğini anlayamadılar ve günlük yaşamları ile bilim arasında bir ilişki kuramadılar (akt. Oktay Aslan, 2009).

Fen eğitimcileri uzun zamandan beri fen derslerinin öğretiminde bilimsel konuların içeriğinin yanı sıra bilimin doğasının da vurgulanması gerektiği üzerinde durmaktadır. Bu nedenle bilimin doğasının anlaşılması mutlak ihtiyaç olarak kabul edilmiş ve 1960’lardan beri bu konunun öğrenciler ve öğretmenler tarafından daha iyi anlaşılması için öğretim programları güncellenmiş ve çeşitli kurslar düzenlenmiştir (Doğan Bora, 2005). Öğrencilerin sadece bilimsel bilgilere sahip olmaları, onları hazır bir şekilde almaları yeterli değildir. Bu süreçte öğrenciler aynı zamanda bilim insanlarının bilimsel bilgiyi ulaştırırken nasıl çalıştıklarını da kavramaları gerekmektedir. Eğer bu süreçler yerine getirilmez ve öğrencilerin bilimin doğası anlayışları geliştirilmezse öğrenciler bilimi, öğrenilmesi ve kabul edilmesi gereken bilgiler listesi olarak görür (Akerson, Morrison ve McDuffie, 2006).

Driver vd., (1996) bilimin doğasını anlamının önemi konusunda beş önemli neden ileri sürmüştür. Bu nedenleri şu şekilde belirtmişlerdir:

Tablo II- 3: Bilimin doğasını anlamının önemi

1.	Bilimin anlaşılması, teknolojik ürünlerin ve günlük yaşam süreçlerinin yönetimi için bilimin doğasının anlaşılması gereklidir.
2.	Toplumsal ve bilimsel konuların anlaşılması, bireyin toplumsal konularda güvenilir kararlar alabilmesi için bilimin doğasının anlaşılması gereklidir.
3.	Çağdaş kültürün bir parçası olarak bilimin takdir edilmesi için bilimin doğasının anlaşılması gereklidir.
4.	Toplumsal normların, bilimin ahlaki sorumlulukların anlaşılması için bilimin doğasının anlaşılması gereklidir.
5.	Fen konularının daha kolay ve etkili bir şekilde öğrenilmesini sağlamak için bilimin doğasının anlaşılması gereklidir (Driver vd., 1996).

Bilimin doğası ve öğretimi üzerine son yıllarda yapılan birçok çalışmada bu konunun anlaşılmasında çeşitli sorunların yaşandığını görülmektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a; Doğan Bora, 2005; Lederman, 1992; McComas vd., 1998; Ryder vd., 1999). Bu sorunlardan biri de hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin bilimin doğası hakkında yanlış inanışlara sahip olmalarıdır. Yanlış inanışlar öğrenci ve öğretmenlerin önceki deneyimlerinden, bilimin doğasına yönelik eğitim alınamaması gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır (Schwartz vd., 2004). McComas (1998) literatürde bilimin doğası ile ilgili bireylerde yer alan yanlış inanışları şu şekilde belirtmiştir:

Tablo II- 4: Bilimin doğası ile ilgili yanlış inanışlar

1.	Hipotezler kanıtlanırsa teorilere, teoriler de kanunlara dönüşür.
2.	Bilimsel kanunlar kesin ve mutlak doğrulardır.
3.	Hipotezler, bilim insanlarınınca yürütülen tahminlerdir.
4.	Her bilim insanının uyguladığı evrensel bir bilimsel metod vardır.
5.	Özenle bir araya getirilen deliller ile kesin bilgiler oluşturulur.
6.	Bilimsel metodun uygulanması kesin deliller elde etmemizi sağlar.
7.	Bilim yaratıcılıktan ziyade izlenen bilimsel yöntemlerden oluşur.
8.	Bilimsel metod ile bütün sorulara cevap bulunabilir.
9.	Bilim insanları çalışmalarında nesnelidir.
10.	Bilimsel bilgiye ulaşmak için en temel yol deneydir.
11.	Bilimsel bilgiler doğrulanması için gözden geçirilir.
12.	Bilimsel bilgiler tartışılmaksızın doğru kabul edilir.
13.	Bilimsel modeller gerçeğin birer temsilidir.
14.	Bilim ve teknoloji arasında belirgin bir fark yoktur.
15.	Bilim, bireysel gerçekleştirilen bir uğraştır (McComas, 1998).

Öğrencilere ilköğretim düzeyinden itibaren bilimin doğası hakkında eğitim verilmesi hem yanlış inanışlarının giderilmesine hem de bilime karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olacaktır. Bu yüzden araştırmacıların ve eğitimcilerin etkili çözümler üretebilmesi için bilimin doğası kavramı altında ele alınabilecek alt

boyutlarda uzlaşmanın sağlanmasına ve öğretim uygulamalarının söz konusu boyutlardaki anlayışı geliştirecek şekilde tasarlanmasına dikkat edilmesi gerekmektedir (Turgut, Akçay ve İrez, 2010). Taşar'a (2003) göre bilimin doğasının öğrencilere eğitimin ilk yıllarında kazandırılması, bilimsel okuryazarlığın da yaygınlaşmasına katkı sağlayacaktır. Bilimin doğası eğitimi doğru verildiği takdirde araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirilecek ve öğrenilen bilgiler daha kalıcı hale gelecektir (Küçük, 2006).

2.2.2. Bilimin Doğası Alt Boyutları

Bilimsel bilgilerin kesin doğru bilgiler olmaması, zaman içinde değişime uğraması gibi özelliklerden dolayı bilimin doğasının tanımında da sürekli bir değişim olması kaçınılmazdır (Yalvac ve Crawford, 2002). Bu yüzden bilimin tanımında olduğu gibi bilimin doğasının tanımında da ortak bir karara varılamamıştır (Lederman, 2007). Bilimin doğasının tanımı konusunda ortak bir tanım olmamasına rağmen birçok araştırmacı bilimin doğasının boyutları açısından çok az farklar olmakla birlikte bir fikir birliğine varmıştır. Uluslararası fen eğitimi standartları dokümanlarına, bilimin doğası alanında uzun yıllardır çalışma yapan bazı araştırmacılara göre bilimin doğasını temsil eden alt boyutlar şu şekilde ifade edilebilir:

Tablo II- 5: Bilimin doğasını temsil eden alt boyutlar

1.	Bilimsel bilginin deneysel doğası
2.	Bilimde gözlem ve çıkarım
3.	Bilimsel bilginin değişime açık doğası
4.	Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü
5.	Bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı
6.	Bilimsel bilginin teori temelli yapısı
7.	Bilimsel metot miti
8.	Bilimsel teori ve kanunlar (AAAS, 1993; Bell vd., 2000; Lederman, 1992, 2007; Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz, 2002; McComas vd., 1998; NSTA, 2000).

2.2.2.1. Bilimsel Bilginin Deneysel Doğası

Bilimsel bilgiler, doğal dünyanın gözlemlenmesi ile ortaya çıkar ve bilim insanları yeni bilgiler üretmek için deneysel kanıtlara ihtiyaç duyar. Yeni deneysel kanıtlar da bilimsel bilgilerin tekrardan gözden geçirilmesini gerektirir (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998). Bilimsel önermeler doğrudan ya da dolaylı

yoldan gözlenebilen olguları dile getirir. Olgusal olup deneye dayanması bilimi mantık, matematik, din gibi diğer disiplinlerden farklı kılar (Yıldırım, 2002).

Bireyler tarafından deneylerin bilimsel bilgileri kanıtlamak için yapıldığı düşünülmekte, bilim insanlarının bir bilimsel bilgi üretebilmesi için üzerinde çalıştıkları şeyi mutlaka görmeleri veya hissetmeleri gerektiği düşünülmektedir. Bu inanış bilimde çıkarımların öneminin görmezden gelinmesine yol açmaktadır (Akerson vd., 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002). Bilimsel bilgiye ulaşmada deneyler çok önemli rol oynar ancak bilimsel bilgiye ulaşmada tek yol deneyler değildir. Çünkü, değişkenleri kontrol etmedeki yetersizlikten dolayı doğru deneylerin gerçekleştirilmesi bir hayli zordur. Birçok astronomik keşif deneysel yollarla değil de kapsamlı gözlemlerle elde edilmiştir. Kopernik ve Kepler, astronomi ile ilgili bilgilerimizi neredeyse tümünden değiştirmiştir fakat bunu deneylerle gerçekleştirmemişlerdir (McComas, 1998).

Bilim insanları birçok doğal olay hakkında doğrudan gözlem yapma seçeneğine sahip değildir. Bu durumda doğrudan veya dolaylı yolla elde edilen veriler bilim insanının teorik alt yapısı veya kişisel algıları vasıtasıyla yorumlanır ve bilimsel bilgi bu şekilde oluşturulmaya çalışılır (Lederman vd., 2002). Çünkü gözlemler, gözlemcinin ön bilgilerinden, deneyimlerinden, kişisel inanç ve değerlerinden etkilenebilir. Örneğin iki gözlemci aynı nesneye baktıklarında gördükleri nesne aynıdır ancak beyinlerinde oluşan algıları farklı olabilir. Ayrıca gözlemlere dayalı yorumlar ileri sürülürken teorilere dayandırılır ve dayandıkları teorilerin kusursuzluğu oranında kusursuz olurlar (Chalmers, 2007; McComas, 1998; Abd-El-Khalick, Lederman, Bell ve Schwartz, 2001).

2.2.2.2. Bilimde Gözlem ve Çıkarım

Bilim, gözleme ve bu gözlemler aracılığıyla yapılan çıkarımlara dayanır. Gözlemler, doğal olgu ya da olaylar hakkında duyu organları ile doğrudan ulaşılabilen tanımlayıcı açıklamalardır. Çıkarım ise, doğrudan duyu organları ile ulaşılabilen ifadeler ve açıklamalardır. Kısaca çıkarımlar için gözlemlerin yorumlanması denebilir. Örneğin belirli bir yükseklikten bırakılan cisimler yere doğru düşer ifadesi bir gözlemdir ancak belirli bir yükseklikten bırakılan cisimlerin yere doğru düşmesinin nedeni yer çekimi kuvvetidir ifadesi bir çıkarımdır. Bu özellik

bilime deneysel olma yanında çıkarımsal olma boyutu da katar. Çünkü her şey duyu organları vasıtasıyla gözlemlenemez. Örneğin manyetik alan, atomun yapısı gibi bilimsel bilgiler gözlemlerden ziyade gözlemlere dayalı olarak yapılan çıkarımlar sayesinde oluşturulmuştur (Lederman vd., 2002; Abd-El Khalick vd., 2001).

Çıkarımlar daima bir veri kaynağına dayanıp, deney ve gözlemlerin yetersiz olduğu durumda elde edilen verilerin mantıksal yorumlanması sonucunda oluşturulur. Örneğin modern hücre teorisinin oluşturulmasında ve geliştirilmesinde bilim insanları canlı hücrelerin yapısını mikroskoplar ile gözlemlemişler ve pek çok veri elde etmişlerdir. Ancak gözlemler sırasında teknolojinin yetersiz kaldığı durumlar da olmuştur. Örneğin hücre içerisindeki yapıların doğrudan gözlemlenemediği durumlarda bu yapıların birbirleriyle olan ilişkileri hakkında çıkarımlar sonucunda bilgi üretilmiştir. (Chen, 2006; Lederman vd., 2002; McComas, 1998; Ryan ve Aikenhead, 1992).

2.2.2.3. Bilimsel Bilginin Değişime Açık Doğası

Bilimsel bilgiler durağan ve mutlak doğru bilgiler değildir. Yeni kanıtlar ile ya da aynı verilerin farklı şekillerde yorumlanması ile bilimsel bilgiler değişime uğrayabilir. Şu an doğru olarak kabul ettiğimiz bütün bilgiler gelecekte kabul görmeyebilir (Abd-El-Khalick vd., 1998). Chalmers'a (2007) göre bilimsel bilgiler, muhtemelen doğru olan bilgilerdir ve tüm yönleri ile değişime açıktır. Elde edilen yeni veriler, mevcut kanun veya teorileri destekleyebilir ya da geçerli kılabilir ancak bu durum kanun ve teorilerin mutlak gerçek olduğu anlamına gelmez. Bilimsel bilgiler, teknolojinin ve bilgi kaynaklarının ilerlemesi, yeni kanıtların elde edilmesi veya mevcut kanıtların yeniden yorumlanıp anlaşılması ve sosyo-kültürel çevredeki değişimler sonucunda değişebilir. Bilimsel bilgilerin değişime açık doğası aynı zamanda bilimin kendi kendini düzeltebilmesini de sağlar (Abd-El Khalick vd., 2001; Chen, 2006; McComas, 1998).

Bilimsel bilgiler değişime açık olup yeni bakış açıları ve teknolojik gelişmeler neticesinde değişime uğrayabilir. Bilimsel bilginin değişime açık olması onun çıkarımsal, hayal gücüne dayanan, öznel ve kültürel özellikler taşımasının yanında ispatlanmasının da tamamen mümkün olmamasından kaynaklanmaktadır.

Çünkü bir kanunun ya da teorinin mutlak olarak ispatlanması için sonsuz sayıda gözlem gereklidir (Popper, 1963; akt., Lederman vd., 2002).

2.2.2.4. Bilimde Hayal Gücü ve Yaratıcılığın Rolü

Bilimsel bilginin oluşturulmasında gözlemlere dayanılır, bu bakımdan bilimsel bilgi için deneyseldir denebilir. Ancak bilimsel kavramlar gerçeğin birebir kopyası olmaktan çok, gözlem, deney ve çıkarımlara dayalı olarak bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanarak ürettiği açıklamalardır. Bilim insanları hipotez ve teorileri bir araya getirirken hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanırlar. Sanıldığı gibi aksine bilim sadece rasyonel, beşeri öğelerden bağımsız bir uğraş değildir. Örneğin atom, DNA ve karadelikler hakkındaki bilimsel açıklamalar gerçeğin birebir aynısı değil hayal gücü ve yaratıcılıkla elde edilmiş teorik çıkarımlardır (Abd-El Khalick vd., 2001; Lederman, 2007; Lederman vd., 2002).

McComas'a (1998) göre gözlemcinin yaratıcılığı olmasaydı bilim insanları aynı deneylerin, aynı gözlemlerin ve aynı bulguların neticesinde aynı teorileri ortaya atarlardı. İrez'e (2006) göre, bilim insanlarının yaratıcılığı ve hayal gücü, bir bilimsel problemin belirlenmesinden, şekillendirilmesine, araştırmanın yürütülmesinden sonuçların yorumlanmasına kadar her aşamada gereklidir. Bilim insanları elde ettikleri bilimsel verileri daha anlaşılır hale getirmek ya da kısıtlı verilerden olayın tamamına ait bir resim oluşturabilmek için hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanırlar. Örneğin, bilim insanları yaklaşık 65 milyon yıl önce yok olmuş dinazorlar hakkında fosil kalıntılarından elde ettikleri verileri, yaratıcılık ve hayal güçlerini kullanarak yorumlamış ve dinazorların renkleri ve görünüşleri hakkında çıkarımlarda bulunmuşlardır. Aynı zamanda bilimde bazı varlıkların tanımı, gözlemlenmeden önce yapılmıştır. Örneğin atom kavramı ya da orbital ve enerji seviyeleri henüz gözlemi yapılmadan tanımlanmış kavramlardır (Abd-El-Khalick vd., 1998; Lederman, 2007; Lederman vd., 2002).

2.2.2.5. Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı

Bilim, bir insan uğraşı olup sosyal çevreden, kültürel ve ekonomik faktörlerden, dini ve felsefi görüşlerden, politikadan ve güç yapılarından etkilenir ve bu öğelerin içerisine gömülü vaziyettedir. Ancak tüm bu öğeler bilimin ilerlemesi için engel değildir. Bilim insanları bu faktörlerden etkilenmesine rağmen bilimin

hangi koşullar altında yapılması gerektiğine karar verebilir. Fakat bilimsel bilginin oluşturulması sürecinde bu öğelerin bilim insanlarını etkilediği göz ardı edilemez (Abd-El-Khalick vd., 1998; Lederman vd., 2002).

Bilim, sosyal ve kültürel geleneklerin bir ürünü olup bu kültür içerisinde yetişen bilim insanları tarafından yapılır. Bir teori, delillerle desteklenmesine rağmen sosyal ve kültürel inançlarla örtüşmüyorsa bilim camiası tarafından reddedilebilir. Örneğin evrim ile ilgili görüşlerin şekillenmesinde sosyal ve kültürel faktörlerin doğrudan etkisinin olduğu söylenebilir. 1970'lere kadar bilim camiasında beyaz erkekler hakim olduğu için evrimde erkeğin avcı rolünün esas önemli olduğu vurgulanırken kadın bilim insanlarının da bilim camiasında rol almasıyla toplayıcı kadın rolünün de evrimde önemli olduğu belirtilmeye başlamıştır. Benzer şekilde bilim tarihinde bir dönem dairenin en mükemmel geometrik şekil olduğu ve bu yüzden Dünya'nın yörüngesinin daire olması gerektiği görüşü veya evrenin merkezinde Dünya'nın yer aldığı görüşü hakimdi hatta bu konuda farklı görüş öne süren bilim insanlarına karşı oldukça tepki gösterilmiştir. Nitekim ortaçağda cesetlerin incelenmesi günah sayıldığı için anatomi biliminin gelişmesi engellenmiştir (Abd-El-Khalick vd., 1998; Chalmers, 2007; Lederman vd., 2002; McComas, 1998).

2.2.2.6. Bilimsel Bilginin Teori Temelli Yapısı

Bilimsel bilgiler öznel ve bir teorik kökene bağlı olarak oluşturulur. Bilim, geçerli olan teori ve kanunlar tarafından yönlendirilir ve bu kanun ve teorilerden etkilenir. Teoriler bilim insanının yapacağı gözlemleri ve bu gözlemlere dayalı olarak yapılacak tahminleri etkiler. Bilimsel soruların gelişimi, elde edilen verilerin yorumu ve bilimsel gözlemler teori bağlantılı olduğu için elde edilen bilimsel bilgiler de öznellik taşır. Bilim insanlarının ön bilgileri, inanışları, deneyimleri, teoriye bağlı çalışmaları onların problem çözümlerine getirdikleri yaklaşımı ve gözlemlere yönelik yorumlamalarını etkiler. Bilim insanının bilimsel bilgi üretimi sırasında etkilendiği bu olaylar, teorilerin ortaya konulmasında önemli bir rol oynar. Bu yüzden bilim sanıldığı gibi aksine hiçbir zaman tarafsız gözlemlerle başlamaz (Abd-El-Khalick vd., 2001; Akerson ve Donnelly, 2010).

Bilimsel bilgiler çıkarımlara ve mantıksal yürütmelere dayanan sistemli ve tutarlı bir yapıdadır. Bilimsel bilgiler bu yönüyle teorik bir kökene dayanmaktadır. Newton'un görüşlerinin bilim çevresinde iki yüz yıl kadar hüküm sürmesi görüşlerinin sağlam ve tutarlı bir teorik yapıya dayanmasından kaynaklanmaktadır (Topdemir ve Unat, 2008).

Gözlem ve deneyler bir amaca göre yapılır ve gözlem yapılmadan önce gözlemciyi bu amaca yönelten bir teorinin olması gerekir. Bu durum, teori kökenli olarak yapılan gözlemlerin güvenilirliği ile ilgili sorunları beraberinde getirirken bir yandan da özgün yorumların ortaya çıkmasında bir avantaj sağlar (Çelik ve Bayrakçeken, 2006).

2.2.2.7. Bilimsel Metot Miti

Tüm bilim insanları tarafından adım adım uygulanan tek bir bilimsel yöntem olduğu fikri bilimin doğası ile ilgili bireylerde yer alan en yaygın yanlış inanışlardan biridir. Bilimin gözlem, ölçme, test etme, tahmin yürütme, hipotez kurma gibi birçok etkinliği vardır ancak bu etkinliklerin belirli bir sırası ya da mutlaka yapılması gerektiği gibi bir zorunluluğu yoktur (Abd-El Khalick vd., 2001).

Bilimin doğası ile ilgili en yaygın yanlış inanışlardan birisi (Gözlem→ Bilgi Toplama→Hipotez→Deney→Sonuç→Teori→Kanun) şeklinde kademeli olarak ilerleyen evrensel bir bilimsel metodun var olduğu yanılgısıdır. Bu yanılgı Keesler isimli bir araştırmacının çalışmasına dayanmaktadır. Keesler, 1945 yılında bilimsel araştırmanın ilkelerinin yer aldığı bir liste hazırlamış ve bu listeyi düzenleyerek bir anket haline getirip belirli sayıda bilim insanına dağıtmıştır. Bilim insanlarından bu ilkeleri önem derecelerine göre sıralamalarını istemiş ve elde edilen sonuçları yayınlamıştır. Ancak daha sonra bu listenin bazı ders kitaplarında bilimsel yöntem şeklinde yayınlanması bugünkü yanlış inanışın temelini oluşturmuştur (McComas, 1998).

Chalmers (2007) birbirinden farklı bilim dallarında birçok farklı yöntem olduğunu ve bu yöntemlerin bir değişim içerisinde olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bilim insanları araştırmalarında farklı yöntemler kullanabilirler ve çalışmalarının herhangi bir anında bile yöntemlerinde değişikliğe gidebilirler (Palmquist ve Finley, 1997).

2.2.2.8. Bilimsel Kanun ve Teoriler

Teoriler, doğal dünyanın gözlenmesine dayanan ve doğal dünya olgularının durumlarına neden-sonuç ilişkisi içerisinde açıklama getirmeye çalışan tutarlı açıklamalar bütünüdür. Kanunlar ise doğada bir olayın nasıl gerçekleştiğini ya da gözlenip-gözlenemeyeceğini tarif eden genellemeler ve prensiplerdir. Gerek teoriler gerekse de kanunlar güvenilir veriler ile desteklenmiştir ancak değişime de açıktırlar (Ryan ve Aikenhead, 1992; McComas, 1998; Abd-El-Khalick vd., 2001). Teori ve kanunlar anlam ve işlevleri yönünden birbirinden farklı bilgi türleridir. Kanunlar, gözlemlenen olgulara yönelik oluşturulan hipotez ve önermelerin yeterince doğrulanmasıyla ulaşılan genellemelerdir. Teoriler ise, doğrudan gözlemlenemeyen olguları veya olgular arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan kavramsal sistemlerdir (Yıldırım, 2002).

Teoriler daha çok birbiri ile ilişkisiz gibi görünen gözlemlerin açıklanmasında kullanılır. Örneğin, Kinetik Teori, maddenin fiziksel durumundaki değişiklikleri, kimyasal tepkimelerdeki ısı ve hız gibi olayları açıklamada kullanılır. Teoriler araştırma problemlerinin oluşturulmasında ve gelecek araştırmalara yol göstermede önemli bir rol oynar. Bilim insanları teorileri kullanarak test edilebilir tahminlerde bulunup bunları deneysel yollarla kontrol etmeye çalışırlar. Tahminlerin deneysel yollarla kanıtlanması teorilerin geçerliliğini artırır. Kanunlar ise doğrudan gözlemlenebilir olgular arasındaki ilişkileri tanımlayan ifadelerdir. Örneğin sabit sıcaklıkta gazların hacim ve basınç arasındaki ilişkisini açıklayan Boyle Kanunu bu duruma örnektir. Nitekim Kinetik Teori, Boyle Kanunu'nu açıklamada kullanılabilir (Abd-El Khalick vd., 2001; Lederman vd., 2002).

Bireylerde teorilerin sağlam deliller ile desteklenmesi durumunda kanunlara dönüşeceği şeklinde bir yanlış inanış vardır. Bu inanış beraberinde teori ve kanunlar arasında basit bir hiyerarşi olduğu ve kanunların teorilerden daha güvenilir bilgi kaynakları olduğu yanlışını da getirir. Oysaki bilimde benzer kavramları açıklamaya çalışan birçok kanun aynı konudaki teoriden çok daha önce ortaya atılmıştır. Örneğin Boyle Kanunu 1670'lerde ortaya atılmışken, Kinetik Teori 1850'lerde ileri sürülmüştür. Benzer şekilde Mendel'in Kalıtım Kanunları 1866 yılında ortaya atılmışken Kromozom Teorisi 1915 yılında ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu yanlış inanış aynı zamanda bilimsel bilginin değişime açık doğasına ile de çelişir.

Çünkü bu inanışa sahip bireyler kanunları ispatlanmış bilgiler olarak gördükleri için değişmeyeceklerini düşünürler. Teori ve kanunlar bilginin farklı türleri olup biri diğerine dönüştürülemez. Teoriler de kanunlar kadar mantıklı bilimsel bilgi çeşitleridir. Bilim insanları teorileri bir gün kanunlara dönüşeceği gerekçesiyle üretmezler. Teoriler birbiriyle ilişkisiz görünen gözlemleri açıklamaya ek olarak yeni bilimsel problemler ortaya çıkmasında da önemli rol oynarlar (Abd-El-Khalick vd., 1998; Lederman vd., 2002; McComas, 1998).

2.2.3. Bilimin Doğasını Öğretim Yaklaşımları

Bilimin doğasının öğretimi son yıllarda fen eğitiminin en önemli konularından biri haline gelmiştir (Taşar, 2003). Bilimin doğasının öğretimi ile ilgili üç yaklaşım tanımlanmakta ve uygulanmaktadır (Lederman, 1992). Öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarını geliştirmek için kullanılan yaklaşımlar; (i) tarihsel yaklaşım, (ii) dolaylı yaklaşım ve (iii) doğrudan yansıtıcı yaklaşım olmak üzere üç bölüm altında incelenebilir.

2.2.3.1. Tarihsel Yaklaşım

Bilimin doğasının tarihsel yaklaşım ile öğretimi, bilinen en eski yöntemdir (Kaya, 2005). Bu yaklaşım fen öğretimi ile bilim tarihi etkinliklerinin birleştirilmesi ile öğrencilere bilimin doğası kavramlarının öğretilebileceğini savunur. Bunun için de fen öğretiminin bilim tarihinden hikayelere, bilim insanlarının yaşamlarına ve icatlarına yer verilerek yürütülmesini öngörür (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b; Khisfe ve Abd-El-Khalick). Bilim tarihinin fen müfredatlarına yerleştirilmesi de bu esasa dayanır. Bilim tarihine ait örneklerin fen müfredatına yerleştirilmesinde genellikle iki yöntem kullanılır. Bunlardan ilki, hikaye yöntemi olup bu yöntemde bilimin doğası ile bilim tarihi arasında tutarlı bir ilişki kurularak bir bütün olarak düşünülür ve bilimin doğası kavramları tarihsel bir hikayenin içerisine yerleştirilir. Diğer yöntem ise ekleme yöntemi olarak bilinir ve bilim tarihinden örnekler fen müfredatına bir dipnot ya da bilgilendirme metni şeklinde sunulur. Öğrenci merkezli öğretim için hikaye yöntemini kullanmanın daha uygun olduğu ifade edilmektedir (Howe, 2004).

Bu yaklaşımda bireylerin bilim tarihi etkinliklerine katılımı ile sosyal ve kültürel bağlamda bilimin nasıl geliştiğini anlamaları beklenir (Köseoğlu vd., 2008).

Ancak yapılan bazı çalışmalar tarihsel yaklaşımın bireylerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmede yetersiz kaldığını göstermiştir. Abd-El Khalick ve Lederman (2000b) tarafından yapılan bir çalışmada üniversite öğrencilerine bilimin doğası anlayışı tarihsel yaklaşım kullanılarak kazandırılmaya çalışılmıştır. Ancak çalışma sonunda öğrencilerin görüşlerini değiştirmede tarihsel yaklaşımın çok başarılı olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak da öğrencilerin algılarının, onların ön bilgilerine ve eğitim sırasında kazandıkları deneyimlerine bağlı olması gösterilmiştir. Solomon, Duveen, Scot ve McCarthy (1992) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, bilimin doğası kavramları tarihsel yaklaşım yoluyla öğretildiğinde öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilir olduğu ile ilgili görüşlerinin geliştiği ancak öğrencilerin bilim insanı tanımları ve bilim insanlarının farklı teorileri için kabul ettikleri konusundaki görüşlerinin hemen hemen hiç değişmediği görülmüştür. Irwin (2000) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise bilimin doğasının tarihsel yaklaşım ile öğretilmesi sonucu öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının geliştiği görülmüştür.

Tarihsel yaklaşım okuma parçası şeklinde uygulandığında, öğrencilerin bilim insanının dünya görüşüne uygun düşünmesi ve bilim insanının yaşadığı ortamla ilişki kurması gerekmektedir. Bu durum öğrenciler tarafından her zaman gerçekleştirilememektedir. Ayrıca, tarihsel metinde geçen bilgilerin günümüzde geçerliliği yitirmiş olması veya çok uzun süre önce yapılan çalışmaların bilime katkılarının göz ardı edilmiş olması tarihsel yaklaşımın engellerindedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b).

2.2.3.2. Dolaylı Yaklaşım

Bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımlardan biri de dolaylı yaklaşımdır. Bu yaklaşım bilimin doğasının öğrenilmesi için bireylerin bilim ile uğraşmaları veya bilimsel etkinliklere katılmaları gerektiğini savunmaktadır. Bu yaklaşım bireylerin bilim ile ilgili proje ve araştırmalara katılarak ekstra bir çalışma olmadan kendiliğinden bilimin doğasını kavrayacaklarını ileri sürmektedir. Bu yüzden öğrencilere belirli bir amaç için hazırlanmış deneysel ortamlar, laboratuvar çalışmaları gibi bilimsel süreç becerilerine yönelik aktiviteler tasarlanır (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000b). Bu yaklaşımda bilimin doğası kavramları doğrudan öğrencilere açıklanmaz ve öğrencilerin araştırmaya dayalı etkinlikler ile bu

kavramlara dolaylı yoldan ulaşmaları beklenir (Khisfe ve Abd-El-Khalick, 2002). Ancak yapılan çalışmalarda dolaylı yaklaşımın bireylerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmede yeterli olmadığı görülmüştür (Meichtry, 1992; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Sandoval ve Morrison, 2003). Dolaylı yaklaşımın başarısız olmasının nedeni bilimin doğasının duyuşsal bir öğrenme hedefi olarak ele alınması ve bilimin doğasının bir yan ürün olarak kendiliğinden öğrenileceğinin düşünülmesidir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b).

2.2.3.3. Doğrudan - Yansıtıcı Yaklaşım

Bilimin doğasının öğretiminde kullanılan bir diğer yaklaşım ise doğrudan-yansıtıcı yaklaşım olarak adlandırılır. Bu yaklaşıma göre bilimin doğası duyuşsal bir hedef olarak değil bilişsel bir hedef olarak ele alınmalıdır. Bu yüzden bilimin doğası kavramlarının kendiliğinden gelişmesini beklemek yerine bu kavramlar öğrencilere doğrudan öğretilmelidir. Bunun için de bilimin doğası öğretiminde ayrı etkinliklere yer verilmeli ve bu etkinlikler sınıfta fen derslerinin konuları arasına dağıtılarak yapılmalıdır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b; Khishfe ve Lederman, 2006). Bilimin doğasının doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile öğretilmesi bilimin doğası unsurlarının bireylere direkt olarak verilmesi demek değil bireylerin bilimin doğası etkinliklerine katılarak bu unsurları yansıtabilecekleri öğretim ortamının yapılandırılması demektir (Schwartz vd., 2004). Doğrudan yansıtıcı yaklaşımın bazı önemli özellikleri araştırmacılar tarafından şu şekilde belirtilmiştir:

Tablo II- 6: Doğrudan yansıtıcı yaklaşımın özellikleri

1.	Bilimin doğasını öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirir.
2.	Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı esas alınmıştır.
3.	Öğrencilerin bilgiye kendi başarılarına ulaşamayacakları düşünüldüğü için bilimin doğası öğretimi iyi planlanmıştır.
4.	Uygulamalar bilimin doğasının farklı özelliklerine uyarlanabilir nitelikte olup esnekler.
5.	Etkinlikler yoluyla bilimin doğasının farklı özelliklerine dikkat çekilir.
6.	Bilimsel bir araştırmanın sınıf ortamında canlandırılması ile bilim insanlarının çalışmaları arasında bağlantı kurulmaya çalışılır.
7.	Etkinliklerden sonra tartışma ortamı oluşturulur ve öğrenciler arasında bilgi alışverişi sağlanır.
8.	Etkinlikler sırasında öğrenciler bilişsel kazanımlar edinir ve bilimin doğası özelliklerini içselleştirme imkanı bulurlar.
9.	Bilimin doğası ile ilgili kazandırılmak istenen özellikler açıkça ifade edilir (Akerson vd., 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; McDonald, 2010).

Öğrencilerin doğrudan bilimin doğası etkinliklerine katılmaları, kendi deneyimleri ile bilim insanlarının çalışmaları arasında bağlantı kurmalarını

sağlayabilir. Yapılan çalışmalarda doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın iyi uygulandığı takdirde öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirdiği görülmüştür (Abd-El-Khalick, 2001; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Köseoğlu vd., 2008; Schwartz vd., 2004; McDonald, 2010). Ancak yapılan bazı çalışmalarda ise doğrudan yansıtıcı yaklaşımın da bilimin doğasının öğretilmesinde ve öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmede yetersiz kaldığı ortaya çıkmıştır (Çelik ve Bayrakçeken, 2006; Khishfe ve Lederman, 2006).

2.3. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARI

Teknolojinin hızla gelişmesi, yaşam standartlarının değişmesiyle toplumların beklenti ve ihtiyaçları da değişmektedir. Bu durum okullarda verilen eğitimin ve hazırlanan öğretim programlarının da zaman içerisinde değişikliklere uğramasına neden olmaktadır. Bu değişimlerden ülkemiz de etkilenmiş ve Cumhuriyet'in ilanından günümüze kadar sosyal, ekonomik, siyasal gelişmelerin eğitime bir yansıması olarak belirli dönemlerde program geliştirme çalışmaları ile öğretim programları yenilenmiştir (Arslan, 2007; Dindar ve Taneri, 2011).

Fen eğitiminde yaşanan gelişmelerin kilometre taşı olarak ise 2. Dünya savaşından sonra yaşanan gelişmeler kabul edilmektedir. Soğuk savaş dönemi ile birlikte 1957 yılında Sovyetler'in Sputnik-1 uydusunu uzaya fırlatması ve Dünya'nın yörüngesine oturtmasıyla başlayan teknoloji yarışı fen öğretim programlarının geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Böylece pek çok ülkede fen programının temel hedefi bilim insanı ve mühendis yetiştirmek olmuştur. Gelişmekte olan ülkelerde ise durum gelişmiş olan ülkelerin programlarını kendi ülkelerine uyarlama şeklinde olmuştur. Ancak her ülkenin kültürel yapısı, sosyoekonomik durumları farklı olduğu için bu çalışmalardan istenilen başarı elde edilememiştir. Ülkemizde de buna benzer süreçler yaşanmıştır (Ayas, 1995). Cumhuriyetin ilanından günümüze değin geliştirilen fen programları ilk yıllarda sadece konu adlarının sıralanmasından ibaretken yıllar içerisinde yeni gelişmelere ve eğilimlere paralel olacak şekilde yenilenip, geliştirilmiştir. Cumhuriyetin ilanından günümüze geliştirilen fen programları sırasıyla 1924, 1926, 1936, 1948, 1968, 1992, 2000, 2004, 2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programları şeklindedir.

2.3.1. 1924 Yılı Fen Öğretim Programı

Cumhuriyetin ilanından kısa bir süre sonra eğitim alanında yapılan en önemli değişiklik “Tevhid-i Tedrisat Kanunu”nun çıkarılması olmuştur. Bu kanun ile birlikte bütün öğretim kurumları Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde toplanmıştır. Tevhid-i Tedrisat Kanunu kapsamında okul programları üzerinde kapsamlı değişiklikler yapılmış, Cumhuriyet değerleri ile bağdaşmayan ders ve konular ayıklanarak bunların yerine yeni ders ve konular eklenmiştir (Varış, 1996).

Cumhuriyet döneminin ilk programı “1924 İlk Mektepler Müfredat Programı”dır. Bu programda genel ve tek tek derslere göre belirlenmiş özel amaçlar bulunmamaktaydı. Derslerin genel amaçları müfredat içerisine serpiştirilmiştir. Programın genel amacı öğrencileri gerçek yaşam süreçlerine hazırlamak ve günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problem durumlarında karar verebilmelerini sağlamaktır. 1924 İlk Mektepler Müfredat Programı’nda fen konuları “Tabiat Tetkiki” ve “Ziraat ve Hıfzısıhha” dersleri adı altında verilmekteydi. 1924 yılı öğretim programı beş yıllık kesintisiz bir plana göre hazırlanmış ancak iki yıllık bir uygulamadan sonra öğretmen ve müfettişlerden alınan raporlar doğrultusunda yenilenmiştir (Erdal Aslan, 2011; Maarif Vekaleti, 1924).

2.3.2. 1926 Yılı Fen Öğretim Programı

Cumhuriyet döneminin ilk kapsamlı öğretim programı 1926 yılı öğretim programıdır. Bu öğretim programı hazırlanmadan önce ülke genelinde öğretmenlerin, okul yöneticilerinin ve eğitim bilimcilerinin görüşleri alınmış, katılımcı bir yaklaşımla çağdaş bir program hazırlanmaya çalışılmıştır. Program çocukların gerçek yaşama hazırlanmalarını, deney ve gözlemler ile bilimsel beceri geliştirmelerini hedeflemiştir (Maarif Vekaleti, 1926). 1926 yılı öğretim programında ilk kez derslerin özel hedeflerine yer verilmiştir. Ancak hedefler oldukça kapalı, yetersiz ve dağınık bir halde programın içerisinde yer almıştır. Hedef ve ilkeler kısa cümleler ile ifade edilmiş, hedefler ile ilgili açıklamalara gidilmemiştir (Çelenk, Tertemiz ve Kalaycı, 2000).

1926 yılı öğretim programında dersler arasında ilişki kurulması amacıyla “toplu tedrisat” ilkesi benimsenmiş ve bu amaç doğrultusunda fen dersleri de “Tabiat Tetkiki” ve “Eşya” adı altında verilmiştir. Günümüzde de geçerli olan toplu tedrisat

uygulanması dönemine göre oldukça çağdaş bir anlayış ve uygulamadır. Tabiat Tetkiki dersinin beş adet amacı belirtilmiş ve bu amaçlar doğrultusunda öğrencilerin dönemin koşullarına uyumu ve doğadan en iyi şekilde yararlanması göz önüne alınmıştır. 1926 yılı öğretim programı içerik olarak incelendiğinde öğrencilere daha çok tarım ve hayvancılık hakkında halkın öğrenmesi gereken bilgilerin aktarıldığı görülmektedir. “Tabiat Tetkiki” dersi içerisinde daha çok biyolojiye yönelik konular yer alırken kimya ve fizik alanı ile ilgili konular daha çok “Eşya” dersi içerisinde yer almıştır. (Aykaç, Küçük, Kartal, Tilkibaş ve Keskin, 2011; Maarif Vekaleti, 1926).

2.3.3. 1936 Yılı Fen Öğretim Programı

1926 yılı programından sonra Türkiye’de her alanda çeşitli inkılaplar yapılmıştı. Bu inkılaplar, yeni bir öğretim programının geliştirilmesini de zorunlu kılmıştır. Bu doğrultuda 1936 yılında yeni bir öğretim programı geliştirilmiştir. 1926 yılı programında eğitim ve öğretim hedefleri açık bir şekilde belirtilmemişti. 1936 yılı programında ise bu hedefler taranmış ve çocuğun okul hayatı boyunca göz önünde tutması gereken ilkeler, açık bir şekilde belirtilmiştir. 1936 yılı öğretim programının genel amacı öğrencilere her şeyden önce yakın çevresinde ve ülkesinde meydana gelen sosyal, toplumsal ve teknik gelişmeleri, inkılapları kavratmak ve öğrencilere günlük yaşam deneyimleri kazandırmaktır (Arslan, 2000; Kültür Bakanlığı, 1937).

1936 yılı öğretim programında bir önceki programda yer alan “Eşya” dersi kaldırılarak bu dersin konuları “Tabiat Tetkiki” dersi ile birleştirilerek “Tabiat Bilgisi” olarak değiştirilmiştir (Çelenk vd., 2000). Tabiat Bilgisi dersinin amaçlarına bir önceki programdan farklı olarak ülkemizin doğal kaynakları da dikkate alınarak ülke ve ev ekonomisi dahil edilmiştir. Böylece dersin özel amaçları arttırılmıştır. Program içerik olarak incelendiğinde 1926 yılı öğretim programı ile paralellik gösterdiği, içeriğin daha çok öğrencinin çevresine uyumunu sağlayacak ve çevresini anlamalarına yardımcı olacak konulardan oluştuğu söylenebilir. 1936 yılı öğretim programında öğrencilerin, çeşitli gözlemlerle ve deneylerle bilgi edinmeleri gerektiği de vurgulanmıştır (Aykaç vd., 2011)

2.3.4. 1948 Yılı Fen Öğretim Programı

1948 yılında geliştirilen öğretim programı öncesinde şehir merkezindeki okullarda 1936 yılı öğretim programı, köylerde ise 1930 yılında çıkarılan “Köy Mektepler Müfredat Programı” uygulanmaktaydı. Köylerde ve şehirlerde birbirinden ayrı iki programın uygulanması toplumda eğitim-öğretim standartlarının birbirine denk olmadığı yönünde eleştirilere yol açmıştır. Bunun üzerine de 1948 yılında Talim Terbiye Dairesi Başkanlığı’na her iki öğretim program birleştirilerek yeni bir öğretim programı geliştirilmiştir (Arslan, 2000).

1948 yılı öğretim programında fen’e ilişkin konulara, birinci devre sınıflarında “Hayat Bilgisi”, ikinci devre sınıflarında ise “Tabiat Bilgisi”, “Aile Bilgisi” ve “Tarım-İş” dersleri altında yer verilmiştir. Program daha çok sosyal yarara odaklanırken bilim ikinci planda kalmıştır (Gücüm ve Kaptan, 1992).

1948 yılı öğretim programının temel hedefleri öğrencilerin toplumsal, kişisel, insanı ve ekonomik bakımdan gelişimini sağlamaktır. 1948 yılı öğretim programında amaçlar daha detaylı ve gruplandırılmış şekildedir. Ancak programa, amaçların çok ağır ve öğrenciler tarafından ulaşılamayacak olduğu yönünde eleştiriler getirilmiştir. Öğretim programında öğrenme sadece zihinsel bir süreç olarak görülürken öğrenmenin duyuşsal ve devinişsel yönleri ihmal edilmiştir. Ayrıca 1948 yılı öğretim programında; amaçların öğrenci davranışları cinsinden ifade edilmemesi, bilimsel süreç becerileri gerektiren etkinliklerden ziyade sosyal yarar ilkesinin ön planda tutulması, ünitelerin ve konuların düzenlenişinde belirli bir sistematığın olmaması gibi modern bir programa uymayacak nitelikler yer almaktadır (Arslan, 2000; MEB, 1948; Gücüm ve Kaptan, 1992).

2.3.5. 1968 Yılı Fen Öğretim Programı

1948 yılı öğretim programına yönelik getirilen eleştiriler, zaman içerisinde eğitim alanında yaşanan gelişmeler, programın uygulamasında karşılaşılan aksaklıklar mevcut programının gözden geçirilmesini gerekli kılmıştır. Bu amaçla Talim Terbiye Dairesi tarafından bir komisyon kurulmuş ve programda yapılacak değişiklikler hususunda bu komisyon tarafından bir rapor hazırlanmıştır. Bu rapor yurt genelindeki öğretmenlere gönderilmiş ve onların rapor hakkındaki düşünceleri alınmıştır. Daha sonra öğretmen, idareci, müfettiş ve eğitim uzmanlarından oluşan

başka bir komisyon kurulmuş ve bu komisyon tarafından 1962 yılında taslak bir program hazırlanmıştır. Taslak program 5 yıl süre ile çeşitli bölgelerde uygulanmış ve geri dönüşler neticesinde 1968 yılı öğretim programı hazırlanmıştır (Arslan, 2000)

Program incelendiğinde dönemin bilimsel gelişmelerini yansıttığı görülmektedir. Ayrıca içerik yönünden diğer programlara göre daha iyi hazırlanmış, konuların yalnızca sırası geldiğinde değil bütünleşik olarak ele alınması gerektiği, öğretmenin gerekli gördüğü yerlerde değişiklikler yapabileceği, gerekli gördüğü konulara daha az veya daha fazla süre ayırabileceği belirtilmiştir. Bu durum 1968 yılı öğretim programının esneklik özelliğine sahip olduğunu göstermektedir. 1968 yılı fen öğretim programında öğrencilerden bilim ve tekniğin önemini kavraması, bilimsel yöntemler kullanabilmeleri, gezi ve gözlemler gerçekleştirmeleri hedeflenmiştir. Programda öğretim süreci ile ilgili olarak derste yapılacak deney ve etkinliklere yer verilmemiş, ders sırasında hangi etkinliklerin yapılacağı öğretmenin kendisine bırakılmıştır (Aykaç vd., 2011; MEB, 1968).

1968 yılı öğretim programının amacı daha çok öğrencilerin çevreye uyumunu sağlamak ve yakın çevresini tanımalarına yardımcı olmaktır. Program, öğrencilerin ev ve aile ortamında fen'i kullanabilmesini, kendisine yetebilmesini ve çevresine de yardımcı bireyler olmalarını amaçlamaktadır. Ancak bu hedeflere ulaşmak için fen'in içerik kısmına daha çok yoğunluk verilmiş, araştırma ve sorgulama süreçlerinden ziyade ezber yolu tercih edilmiştir. 1968 yılı fen öğretim programı 1974 ve 1977 yıllarında iki ayrı değişiklik geçirmiştir. 1974 yılında dersin adı "Fen Bilgisi" olarak değiştirilmiş ve bazı ünite kapsamlarında değişiklikler yapılmıştır. 1977 yılında da bazı ünitelerin yerleri değiştirilmiş ancak içerik hemen hemen aynı kalmıştır (Dindar ve Taneri, 2011; Kaptan ve Gücüm, 1992; MEB, 1968).

2.3.6. 1992 Yılı Fen Öğretim Programı

1992 yılında geliştirilen fen öğretim programında dersin adı "Fen Bilgisi" olarak ele alınmış, başlangıçta haftada dört olan ders saati olan üç saate indirilmiştir. 1992 yılı öğretim programında dersin genel amaçları 22 madde altında toplanmış ve dördüncü sınıftan sekizinci sınıf düzeyine kadar fen bilgisi dersi için özel amaçlar belirlenerek detaylı bir biçimde ele alınmıştır. Diğer programlardan farklı olarak amaçlara ve amaçlara ilişkin davranışlara da yer verilmiştir. Ayrıca programda

öğrencilerin farklı yaş gruplarında farklı öğrenme anlayışlarına sahip oldukları dikkate alınmıştır (Çelenk vd., 2000; MEB, 1992).

1992 yılı fen bilimleri öğretim programında 1968 yılı öğretim programından farklı olarak programa laboratuvar boyutu da eklenmiştir. Böylelikle öğrencilerin derste işlenen konuyu deneysel boyutu ile de öğrenmesi amaçlanmıştır. Yine 1968 yılı öğretim programından farklı olarak çevrenin insan üzerindeki etkilerinin yanında insanın da çevreye olan etkileri kavratılmaya çalışılmıştır. Ancak programdaki etkinlikler daha çok fen ağırlıklı olup teknoloji ile ilgili etkinlikler programda pek yer almamıştır. 1992 yılı öğretim programı içerik olarak 1968 yılı öğretim programından daha zengin olup konular ayrı ayrı ele alınmıştır. Bu durum da konu alanı ile ilgili bilgilerin daha düzenli bir şekilde sunulmasını sağlamıştır. Program 1968 yılı programına göre daha geniş kapsamlı olmasına rağmen öğretimde yine içerik kısmına ağırlık verilmesi sonucu fen'in teknoloji-toplum-çevre boyutlarının öğretilmesinde başarıya ulaşamamıştır (Dindar ve Taneri, 2011; MEB, 1992).

2.3.7. 2000 Yılı Fen Öğretim Programı

2000 yılı fen bilimleri öğretim programı daha önceki programlardan farklı niteliklere sahip olup öğrenci merkezli olarak hazırlanmıştır. 2000 yılı programı ile birlikte çağdaş öğretim programlarının temel yaklaşımı olan yapılandırmacı yaklaşımın temellerinin atıldığı görülmektedir. Öğretmenin birer rehber olarak öğrencinin kendi öğrenmesini sağlaması tavsiye edilmiştir. Program dünya ile aktif bir şekilde ilgilenen, gözlem ve deneylerle elde ettiği verileri başkalarıyla paylaşan, etkili iletişim kurabilen, sorumluluk sahibi ve fen alanında okuyazar bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Fen okuryazarlığı kavramının da öğretim programlarına girmesi ilk defa 2000 yılı öğretim programı ile olmuştur (Aykaç vd., 2011; MEB, 2000).

2000 yılı öğretim programında fizik, kimya, biyoloji konularının yanında Dünya, uzay ve çevre ile ilgili ünitelere de yer verilmiştir. Konular fen dallarına ve sınıf seviyelerine göre dengeli ve öğrencilerin gelişim dönemlerine uygun olarak belirlenmiştir. Programın geliştirilme aşamasında gelişmiş ülkelerin programları incelenip değerlendirilmiş ve o ülkedeki programlara benzer özelliklerde bir program geliştirilmeye çalışılmıştır. 2000 yılı öğretim programında 1992 yılı öğretim

programından farklı olarak teknoloji ile ilgili etkinliklere de önem verilmiştir. Derste yapılacak etkinlikler programda yer almış ve bu etkinliklerin uygulanması sırasında öğretmene de esneklik tanınmıştır. Etkinliklerin öğrenci merkezli olarak gerçekleştirilmesi dolayısıyla kalıcı öğrenmelerin sağlanması hedeflenmiştir (Dindar ve Taneri, 2011; MEB, 2000).

2000 yılı programında her bir ünitenin başında o ünitenin amaçlarına ve ünite sonunda öğrencilerin edinecekleri kazanımlara yer verilmiştir. Öğrenme sürecinde öğrencinin aktif olmaları, öğretmenlerin rehber rolü üstlenmesi önerilmiş ve değerlendirme boyutunda da yalnızca ölçme sonuçlarına göre değil, aynı zamanda sınıf içi katılımlara, bilimsel tutum ve davranışlara, ekip çalışmasına yatkınlık gibi becerilerin de dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. Programda getirilen bir diğer yenilik de okul-veli işbirliğine vurgu yapılmasıdır (Aykaç vd., 2011; MEB, 2000).

2.3.8. 2004 Yılı Fen Öğretim Programı

Toplumun yapısı ve öğrenim alanlarında yaşanan gelişmeler, Türkiye'nin PISA, TIMSS gibi uluslararası sınavlarda aldığı kötü sonuçlar neticesinde 2004 yılında yeni bir program geliştirilmesi gerektiği gündeme gelmiştir (Ersoy, 2013). Bu süreçte uygulanmakta olan 2000 yılı fen öğretim programının olumlu ve olumsuz yönleri masaya yatırılmış ve yeni programın geliştirilmesinde dikkate alınmıştır. Ayrıca gelişmiş ülkelerde uygulanmakta olan fen öğretim programları incelenmiş ve Türkiye'nin koşulları da dikkate alınarak 2004 yılında Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı hazırlanmıştır (MEB, 2005).

2000 yılı öğretim programı ile birlikte temelleri atılan yapılandırmacı yaklaşım bu program ile daha somut hale getirilmiştir ve programın öğretim stratejisi de yapılandırmacı yaklaşım temelinde oluşturulmuştur. Programın vizyonu, bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmektir. 2004 yılı öğretim programına “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)” boyutu eklenmiş ve dersin adı “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilmiştir. Programın FTTÇ boyutu içerisinde öğrencilerin fen ve teknolojinin doğasını anlamaları, bu kavramların birbirleriyle etkileşimlerini kavramaları ve edindikleri bilgileri fen ve teknoloji ile ilgili sorunların çözümünde kullanmaları gerektiği vurgulanmıştır Daha

önce haftada üç olan ders saati haftada dörde çıkarılmıştır. Program 2005-2006 eğitim öğretim yılından itibaren ilköğretim 1-5. sınıflarda, 2006-2007 eğitim öğretim yılından itibaren ise 6-8. sınıflarda kademeli olarak uygulamaya konulmuştur (MEB, 2005).

2004 yılı öğretim programında sarmallık ilkesi esas alınmış ve konular sınıf seviyesi ilerledikçe gittikçe derinleşen bir içerikle verilmiştir. Ayrıca kavramlar öğrencilerin yaş ve düzeyleri dikkate alınarak basamaklar halinde verilmiştir. Anlamlı öğrenmenin amaçlanması, problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, az bilgi özür anlayışının benimsenmesi ve içeriğin sarmal bir yapıda olması programın önemli yenilikleri olarak görülmektedir (Ersoy, 2013; MEB, 2005).

2.3.9. 2013 Yılı Fen Öğretim Programı

2010 yılında toplanan 18. Milli Eğitim Şurası'nda zorunlu eğitimin 13 yıla çıkarılması fikri ortaya atılmış ve 2012 yılında çıkarılan yasa ile zorunlu eğitim süresi 12 yıla (4 yıl ilköğretim, 4 yıl ortaokul ve 4 yıl lise) çıkarılmıştır. Bu düzenlemeye gerekçe olarak da kesintisiz eğitimin yarattığı sıkıntılar, farklı yaş seviyesindeki öğrencilerin aynı okullarda eğitim görmeleri sonucu yaşanan sorunlar gösterilmiştir (Doğan, Demir ve Pınar, 2014). Bu gelişmelerden sonra Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2013 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı yayınlanmış ve 2013-2014 öğretim yılından itibaren 5., 2014-2015 öğretim yılından itibaren de 3. sınıftan başlamak üzere kademeli olarak uygulanmasına, 2004 yılında geliştirilen Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın da kademeli olarak kaldırılmasına karar verilmiştir. Ayrıca dersin adı da "Fen Bilimleri" olarak değiştirilmiştir (MEB, 2013).

2013 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim programının vizyonu "Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" (s.1) olarak tanımlanmış ve fen okuryazarı bireyin özellikleri araştıran, sorgulayan, problem çözebilen, iş birliğine açık, kendine güvenen ve etkili iletişim kurabilen birey olarak belirtilmiştir. Programa vizyon olarak bakıldığında 2004 öğretim programı ile benzer vizyona sahip olduğu görülmektedir. Ancak 2013 programında 2004 programında farklı olarak "fen ve teknoloji okuryazarlığı" kavramı yerine "fen okuryazarlığı" kavramı kullanılmıştır (MEB, 2005,2013).

Öğretim programının amaçları incelendiğinde fen bilimleri dersini oluşturan temel bilimlerin alan bilgisinin kazandırılmasının yanında, bilimsel bilginin önemine, bilimin teknoloji ve toplum ile ilişkisine, bilim insanlarının takdir edilmesi gerektiğine, kariyer bilinci geliştirmeye vurgu yapıldığı görülmektedir. Bu programda bilimin doğası kavramı da Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanı içerisinde yer almaktadır. Bilimin doğası, 2004 yılı öğretim programında “fen ve teknolojinin doğası” şeklinde yer alırken, 2013 öğretim programında bu kavram “bilimin doğası” şeklinde ele alınmıştır. Bir diğer değişiklik ise 2004 yılı öğretim programında “bilim adamı” ifadesi yer alırken 2013 öğretim programında bu ifade “bilim insanı” şeklinde yer almıştır (Eskicumalı, Demirtaş, Erdoğan ve Arslan, 2014; MEB, 2005, 2013).

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan 2004 yılı öğretim programından biraz daha farklı olarak 2013 yılı öğretim programında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarından araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır. Program incelendiğinde bir önceki programa göre öğrenme alanı ve ünite sayılarında belirgin değişiklik görülmezken 2004 yılı öğretim programına göre kazanım sayısında ise önemli ölçüde bir azalma görülmektedir. 2013 yılı öğretim programındaki kazanımlar incelendiğinde 2004 yılı öğretim programına göre daha alt düzeyde hedef alanlarına yer verildiği görülmektedir. Başka bir deyişle konuların bir önceki programa göre sadeleştirildiği söylenebilir. 2013 yılı öğretim programında bilimsel süreç becerileri ve FTTÇ alanlarına yeni boyutlar eklenmesine rağmen bu boyutların kazanımlarla ilişkilendirilmesi sağlanamamıştır. Bu durum fen okuryazarlığının kazandırılması için önemli bir eksik olarak görülmektedir (Eskicumalı vd., 2014; MEB, 2005, 2013).

2.3.10. 2018 Yılı Fen Öğretim Programı

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2017-2018 öğretim yılı başında taslak olarak yeni bir fen bilimleri öğretim programı geliştirilmiş ve 5. sınıf seviyesinde pilot olarak uygulanmasına karar verilmiştir. Taslak program uygulama aşamasındayken gelen görüşlere göre revize edilerek Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2018 Ocak ayında Fen Bilimleri Dersi Öğretim programı yayınlanmış ve 2018-2019 öğretim yılı itibariyle tüm sınıf seviyelerinde uygulamaya konulmuştur (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018; MEB, 2018).

2018 yılı öğretim programı incelendiğinde vizyon olarak 2013 yılı öğretim programından bir değişiklik göstermediği, programın vizyonunun bütün bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirmek olduğu görülmektedir. 2018 yılı programında 2013 yılı programından farklı olarak fen ve mühendislik uygulamaları hakkında bilgi edinme, girişimcilik becerilerini geliştirme, milli değerler, evrensel ahlak ve bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlayan amaçlara yer verildiği görülmektedir. Her iki programda öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceriler arasından bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri benzer şekilde vurgulanırken, 2018 yılında ayrı bir beceri alanı olarak “mühendislik ve tasarım becerisi” teması eklenmiştir. Bu tema altında öğrencilerden ünitelerde yer alan kavramalara yönelik bir problem tanımlamaları, bir ürün geliştirmeleri ve bu ürünü bilim şenliği atmosferinde sunmaları beklenmektedir (Deveci, 2018; MEB, 2018).

2018 ve 2013 yılı öğretim programlarında öğrenci ve öğretmen rolleri ile ilgili açıklamalar büyük ölçüde aynıdır. 2018 yılında 2013 yılından farklı olarak öğrencilerden kendilerini görsel, sözel ve yazılı olarak ifade etmeleri, model ve ürün oluşturmaları, okul ortamında akranları ile işbirliği içinde bulunmaları vurgulanmıştır. Öğretmen rolü açısından da her iki program benzer nitelikte olup 2018 yılı öğretim programında farklı olarak öğretmenlerden, öğrencilere, evrensel ahlaki değerleri, milli ve kültürel değerleri, bilimsel etik ilkeleri benimsetmeleri beklenmektedir. 2018 yılı programındaki en belirgin farklılığın “fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları” alanının olduğu söylenebilir. Bu programda yer alan dijital yetkinlik, inisiyatif alma ve girişimcilik algısı, ana dilde ve yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik, bilim ve teknolojiye yetkinlik gibi temel beceriler ülkemizde fen bilimleri eğitiminin uluslar arası düzeydeki gelişmelere paralellik gösterdiğine işaretir (Deveci, 2018; MEB, 2018).

2.4. DERS KİTAPLARI

Öğretim programının, eğitim etkinliklerinin başarısını etkileyen en önemli etmenlerden biri de ders kitaplarıdır (Kılıç ve Seven, 2007). Ders kitapları, müfredatta yer alan konu bilgilerini düzenli bir şekilde aktaran, öğretim programının amaçları yansıtan, eğitim sürecindeki en önemli kaynaklardandır (Güneş ve Ünsal, 2002). Ders kitaplarının kalitesi okullarda verilen eğitimin kalitesini de doğrudan etkilemektedir. Ders kitapların tarih boyunca öğretmen, öğrenci ve velinin bilgi

kaynağı için başvurduğu birincil kaynaklardandır (Chiappetta ve Fillman, 2007). Kullanım kolaylığı, kolay ulaşılabilirliği, her zaman ve her ortamda kullanılabilirliği gibi nedenlerden dolayı ders kitapları diğer araçlara göre oldukça işlevseldir (Seven, 2001).

Öğretim programlarında yapılan değişiklikler sadece programa yeni konuların eklenip çıkarılması olarak düşünülmemelidir. Öğretim programındaki yeniliklerle beraber ders kitapları, eğitim araçları ve okul donanımları da sürekli olarak yenilenmelidir (Çepni ve Çil, 2009). Bu açıdan nitelikli bir ders kitabı öğretim programıyla örtüşmeli, dersin amaçlarına uygun olarak düzenli bir öğretim imkanı tanımalı, kazanımlar için gerekli yöntem ve teknikleri barındırmalıdır (Kılıç ve Seven, 2007). Ders kitapları güncel ve bilimsel açıdan doğru, bilimi bir bilgi bütünü olarak göstermeyip bilimin diğer yönlerini de barındıracak, bilim-teknoloji-toplum ilişkisini yansıtacak ve bilimin doğası boyutlarını temsil edecek nitelikte olmalıdır (Köseoğlu vd., 2008).

Ders kitabı inceleme çalışmalarının ders kitaplarının eksik yönlerinin ortaya çıkarılması açısından oldukça büyük önemi vardır. Bu çalışmalar sayesinde ders kitapları yeniden düzenlenir ve bilimsel gelişmelere uygun olacak şekilde güncellenir (Yıldız, 2013). Ülkemizde Milli Eğitim Şuraları'nda, eğitim ile ilgili toplantılarda ders kitaplarının standartları, nasıl hazırlanması gerektiği, avantaj ve dezavantajları, ücretsiz dağıtımı gibi konular sürekli olarak tartışılmaktadır (Bayrakçı, 2005). Günümüzde fen bilimleri ders kitapları dahil olmak üzere tüm ders kitapları devlet tarafından hazırlanmakta ve ücretsiz olarak öğrencilere dağıtılmaktadır. Bu durum öğrenci ve veliler üzerindeki maddi yükü azaltırken devletin maddi yükünü arttırmaktadır. Devlet tarafından da maliyetlerin azaltılmaya çalışılmasıyla kaliteden ödün verilmek zorunda kalınmıştır. Buna bağlı olarak da ders kitaplarının niteliğinin azaldığına dair eleştiriler yapılmaktadır. Ders kitaplarının eğitim sistemindeki önemli rolü düşünüldüğünde, fen eğitim programlarının başarıya ulaşması için ders kitaplarının niteliğinin artırılması kaçınılmazdır (Abd-El-Khalick vd., 2008).

2.5. KONU İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde yurt içi ve yurt dışında, bilimin doğası ve bilimin doğası ile ilişki olduğunu düşünülen bilimsel okuryazarlık ve bilim tarihi kavramlarının ders

kitaplarında ve öğretim programlarında temsilinin araştırıldığı çalışmalara yer verilmiştir.

Abd-El-Khalick, Waters, ve Le (2008) yaptıkları çalışmada ABD’de 2008 yılı itibariyle son 40 yıldır yaygın olarak kullanılmakta olan 14 lise kimya ders kitabını bilimin doğası kavramlarının temsil edilme durumlarına göre incelemişlerdir. Ders kitaplarında bilimsel metot, atomun yapısı ve modelleri, kinetik moleküler teori bölümleri incelemeye alınmıştır. Araştırmacılar, ders kitaplarında incelemek üzere bilimin doğası ile ilgili deneye dayalı (empirical), çıkarımsal (inferential), yaratıcı (creative), teori temelli(theory driven), değişime açık (tentative), bilimsel metot miti (myth of the scientific method), bilimsel teoriler (scientific theories), bilimsel kanunlar (scientific laws), bilimin sosyal yanları (social dimensions of science), bilimin sosyal ve kültürel gömülülüğü (social and cultural embeddedness of science) olmak üzere 10 alt boyut belirlemiştir. Ders kitaplarının incelemesi Abd-El-Khalick (2008) tarafından geliştirilen bir rubrik çerçevesinde yapılmıştır. Ders kitaplarında bilimin doğası doğruluk, bütünlük ve öğretim yaklaşımı açısından incelenmiştir. Araştırmadaki üç kodlayıcı arasındaki anlaşma düzeyi % 86 seviyesinde belirlenmiştir. Sonuç olarak ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarına yer verilme durumunun yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Ders kitaplarında bilimsel metot, teori ve kanunlar, bilimde yaratıcılığın rolü boyutlarının daha çok yanlış ve tutarsız bir şekilde temsil edildiği, bilimin sosyal-kültürel çevre ile etkileşimi boyutuna ise neredeyse hiç değinilmediği belirlenmiştir.

Chiappetta ve Fillman (2007), Amerika’da kullanılan beş lise biyoloji ders kitabını bilimsel okuryazarlığın dört temasına verilen önem açısından incelemiş ve ders kitaplarının 15 yıl öncekilerden farklı bir düzeyde olup olmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Nitekim Fillman 1989 yılında lise biyoloji ders kitaplarını bilimsel okuryazarlık açısından incelemiştir. Çalışmada bilimsel okuryazarlığın dört teması olarak; bir bilgi birikimi olarak bilim (knowledge), bir inceleme biçimi olarak bilim (investigation), bir düşünme biçimi olarak bilim (thinking) ve bilim-teknoloji-toplum (science-technology-society) temaları ele alınmıştır. Araştırma yöntemi Chiappetta, Fillman ve Sethna, (2004) tarafından hazırlanan “Fen Bilimleri Ders Kitaplarında İçerik Analizi” adlı kitapçığına göre adım adım uygulanmıştır ve ders kitabı analizi için Garcia (1985) tarafından geliştirilen rubrik kullanılmıştır. Sonuç olarak

incelenen ders kitaplarının 15 yıl öncekilere göre bilimsel okuryazarlığın “bir düşünme biçimi olarak bilim” ve “bilim-teknoloji-toplum” temalarına daha çok vurgu yaptığı belirlenmiştir. 15 yıl önce incelenen ders kitaplarında bilim, bir bilgi birikimi olarak görülürken, bir düşünme biçimi olarak bilim temasına nerdeyse hiç yer verilmediği belirtilmiştir. Mevcut ders kitapların çoğunda hala bilim, bir bilgi birikimi olarak görülse de diğer temalar açısından olumlu değişiklikler olduğu ifade edilmiştir.

Niaz ve Maza (2001) tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışmada ABD’de kullanılan 75 genel kimya ders kitabı dokuz kritere dayanarak bilimin doğasının temsili açısından incelenmiştir. Kriterler (a) bilimsel teorilerin değişime açık doğası, (b) teori ve kanunlar bilimde farklı roller üstlenir, (c) adım adım takip edilen evrensel bir bilimsel metot yoktur, (d) gözlemler teori yüküdür, (e) bilimsel bilgi gözlem, deney, yaratıcılık ve şüpheciliğe dayanıp güvenilirdir ancak tamamen güvenilir değildir, (f) bilimsel ilerleme karşıt teoriler arasındaki rekabet ile karakterizedir, (g) bilim insanları aynı verileri farklı yorumlayabilir, (h) bilimsel teorilerin gelişimi zaman zaman tutarsız temellere dayanır, (i) bilimsel fikirler sosyal ve tarihi ortamlarından etkilenir, şeklinde belirlenmiştir. Kriterlerin değerlendirilmesine bağlı olarak ders kitaplarında ilgili bilimin doğası boyutu “Değinilmemiş” , “Değinilmiş” ve “Tatmin edici” şeklinde sınıflandırılmıştır. İncelenen ders kitaplarının çoğu dokuz kritere göre bilimin doğasını temsil etmede oldukça yetersiz bulunmuştur.

Vesterinen, Aksela ve Lavonen (2013) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada Finladiya ve İsveç’te yaygın olarak kullanılan beş lise kimya ders kitabı bilimin doğasının temsili açısından incelenmiştir. İki aşamadan oluşan çalışmada ilk olarak bilimsel okuryazarlığın dört teması; bir bilgi birikimi olarak bilim, bir inceleme biçimi olarak bilim, bir düşünme biçimi olarak bilim ve bilim-teknoloji-toplum temaları Chiappetta vd (2004) tarafından geliştirilen kavramsal rubrik kullanılarak analiz edilmiştir. İkinci aşamada ise “bir düşünme biçimi olarak bilim” teması yazarlar tarafından hazırlanan analitik bir rubrikle detaylı olarak incelenmiştir. Bu tema altında bilimin doğasının yedi boyutu; değişime açıklık (tentative), deneye dayalı (empirical), modele dayalı (model based), çıkarımsal (inferential), teknolojik ürünler (technological products), aletler (instrumentation), sosyal ve toplumsal boyutlar (social and societal dimensions) olarak ele alınmıştır.

Sonuç olarak ilk tur için bilimsel okuryazarlık temalarının kimya ders kitaplarında eksik yansıtıldığını ve ders kitaplarında açık bir şekilde içeriğe çok önem verildiği belirlenmiştir. İkinci tur sonuçlarına göre de ders kitaplarında en çok vurgulanan boyutun bilimsel bilginin değişime açık yapısı ile ilgili olduğu belirlenirken kitaplarda hala evrensel bir bilimsel yöntem basamaklarına yer verildiği görülmüştür. Bu bulgulara göre İsveç ve Finlandiya lise kimya ders kitapları bilimin doğasını temsil açısından oldukça yetersiz bulunmuştur.

Ders kitapları ile ilgili yapılan bir diğer çalışmada Guisasola, Almudi ve Furio (2005), 1972 – 1999 yılları arasında kullanılan 30 tane üniversite birinci sınıf fizik ders kitabında, bilimin doğası özelliklerine dayanarak manyetik alan kavram ve teorilerinin sunumu incelemiştir. Dört ana başlıktan oluşan kriterler: (a) manyetik etkileşimin yorumlama sorunu (b) manyetik alan teorisinin yapısı (c) birleşme süreçleri, (d) teorinin eleştirel görünümü şeklinde belirlenmiş ve kavramsal rubrik kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz sonunda kitapların büyük bir çoğunluğunda manyetik alan teorisi tarihsel bir dayanağı olmayan doğrusal bir bilgi birikimi şeklinde tanıtılmış ve diğer fizik teorileri ile ilişkilendirilmemiştir. Araştırmacılar bilimin doğasına yönelik çalışmaların artmasına rağmen fizik ders kitaplarında bu durumun benimsenmediğini belirtmiştir. Ayrıca bilimin doğası özelliklerini ders kitaplarında temsil etmenin, manyetik alan teorisinin gelişimindeki sorunlara ve değişikliklere olumlu yansıtacağı ileri sürülmüştür.

Chaisri ve Thathong (2014) tarafından yapılan bir diğer çalışmada bilimin doğası boyutlarının Tayland ortaokul biyoloji ders kitaplarında evrim konusundaki temsili araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan ders kitapları ulusal müfredat çerçevesinde “Bilim ve Teknoloji Teşvik Kurumu” tarafından geliştirilmiştir. Ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsili doküman analizi yöntemi ile incelenmiş ve analizler için Abd-El-Khalick vd. (2008) tarafından geliştirilen rubrik kullanılmıştır. Analizler sonucunda ders kitaplarında bilimin doğası yönlerinin tasviriyle ilgili bir takım problemler olduğu ortaya konulmuştur. Tüm ders kitaplarında bilimde evrensel bir yöntem olduğu konusunda yanlış bir açıklama yer alırken bu açıklama bilim insanlarının tasvirleri ile de desteklenmiştir. Ders kitaplarında bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığının ihmal edildiği veya sınırlı bir şekilde değinildiği görülmüştür.

DiGiuseppe (2014) tarafında ders kitaplarında bilimin doğasının sunumunu etkileyen faktörleri incelemek amacıyla yapılan çalışmada Kanada'da okutulan bir lise son sınıf kimya ders kitabının bir ünitesinin geliştirilme sürecini incelenmiştir. Çalışma esnasında ders kitaplarında bilimin doğasının temsil edilmesinde görev alan yazar, editör ve yayımcı arasındaki etkileşim incelenmiştir. Bu açıdan çalışma bir vaka incelemesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar ile yarı yapılandırılmış birebir görüşmeler gerçekleştirilmiş ayrıca ders kitabı geliştirme ile ilgili notlar, e-mailler, ham veriler, müfredat dokümanları ve grup tartışmaları veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Verilerin analizi tümdengelim ve tümevarım düşünmeyi içeren diyalektik düşünceyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda ders kitaplarında bilimin doğasının temsil edilme durumunun yazarların, editörlerin, yayımcıların felsefi ve siyasi görüşlerinden, pedagojik durumlarından, ilgi ve inançlarından etkilenen karmaşık bir süreç olduğu belirlenmiştir.

Türkiye'de ders kitaplarında bilimin doğası kavramlarının temsilinin incelendiği bir çalışmada İrez (2009) ülke genelinde yaygın olarak kullanılan MEB ve özel yayınevleri tarafından basılmış olan beş adet 10. sınıf biyoloji ders kitabını bilimin doğasının temsili açısından incelemiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmış ve kitaplar etnografik içerik analizi metoduyla incelenmiştir. İlk adımda bilimin doğası ile ilgili kısımlar numaralandırılarak kodlanmış, ikinci adımda temalar oluşturulmuş, üçüncü adımda ayrıntı açıklamalar özet olarak birer cümle ile ifade edilmiş ve son olarak kodlanan veriler ve oluşturulan temalar düzenlenerek her bir kitap için bilişsel haritalar hazırlanmıştır. Sonuç olarak ders kitaplarının bilimin doğası açısından yetersiz olduğu ve kitaplarda çeşitli yanıltıcı ve tutarsız tanımların yer aldığı tespit edilmiştir. Özellikle bilimsel metot ve bilimsel bilgilerin değişime açık doğası hakkında yetersiz tanımların yapıldığı, hipotez ve teorilerin geçici olarak sunulmasına karşın bilimsel kanunların bilimsel bilginin son şekli gibi sunulduğu, bilim insanları tarafından takip edilen evrensel bir bilimsel yöntem fikrinin öne sürüldüğü belirlenmiştir. Tüm kitaplarda bilimin gözlemlere ve verilere dayalı oluşumu vurgulanmış ancak bazı boyutlar ile ilgili kavram yanlışlarına rastlanılmıştır.

Esmer (2011) tarafından yapılan bir diğer çalışmada biri Türkçe diğeri İngilizce olmak üzere o iki adet 9. sınıf kimya ders kitabı bilimin doğası boyutları

açısından incelenmiştir. Türkçe ders kitabı tüm ülke çapında kullanılırken İngilizce ders kitabı eğitim dili İngilizce olan özel okullarda kullanılmaktadır. Araştırmada İrez'in (2009) kendi çalışmasında kullandığı etnografik içerik analizi yöntemi kullanılmış ancak farklı olarak ders kitapları için kavram haritaları oluşturulmamıştır. İncelenen ders kitaplarından Türkçe ders kitabının tamamında bilimin doğası ile ilgili 16 kez vurgu yapılırken, İngilizce ders kitabında 11 kez vurgu yapıldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak incelenen kitaplarda bilimin doğasına çok düşük vurgu yapıldığı, bilimin doğası boyutlarının temsilinin oldukça yetersiz olduğu belirtilmiştir.

Yamak (2009) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ilköğretim fen ve teknoloji ders kitapları bilimin doğası açısından bazı kriterlere göre incelenmiştir. Çalışmada 6., 7. ve 8. sınıf seviyesinde toplam üç adet ders kitabı ve her kitapta iki biyoloji ünitesi doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Üniteler Gunckel'in (2004) çalışmasında kullandığı kriterler uyarlanarak analiz edilmiştir. Ölçüm aracında 3 kategori, 9 kriter ve 28 gösterge yer almaktadır. Kategoriler "otoriter bilgi olarak bilim", "olguları anlamak için bilim" ve "bilginin sosyal inşası olarak bilim" şeklindedir. Sonuçlar hemen hemen tüm göstergelerin % 50'nin altında olduğunu ve üç ders kitabının da bilimin doğası kategorilerini çok az yansıttığını göstermiştir. Ayrıca her üç ders kitabında da "otoriter bilgi olarak bilim" kategorisine diğer iki kategoriye göre daha yüksek oranda yer verildiği görülmüştür.

Toprak (2017) ortaokul fen bilimleri ders kitaplarını bilimin doğası alt boyutları açısından incelediği çalışmasında, 2015-2016 eğitim öğretim yılında ülke genelinde okutulmasına karar verilen 5, 6, 7, ve 8. sınıf düzeyinde toplam altı kitabı doküman analizi yöntemiyle incelemiştir. Ders kitaplarının iki tanesi MEB yayınevine, dört tanesi de özel yayınevine aittir. Ders kitaplarının analizi bir araştırmacı tarafından yapılmış ve bir alan uzmanı tarafından denetlenmiştir. Güvenirlilik için Cohen'in Kappa değeri hesaplanmış ve uyuma yüzdeleri belirlenmiştir. Ders kitaplarının incelenmesi sırasında bilimin doğası teması altındaki alt boyutlar Abd-El-Khalick vd. (2008)'nin çalışmasından yararlanılarak sekiz kategoriye ayrılmıştır. Ders kitapları bu kategorilere bağlı olarak incelenmiş ve kodlamalar gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre incelenen ders kitaplarında bilimin doğasının deneysellik ve gözlem-çıkarım kategorilerine diğer kategorilerden

daha fazla oranda yer verildiği belirlenmiştir. Değişime açıklık, bilim-toplum-kültür etkileşimi kategorilerine az sayıda değinildiği; öznellik, yaratıcılık ve hayal gücü, bilimsel metot kategorilerine ise neredeyse hiç değinilmediği belirlenmiştir. Ayrıca 5. ve 6. sınıf seviyesinde okutulan MEB yayınevine ait kitapların özel yayınevine ait kitaplara göre bilimin doğası kategorilerine daha fazla yer verildiği belirlenmiştir. Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde ders kitaplarının bilimin doğasını temsil etme bakımında düşük bir düzeyde kaldığı ve bilimin doğasının daha çok dolaylı yaklaşım ile ders kitaplarına yansıtıldığı görülmüştür.

Tortumlu (2014) tarafından gerçekleştirilen bir diğer çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ülke genelinde kullanılması uygun görülen lise kimya ders kitapları tüm lise sınıf seviyelerinde (9-12) bilimin doğası boyutları açısından incelenmiştir. Ayrıca çalışmada bilimin doğası boyutlarının hangi yaklaşım ile (doğrudan yansıtıcı, dolaylı ve tarihsel) kitaplarda yer aldığı ve içerik ile ilişkilendirilme durumları (içeriğe yedirilmiş ve içerikten bağımsız) da incelenmiştir. Analiz sonucunda bilimsel bilginin değişime açık doğası, deneysellik, gözlem ve çıkarım farkı gibi boyutlara ders kitaplarında genel anlamda değinildiği ancak bilimsel modeller, yaratıcılık ve hayal gücü, toplumsal ve ahlaki boyut konularına yeterince yer verilmediği belirlenmiştir. Tüm kitaplar bazında kullanılan yöntemin daha çok dolaylı yaklaşım şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Şardağ vd. (2014) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada 2013 yılında Talim Terbiye Kurulu ve TÜBİTAK işbirliği ile hazırlanan ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji (9-12. sınıf) öğretim programlarında yer alan kazanımların bilimin doğasını nasıl ve ne oranda yansıttığı incelenmiştir. Doküman analizi yöntemi kullanılan çalışmada veri analizi için NSTA (2000) dokümanında yer alan bilimin doğası boyutlarından yararlanılmıştır. Analiz sonucunda biyoloji öğretim programında 30 (% 9) kazanımda, kimya programında 15 (% 3) kazanımda ve fizik programında 26 (% 5) kazanımda bilimin doğasına vurgu yapıldığı görülmüştür. Öğretim programlarında bilimde yaratıcılığın rolü, bilimde öznellik ve bilimin sosyo-kültürel doğası boyutlarının yeterince vurgulanmadığı, bazı boyutların tüm programlarda ihmal edildiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak bilim doğasına vurgu yapan kazanım sayısının tüm programlarda yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Çakıcı (2012) tarafından ilköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarında bilimsel okuryazarlık temalarının dengeli dağılım gösterip göstermediğinin incelediği çalışmada içerik analizi yöntemini kullanmıştır. Ders kitaplarının incelenmesi Chiapetta vd. (2004) tarafından geliştirilen ve daha sonra birçok araştırmacı tarafından kullanılan kavramsal rubrik kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu rubriğe göre bilimsel okuryazarlığı tanımlayan (a) bir bilgi birikimi olarak bilim, (b) bir düşünme biçimi olarak bilim, (c) bir araştırma biçimi olarak bilim ve (d) bilim-teknoloji-toplum etkileşimi temaları belirlenmiş ve araştırma Chiapetta vd. 'nin (2004) geliştirdiği "Fen Ders Kitapları İçin İçerik Analizi" kitapçığına uygun olarak yürütülmüştür. Veri kaynağı olarak 2011-2012 eğitim öğretim yılında MEB tarafından okutulması uygun görülen 4 ve 5. sınıf fen ve teknoloji ders kitapları kullanılmıştır. Ders kitaplarının 2 tanesi MEB, iki tanesi de özel yayınevine aittir. Sonuç olarak incelenen ders kitaplarının bilimsel okuryazarlık temalarını temsil etmede dengeli bir dağılım göstermediği belirlenmiştir. Ders kitaplarında daha çok bilimsel okuryazarlığın "bir bilgi birikimi olarak bilim" temasına yer verildiği diğer temalara ise nadiren yer verildiği belirlenmiştir. Ayrıca MEB yayınevine ait ders kitaplarının özel yayınevlerine ait ders kitaplarına göre daha dengeli dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Laçın Şimşek (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve ders kitaplarında bilim tarihine yer verilme durumunu araştırılmıştır. İçerik analizi yöntemi kullanılan çalışmada analiz için öncelikle ders kitaplarında bilim tarihi ile ilişki olan bölümler belirlenmiş ve bilim tarihinden nasıl yararlandığına karar verilmesi amacıyla kodlamalar yapılmıştır. Daha sonra bu kodlamalara göre program ve kitaplar incelenmiştir. İnceleme sonunda öğretim programı ve ders kitaplarında bilim tarihine yer verildiği ancak bunun çok sınırlı seviyede olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretim programı ve ders kitaplarında, bilimin kavramsal yönü üzerinde daha çok durulduğu ancak bunun da sınırlı düzeyde kaldığı, bilimin süreçsel ve bağlamsal yönlerinin ise ihmal edildiği görülmüştür.

Tokuş (2018) tarafında gerçekleştirilen çalışmada ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında bilim tarihi kullanımına ne kadar ve nasıl yer verildiği araştırılmıştır. Doküman analizi yöntemi kullanılan çalışmada veri kaynağı olarak 2017-2018 eğitim

öğretim yılında ortaokullarda okutulmakta olan 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları kullanılmıştır. Kitaplardaki bilim tarihi ile ilgili bölümler kavramsal, prosedürel ve bağlamsal alanlarda 13 ölçüt içeren bir rubrik kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak ders kitaplarında bilim tarihine yer verildiği ancak yetersiz düzeyde olduğu belirlenmiştir. Kitaplarda bilim tarihi kullanımı bakımından prosedürel alanlara daha fazla yer verilirken, kavramsal ve bağlamsal bakımdan bilim tarihine daha az yer verilmiştir.

Özden ve Cavlazoğlu (2015) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise 2005 ve 2013 fen bilimleri dersi öğretim programlarında bilimin doğası bileşenlerine doğrudan yansıtıcı öğretim yaklaşım ile yer verilme durumu incelenmiştir. Temel araştırma desenlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonunda her iki programda da bilimin doğası bileşenlerine doğrudan yansıtıcı yaklaşıma göre yer verilme durumlarının çok yetersiz olduğu ve bazı bileşenlere öğretim programlarında hiç yer verilmediği görülmüştür.

BÖLÜM III: YÖNTEM

3.1.ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konulmasına yönelik süreçlerin izlendiği bir araştırma desenidir. Nitel araştırmada gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama araçları kullanılabilir. Doküman analizi hedeflenen olgu ve olaylar hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin incelenmesini içerir. Doküman incelemesi yönteminde araştırma yapılacak konunun boyutları açık bir şekilde belirlenmeli ve dokümanlar bu konunun niteliğine göre seçilmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bowen (2009) doküman analizini, basılı ve elektronik dokümanları gözden geçirmek ve değerlendirmek için yapılan bir dizi sistematik süreç olarak tanımlamıştır. Doküman incelemesi, araştırılan konu ile ilgili mevcut belgeleri belirli bir sisteme göre kodlayarak inceleme şeklinde özetlenebilir (Çepni, 2005).

Doküman analizi yönteminin, materyallere kolay ulaşılma, maliyetinin düşük olması, araştırma için uzun zamanlar ayrılabilmesi gibi avantajları vardır. Bunun yanında örneklemin yanlılığı, kodlamaların zorluğu, objektifliğin tam sağlanamaması gibi dezavantajlarından da bahsedilebilir (Bailey, 1982, akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Doküman incelemesi tek başına bir araştırma yöntemi olarak kullanılabilirdiği gibi gözlem, görüşme gibi diğer nitel yöntemlerle birlikte de kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada veri toplama yöntemi olarak doküman incelemesi tek başına bir yöntem olarak kullanılmıştır ve veri kaynağı olarak ders kitapları seçilmiştir. Eğitim alanındaki bir çalışmada ders kitapları, öğretim programları, öğrenci ve öğretmen el kitapları, ders ve ünite planları, öğrenci ders notları, okul sınavları, toplantı tutanakları vb. veri kaynağı olarak kullanılabilir (Karasar, 2008).

Bu çalışmada Foster'ın doküman analizi aşamalarından yararlanılmıştır ve ders kitapları; (1) dokümanlara ulaşma, (2) özgünlüğünü, orjinalliyi kontrol etme, (3) dokümanları anlama, (4) verileri analiz etme ve (5) veriyi kullanma adımları sırasıyla takip edilmiştir (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008).

3.2.EVREN VE ÖRNEKLEM

Bu araştırmanın evrenini cumhuriyetin ilanından günümüze kadar Milli Eğitim Bakanlığı ve özel yayınevleri tarafından basılan ortaokul fen bilimleri ders kitapları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlatılan ve devlet okullarında ders kitabı olarak okutulan 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları oluşturmaktadır.

Cumhuriyetin ilanından sonraki ilk öğretim programı 1924 yılındaki ‘İlk Mektepler Müfredat Programı’dır. Daha sonra sırasıyla 1926, 1936, 1948, 1968, 1992, 2000, 2004, 2013 ve 2018 yıllarında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından fen bilimleri dersi öğretim programları geliştirilmiştir. Bu çalışmada 1926, 1948, 1968, 1992, 2000, 2004, 2013 ve 2018 öğretim programına göre MEB tarafından hazırlatılan 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarına ulaşılmış ve öğretim programını temsil etmesi açısından öğretim programının uygulandığı yıllar arasından her sınıf seviyesinde bir kitap seçilmiştir. Ders kitaplarının seçiminde MEB yayınevlerine öncelik verilmiş eğer MEB yayınevi tarafından o öğretim programı kapsamında ders kitabı basılmadıysa özel yayınevlerine ait ders kitaplarından biri öğretim programını temsil edecek şekilde rastgele seçilmiştir. Ulaşılan ders kitaplarının orjinal olup olmadığı üzerindeki seri numaraları ile kontrol edilmiş ve MEB tarafından izinleri olup olmadığına bakılmıştır. 1924 ve 1936 yılı programına ait ders kitapları temin edilemediğinden araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. Bilimin doğası boyutları açısından üzerinde inceleme yapılan ders kitapları ile ilgili detaylar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo III- 1: Çalışmada incelenen ders kitapları

Program	Sınıf Seviyesi	Kaynak
1926	6	Maarif Vekaleti (1933a). <i>Fen bilgisi I. kitap</i> . İstanbul: Devlet Matbaası
	7	Maarif Vekaleti (1932). <i>Fen bilgisi II. kitap</i> . İstanbul: Devlet Matbaası
	8	Maarif Vekaleti (1933b). <i>Fen bilgisi III. kitap</i> . İstanbul: Devlet Matbaası
1948	6	Tardu, B., Çağlayan M., ve Çağlayan, H. (1955). <i>Tabiat ve fen bilgisi I</i> , Ankara: Maarif Basımevi.
	7	Tardu, B., Çağlayan M., ve Çağlayan, H. (1954a). <i>Tabiat ve fen bilgisi II</i> , Ankara: Maarif Basımevi.
	8	Tardu, B., Çağlayan M., ve Çağlayan, H. (1954b). <i>Tabiat ve fen bilgisi III</i> , Ankara: Maarif Basımevi.
1968	6	Bayın, Ö., Güney, Ş. ve Özgen, R. (1976a). <i>Fen bilgisi 1.sınıf</i> . İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
	7	Bayın, Ö., Güney, Ş. ve Özgen, R. (1976b). <i>Fen bilgisi 2.sınıf</i> . İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
	8	Tardu, Ö.B., Baç, N., Baç, M., Çağlayan, H., Çağlayan, M., Atilla, S. (1972). <i>Fen bilgisi orta 3</i> . İstanbul: Remzi Kitapevi.

1992	6	Çığırın vd. (2000a). <i>İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 6</i> . İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
	7	Çığırın vd. (2000b). <i>İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 7</i> . İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
	8	Çığırın vd. (2000c). <i>İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 8</i> . İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
2000	6	Güngör vd. (2005). <i>İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 6</i> . İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
	7	Büyük, Ş., Baş, B., Salmaner, V. ve Görür, N. (2004). <i>İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 7</i> . İstanbul: Milli Eğitim Basımevi
	8	Koyuncu, A.Ç., Kavas, B., Tiryaki, N. ve Salmaner, V. (2005). <i>İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 8</i> . İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
2004	6	Taşar, M. F. (Ed.). (2012). <i>İlköğretim fen ve teknoloji ders kitabı 6</i> . İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
	7	Leblebicioğlu, G. (Ed.). (2013). <i>İlköğretim fen ve teknoloji ders kitabı 7</i> . İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
	8	Güneş, B. (Ed.). (2012). <i>İlköğretim fen ve teknoloji ders kitabı 8</i> . İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü
2013	6	Ünsal, Y. (Ed.). (2015). <i>Ortaokul fen bilimleri 6. sınıf</i> . İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
	7	Özoğlu, H. H. ve Mısırlıoğlu, Z. (2015). <i>Ortaokul fen bilimleri 7. sınıf</i> . Ankara: Ada Yayıncılık.
	8	Ataş, A. (2017). <i>Ortaokul fen bilimleri 8. sınıf</i> . Ankara: Öğün Yayınları.
2018	6	Çiğdem, Ç., Balçık, G.M. ve Karaca, Ö. (2018). <i>Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6</i> . Ankara: Sevgi Yayınları.
	7	Demirkazan, Y. K., Kalik, G. ve Öcal, K. (2018). <i>Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 7</i> . İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
	8	Aytaç, A., Türker, S., Bozkaya, T. ve Üçüncü, Z. (2018). <i>Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 8</i> . Ankara: Tutku Yayıncılık.

3.3. VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ

Bilimin doğası tüm konularda vurgulanabilir bir alan bilgisi olarak kabul edildiğinden, bu çalışmada kitaplarda yer alan tüm üniteler incelemeye dahil edilmiştir. Ders kitaplarının incelenmesi literatürde belirtildiği şekilde uluslararası fen eğitimi dokümanlarında vurgulanan ve bilimin doğası konusunda uzun yıllardır çalışma yapan araştırmacılar tarafından bilimin doğasını temsil etmede kullanılan 8 alt boyut açısından gerçekleştirilmiştir. Seçilen ders kitaplarının analizinde hedeflenen bilimin doğası boyutlarının şu şekildedir: (1) deneysel (empirical), (2) çıkarımsal (inferential), (3) değişime açık (tentative), (4) yaratıcılık ve hayal gücü (creative), (5) bilimin sosyal ve kültürel yapısı (social and cultural structure of science), (6) teori temelli (theory-driven), (7) bilimsel metot miti (myth of the scientific method), (8) teori ve kanunların doğası (the nature of theories and laws) (AAAS, 1993; Bell vd., 2000; Lederman, 1992, 2007; Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz, 2002; McComas vd., 1998; NSTA, 2000).

Bu çalışmada ders kitaplarının analizi için Abd-el-Khalick vd. (2008) tarafından geliştirilen ayrıntılı rubrik kullanılmıştır. Kullanılan rubrik ile ders

kitapları doğruluk (boyutların doğru bir biçimde), bütünlük (tutarlı bir şekilde) ve yaklaşım (doğrudan-dolaylı) açısından incelenmiştir. Bu amaçla ders kitaplarını incelerken sadece bilimin doğası boyutlarına değinilip değinilmediğine bakılmamış aynı zamanda bilim doğası boyutlarına nasıl ve ne şekilde yer verildiği üzerinde de durulmuştur. Rubrik, yukarıda belirtildiği şekilde bilimin doğasının sekiz alt boyutunu hedef almıştır. Rubriği göre bilimin doğası ile ilgili her bir boyut için +3 ile -3 arasında bir temsil edilme düzeyi belirlenmiştir. Her bir kitap için de +24 ile -24 arasında değişen bir skor aralığı belirlenmiştir. Ders kitapları dikkatlice okunmuş ve kitaplarda değinilen bilimin doğası boyutları tespit edilmiştir. Daha sonra aynı boyutlara değinen ifadeler birlikte gruplandırılarak homojen olarak incelenmiş ve temsil edilme durumları puanlanmıştır. Başka bir deyişle bir ders kitabı içinde belirli bir bilimin doğası boyutuna verilen puan o boyut altındaki ifadelerin tamamının incelenmesiyle verilmiştir. Puanlara göre oluşturulmuş rubric aşağıdaki gibidir:

Tablo III- 2: Ders kitaplarının incelenmesinde kullanılan ayrıntılı rubrik

Skor	Açıklama	Temsili Örnek
+3	İlgili bilimin doğası boyutunun kitapta açık bir şekilde temsil edildiği, kitabın diğer bölümleriyle de tutarlı olduğu ve ilgili boyutun tarihsel hikayelerle desteklendiği durumlar için puanlanmıştır.	“Değişime açık” alt boyutu için, +3 puan: <i>“Bilimsel bilgiler deneye, teknolojik gelişmelere ve araştırmalara dayalı olarak gelişir veya değişir. Bu değişim, eski bilginin üzerine yeni eklemeler şeklinde olabilir. Eski bilginin yerini tamamen yeni bir bilgi de alabilir. Bilimsel bilgiler, aksi kanıtlanana kadar geçerliliğini devam ettirir. Hücre ile ilgili bilimsel bilgi ve görüşler, teknolojik gelişmeler ışığında zamanla değişmiş ve gelişmiştir.”</i> (Demirkazan vd.,2018, s.58)
+2	İlgili bilimin doğası boyutunun açık bir şekilde ifade edildiği ancak açıklamanın yeterli düzeyde yapılmadığı, bir boyuta değinilirken ilişkili diğer boyutun ihmal edildiği durumlar için puanlanmıştır.	“Deneysel” alt boyutu için +2 puan: <i>“Bilinen bilgiler her zaman doğru olmayıp, bilimsel bir değer taşımayabilir. Bilgiler, ancak denenmiş, doğru, gerçeğe uygun ve düzenli ise bilimsel bir değer taşır.”</i> (Çığırman vd., 2000c, s. 105).
+1	İlgili bilimin doğası boyutunun, dolaylı yaklaşımla sunulduğu (örnekler veya tarihsel bölümler ile) ve kitabın diğer kısımlar ile tutarlı olduğu durumlar için puanlanmıştır.	“Deneysel” alt boyutu için +1 puan: <i>“Havada ne gibi maddeler vardır? Bu soruyu ilk olarak meşhur Fransız bilimlerinden Lavoisier (Lavuaziye) 1774 yılında yaptığı deneyler sonunda cevaplandırmıştır. Lavoisier, devamlı olarak 12 gün süren deneyi sonunda havanın başlıca iki gazdan meydana gelmiş bir karışım olduğunu görmüştür.”</i> (Tardu vd., 1954a, s.209).
0	İlgili bilimin doğası boyutunun doğrudan ya da dolaylı olarak ele alınmadığı durumlar için puanlanmıştır.	
-1	İlgili bilimin doğası boyutunun dolaylı bir şekilde yanlış temsil edildiği durumlar için puanlanmıştır.	“Bilimsel metod miti” alt boyutu için -1 puan: <i>“Gözlemlerle başlayan ve deneylerle sonuca varan bu çalışma yolu, fen bilgisinin metodudur. Eskiden tabiat olayları bu metod ile incelenmezdi.”</i> (Tardu vd., 1955, s.3).
-2	İlgili bilimin doğası boyutu ile ilgili ders kitaplarında açık veya örtülü şekilde çelişki ifadeler için puanlanmıştır.	“Teori temelli” alt boyutu için -2 puan: <i>“Bilim adamı, yaptığı gözlemlerle ilgili, genellikle "nasıl oluyor", "neden oluyor", şeklinde sorular sorar. Bu soruların herbiri çözüm bekleyen birçok problem ortaya çıkarır.”</i> (s.9) <i>“Gözlem yapacakların, ilgili konuda çok uyanık ve tarafsız olmaları gerekir.”</i> (Bayın vd., 1976a, s.10).

-3	Açık bir şekilde ilgili bilimin doğası boyutunun yanlış anlatıldığı ve örneklerle, okuma parçalarıyla bunun desteklendiği durumlar için temsil edilmiştir.	“Bilimsel metot miti” alt boyutu için -3 puan: <i>“Bilim adamları, özel bir yöntemle çalışırlar. Bir konuyu incelerken bilim adamlarının tuttıkları yola bilimsel çalışma yöntemi denir. Bilimsel çalışma yönteminde, birbirini tamamlayan, birtakım aşamalar vardır. Bu aşamalardan gözlem ve deney, bilimsel çalışmanın temelidir. Gözlemsiz ve deneysiz bilimsel bir çalışma yapılamaz.”</i> (Bayın vd., 1976a, s.4)
----	--	---

3.4. GÜVENİLİRLİK VE GEÇERLİK

Bir nitel çalışmada yararlanılan veri kaynaklarının, veri toplama ve analiz süreçlerinin ayrıntılı olarak açıklanması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu amaçla çalışmanın yöntem bölümünde araştırmanın modeline, örneklem grubuna, veri toplama ve analiz süreçlerine ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan rubrik yapısı itibariyle çıkarımsaldır ancak bazı önlem ve yöntemler ile güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır. Analizleri gerçekleştiren araştırmacılardan biri fen bilimleri öğretmeni olup lisans seviyesinde bilimin doğası dersi eğitimi almıştır. Diğer araştırmacı ise lisans ve yüksek lisans seviyesinde bilimin doğası dersleri vermekte olan fen bilimi eğitimi alanında uzman bir akademisyendir. Ders kitapları analiz edilirken iki araştırmacı birbirinden bağımsız olarak çalışmış ve ders kitaplarını puanlamıştır. Daha sonra yine bilimin doğası alanında uzman bir akademisyen tarafından her iki araştırmacının sonuçları kontrol edilmiştir. Tüm kitaplar incelenip puanlandıktan sonra iki araştırmacı arasında % 84 oranında bir uyum bulunmuştur. Bu sonuç çalışmanın güvenilir olduğuna işaret etmektedir. Uyuşma sağlanmayan konular üzerinde ise görüşülerek uzlaşma yoluna gidilmiş ve puanlama yeniden düzenlenmiştir.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde çalışmanın alt problemlerini oluşturan sorulara ilişkin doküman analizi sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular tablolaştırılmış ve grafikler ile görsel hale getirilerek daha kolay yorumlanması sağlanmıştır.

4.1. Cumhuriyetten günümüze fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsil edilme durumlarının incelenmesi

Cumhuriyetten günümüze fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarının temsiline yönelik tüm ders kitapları bilimin doğasının sekiz alt boyutu açısından değerlendirilmiştir. Her bir alt boyutun temsiline yönelik -3 ile +3 arasında değişen bir puan verilmiş ve ders kitaplarının toplam puanları belirlenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo IV- 1: İncelenen ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme durumları

İlgili Program Yılı	Sınıf Seviyesi	Deneysel	Çıkarımsal	Değişime Açık	Yaratıcılık ve hayal gücü	Bilimin sosyal ve kültürel yapısı	Teori temelli (öznel)	Bilimsel metot miti	Teori ve kanunların doğası	Toplam Puan
1926	6	+1	+1	+1	0	0	+1	0	0	+4
	7	+1	0	+1	+1	0	0	0	0	+3
	8	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+4
1948	6	+3	+1	+1	+1	+1	+1	-1	0	+7
	7	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+4
	8	+1	+1	+1	0	0	+1	0	0	+4
1968	6	+3	+3	-2	+1	0	-2	-3	0	0
	7	+3	+1	+1	+1	0	+1	0	0	+7
	8	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	+6
1992	6	+1	+1	0	0	0	0	0	0	+2
	7	+1	0	0	0	0	0	0	0	+1
	8	+2	+1	0	+1	0	+1	0	0	+5
2000	6	+1	+3	+2	+1	+1	+1	0	0	+9
	7	+1	+3	+1	+1	0	0	-1	0	+5
	8	+3	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	+8
2004	6	+1	+3	+1	+1	0	+1	0	0	+7
	7	+3	+3	+3	+1	+1	+1	0	0	+12
	8	+3	+1	+1	+3	0	+1	0	0	+9
2013	6	+3	+1	+3	+1	0	+1	0	0	+9
	7	+1	+1	+1	+1	0	+1	0	0	+5
	8	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+4
2018	6	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+4
	7	+3	+3	+3	+1	0	+1	0	+2	+13
	8	+1	+1	+1	+1	0	+1	0	0	+5

Tablo IV-1 incelendiğinde 1926 yılı öğretim programına ait. 6. sınıf ders kitabının +4, 7. sınıf ders kitabı +3 ve 8. sınıf ders kitabı +4 puan aldığı görülmektedir. Bilimin doğası kapsamında “deneysel”, “çıkarımsal”, “değişime açık”, “yaratıcılık ve hayal gücü” boyutları iki ya da daha fazla kitapta temsil edilirken, “teori temelli” boyutu yalnızca bir kitapta temsil edilmiştir. “Bilimin sosyal ve kültürel yapısı”, “bilimsel metot miti”, “bilimsel teori ve kanunların doğası” alt boyutlarını temsil eden ifadeler bu öğretim programına ait ders kitaplarında rastlanmamıştır.

Tablo IV-1’e göre 1948 yılı öğretim programına ait 6. sınıf ders kitabı +7, 7. sınıf ders kitabı +4 ve 8. sınıf ders kitabı +4 puan almıştır. İncelenen ders kitaplarının üçünde de “deneysel”, “çıkarımsal”, “değişime açık” boyutlarının temsili yer alırken, “yaratıcılık ve hayal gücü”, “teori temelli” alt boyutları iki kitapta, “bilimin sosyal ve kültürel yapısı” boyutu ise bir kitapta temsil edilmiştir. “Bilimsel metot miti” boyutu ile ilgili ifadeler sadece bir kitapta (6.sınıf) dolaylı bir şekilde yanlış olarak rastlanırken, “teori ve kanunların doğası” boyutunu temsil eden ifadeler hiçbir kitapta rastlanılmamıştır.

Tablo IV-1’e göre 1968 yılı öğretim programına ait 6. sınıf ders kitabının 0, 7. sınıf ders kitabının +7 ve 8. sınıf ders kitabının +6 puan aldığı görülmektedir. Bu sonuçlar bilimin doğası alt boyutlarının 1968 yılı öğretim programına ait ders kitaplarında temsil edilme durumlarının yetersiz olduğunu göstermektedir. Burada özellikle 6. sınıf ders kitabında bilimin doğası ile ilgili “değişime açık”, “teori temelli” ve “bilimsel metot miti” boyutlarına yönelik yanlış ve çelişkili ifadeler rastlanılmıştır. İncelenen ders kitaplarının üçünde de bilimin doğası ile ilgili “deneysel”, “çıkarımsal”, “yaratıcılık ve hayal gücü” boyutlarına yer verilmiştir.

Tabloya IV-1’e göre 1992 yılı öğretim programına ait 6. sınıf ders kitabının +2, 7. sınıf ders kitabının +1, 8. sınıf ders kitabının +5 puan aldığı görülmektedir. Bu sonuçlar 1992 öğretim programına ait ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme durumlarının çok yetersiz olduğunu göstermektedir. 6. sınıf ders kitabında “deneysel” ve “çıkarımsal” alt boyutu temsil edilirken, 7. sınıf ders kitabında sadece “deneysel” alt boyutuna yönelik ifadeler rastlanılmıştır. 8. sınıf ders kitabında da “deneysel”, “çıkarımsal”, “teori temelli” ve “yaratıcılık ve hayal gücü” alt boyutlarına değinilmiştir. Kitapların hiçbirinde “değişime açık”,

“bilimin sosyal ve kültürel yapısı”, “bilimsel metot miti” ve “teori ve kanunların doğası” alt boyutlarına ait ifadeler rastlanmamıştır.

Tablo IV-1’e göre 2000 yılı öğretim programına ait ders kitapları incelendiğinde 6. sınıf ders kitabının +9, 7. sınıf ders kitabının +5, 8. sınıf ders kitabının +8 puan aldığı görülmektedir. “Deneysel”, “çıkarımsal”, “değişime açık” ve “yaratıcılık ve hayal gücü” alt boyutları üç kitapta da temsil edilirken, “bilimin sosyal ve kültürel yapısı” ve “teori temelli” alt boyutlarını temsil eden ifadeler iki kitapta rastlanılmıştır. “Bilimsel metot miti” alt boyutu sadece 7. sınıf ders kitabında dolaylı bir şekilde yanlış olarak temsil edilirken, “teori ve kanunların doğası” boyutuna hiçbir kitapta değinilmemiştir.

Tablo IV-1’e göre 2004 yılı öğretim programına ait 6. sınıf ders kitabının +7, 7. sınıf ders kitabının +12, 8. sınıf ders kitabının da +9 puan aldığı görülmektedir. Üç kitap da yüksek bir skor almamasına rağmen diğer öğretim programına ait kitaplara göre genel olarak daha iyi bir temsil düzeyi yakalamıştır. Üç kitapta da “deneysel”, “çıkarımsal”, “değişime açık”, “yaratıcılık ve hayal gücü”, “teori temelli” boyutları açık veya dolaylı bir şekilde temsil edilmiştir. “Bilimin sosyal ve kültürel yapısı” alt boyutunu temsil eden ifadeler sadece bir kitapta değinilirken, “bilimsel metot miti” ve “teori ve kanunların doğası” alt boyutlarına hiçbir kitapta değinilmemiştir.

Tablo IV-1’e göre 2013 yılı öğretim programına ait ders kitapları incelendiğinde 6. sınıf ders kitabının +9, 7. sınıf ders kitabının +5 ve 8. sınıf ders kitabının +4 puan aldığı görülmektedir. 6. sınıf ders kitabı 7 ve 8. sınıf ders kitabına göre daha iyi bir temsil düzeyine sahip olmasına rağmen 2013 öğretim programına ait ders kitaplarının genel olarak bilimin doğası alt boyutlarını temsil etmede yetersiz kaldığı görülmüştür. İncelenen ders kitaplarının üçünde de “deneysel”, “çıkarımsal”, “değişime açık” ve “yaratıcılık ve hayal gücü” alt boyutları açık veya dolaylı bir şekilde temsil edilirken, “teori temelli” alt boyutu iki kitapta dolaylı bir şekilde temsil edilmiştir. Ders kitaplarının hiçbirinde “bilimin sosyal ve kültürel yapısı”, “bilimsel metot miti” ve “teori ve kanunların doğası” alt boyutlarına değinilmemiştir.

Tablo IV-1 incelendiğinde 2018 öğretim programına ait 6. sınıf ders kitabının +4, 7. sınıf ders kitabının +13, 8. sınıf ders kitabının ise +5 puan aldığı görülmektedir. 7.sınıf ders kitabı bilimin doğası alt boyutlarını temsil etme açısından

% 50'den daha fazla puan alıp diğerlerine göre daha başarılı iken 6. ve 8. sınıf ders kitapları oldukça düşük puanlar almışlardır. Bu durum öğretim programını temsil eden ders kitapları arasından homojen bir dağılım olmadığını göstermektedir. İncelenen ders kitaplarının üçünde de “deneysel”, “çıkarımsal”, “değişime açık” ve “yaratıcılık ve hayal gücü” alt boyutları açık veya dolaylı bir şekilde temsil edilirken, “teori temelli” alt boyutu iki kitapta, “teori ve kanunların doğası” alt boyutu ise sadece 7. sınıf ders kitabında temsil edilmiştir. “Bilimin sosyal ve kültürel yapısı” ile “bilimsel metot miti” alt boyutlarına ise hiçbir kitapta değinilmemiştir.

Genel olarak tablo incelendiğinde, ders kitaplarının tamamında bilimin doğasının “deneysel” alt boyutunun temsil edildiği görülmektedir. İncelenen 24 kitabın 8'inde bilimin doğasının deneysel boyutu açık bir şekilde temsil edilip, örnek ve tarihsel açıklamalarla da desteklendiği için rubrikten (+3) puan almıştır. 1 kitapta bilimin doğasının deneysel boyutu açık bir şekilde temsil edilmesine rağmen örneklerle desteklenmediği için (+2) puan almıştır. 15 ders kitabında ise bilimin doğasının deneysel boyutu dolaylı bir şekilde temsil edildiğinden (+1) puan almıştır.

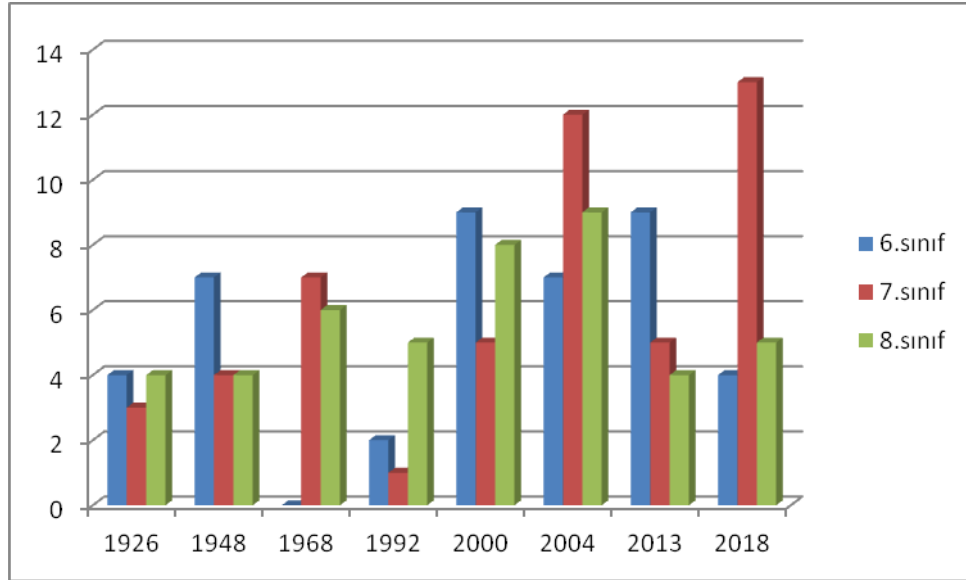
İncelenen 24 kitabın 22'sinde bilimin doğasının çıkarımsal alt boyutunu temsil eden ifadeler rastlanırken 2 ders kitabında bu boyut ile ilgili ifadeler rastlanılmamıştır. Bilimin doğasının çıkarımsal alt boyutunun temsil edilme durumuna göre 6 ders kitabı (+3) puan alırken, 16 ders kitabı (+1) puan almıştır.

İncelenen 24 ders kitabının 21'inde bilimin doğasının değişime açık alt boyutunun doğru veya yanlış temsiline yönelik ifadeler rastlanılmıştır. Bilimin doğasının değişime açık alt boyutunun temsil edilme durumuna göre 3 ders kitabı (+3) puan, 1 ders kitabı (+2) puan, 16 ders kitabı (+1) puan almıştır. 1 ders kitabında ise bilimin doğasının değişime açık yapısına yönelik tutarsız ve çelişkili ifadeler yer aldığı için (-2) puan almıştır.

Bilimin doğasının yaratıcılık ve hayal gücü alt boyutuna yönelik 24 ders kitabının 20'sinde temsili ifadeler rastlanılmıştır. Ders kitaplarının 19 tanesi yaratıcılık ve hayal gücü boyutunu temsilen (+1) puan alırken, 1 kitap (+3) puan almıştır.

Bilimin sosyal ve kültürel yapısı alt boyutu incelenen 24 ders kitabının sadece 5 tanesinde temsil edilmiştir. İlgili boyut dolaylı bir şekilde temsil edildiği için 5 ders

kitabı da (+1) almıştır. Bilimin doğasının teori temelli alt boyutu ile ilgili 24 ders kitabının 16'sında temsili ifadelerle rastlanılmıştır. İlgili boyut 16'ı ders kitabının 15'inde dolaylı bir şekilde temsil edildiğinden (+1) puan alırken 1 ders kitabında ise bilimin doğasının teori temelli alt boyutuna yönelik tutarsız ve çelişkili ifadeler yer aldığından (-2) puan almıştır. Bilimsel metot miti alt boyutuna yönelik hiçbir ders kitabında doğru bir temsile rastlanılmazken 3 ders kitabında yanlış bir şekilde temsiline rastlanılmıştır. 3 ders kitabından 2'si (-1) puan alırken, 1 ders kitabında bilimsel metot miti ile ilgili açık bir şekilde yanlış ifadeler yer aldığından (-3) puan almıştır. Bilimsel teori ve kanunların doğası alt boyutunun temsiline yönelik sadece 1 ders kitabında örnek ifadelerle rastlanılmıştır ve ilgili boyut açısından ders kitabı (+2) puan almıştır.



Grafik IV- 1: Bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme durumlarına göre ders kitaplarının aldıkları toplam puanlar

Çalışmada kullanılan rubriğe göre bir ders kitabının alabileceği skor -24 ile +24 arasında değişmektedir. Grafik IV-1'e göre incelenen ders kitaplarının 0 ile +13 puan arasında değerler aldığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre tüm kitapların bilimin doğası boyutlarını temsil etme açısından yetersiz olduğu söylenebilir. Sonuçlara göre bilimin doğası alt boyutlarını temsil etme bakımından en başarılı bulunan kitap +13 puan ile 2018 yılı öğretim programına ait MEB yayınevine ait 7. sınıf ders kitabıdır. Bilimin doğası alt boyutlarını temsil etme bakımından en başarısız bulunan kitap ise 0 puan ile 1968 yılı öğretim programına ait 6. sınıf ders kitabıdır. Bir kitabın rubrikten 0 puan alması o kitapta bilimin doğası alt boyutlarına

hiç değinilmediği anlamına gelmemektedir. Toplam puanlar ilgili bilimin doğası alt boyutlarının doğru ve yanlış tasvirine göre verilen puanların toplamını ifade etmektedir. Yapılan analizlerin daha net anlaşılması için ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme durumlarına verilen puanlara karşılık gelen örnek ifadeler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo IV- 2: Ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarına yönelik verilen puanlara karşılık gelen alıntılar

İlgili Boyut	Puan	Ders Kitaplarından Örnek İfadeler
1) Deneysel	3	(1.a) " <i>Bilim insanları yeni bilgiler elde etmek için doğa hakkında bazı tahminlerde bulunurlar. Yaptıkları tahminleri uzun süreli deneyler ve araştırmalarla doğrulamaya çalışırlar. Ay'ın yapısı ve kökeni hakkında daha fazla bilgi sahibi olabilmek için gözlemlerle başlayan bilimsel çalışmalar hızla ilerlemiştir. Ay'a yapılan insanlı ve insansız yolculuklar bu ciddi çalışmaların sonucunda gerçekleşmiştir.</i> " (Ünsal (Ed), 2015, s.414). (1.b) " <i>Bilimsel bilgiler deneye, teknolojik gelişmelere ve araştırmalara dayalı olarak gelişir veya değişir. Bu değişim, eski bilginin üzerine yeni eklemeler şeklinde olabilir. Eski bilginin yerini tamamen yeni bir bilgi de alabilir. Bilimsel bilgiler, aksi kanıtlanana kadar geçerliliğini devam ettirir. Hücre ile ilgili bilimsel bilgi ve görüşler, teknolojik gelişmeler ışığında zamanla değişmiş ve gelişmiştir.</i> " (Demirkazan vd., 2018, s.58).
	2	(1.c). " <i>Bilinen bilgiler her zaman doğru olmayıp, bilimsel bir değer taşımayabilir. Bilgiler, ancak denenmiş, doğru, gerçeğe uygun ve düzenli ise bilimsel bir değer taşır.</i> " (Çığırkan vd., 2000c, s.105).
	1	(1.d) " <i>Mikroplar dünyanın şimdiye kadar yetiştirildiği fen adamlarının en büyüklerinden biri olan Louis Pasteur isminde bir Fransız tarafından 1865 te keşfolundu. Pasteur bu keşfini Fransada ipek böceklerini tetkik ederken yaptı. Mikropları hastalanan veya ölen böceklerin vücutlarında buldu.</i> " (Maarif Vekaleti, 1932, s.3). (1.e). " <i>Havada ne gibi maddeler vardır? Bu soruyu ilk olarak meşhur fransız bilginlerden Lavoiser (Lavuaziye) 1774 yılında yaptığı deneyler sonunda cevaplandırmıştır. Lavoisier, devamlı olarak 12 gün süren deneyi sonunda havanın başlıca iki gazdan meydana gelmiş bir karışım olduğunu görmüştür.</i> " (Tardu vd., 1954a, s.209).
2) Çıkarımsal	3	(2.a) " <i>Atom, çıplak gözle görülemez. Duyu organlarıyla algılanamaz. Bir maddenin atomlarının özellikleri tek tek ölçülemez. Buna rağmen bilim insanları, geçmişten günümüze kadar atomla ilgili sırları çözmek adına deneyler yapmışlardır. Yapılan deneyler sonucu atomla ilgili yeni modeller ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan her bilimsel model bir önceki modelin eksikliğini gidermiştir. Atom kavramı ile ilgili düşünceler bilim insanları tarafından yapılan çalışmalar sonucu adım adım değişmiştir.</i> " (Demirkazan vd., 2018, s.118). (2.b) " <i>Gizemli kutu" etkinliğinde gözlemlerinizi temel alarak kutunun iç yapısı hakkında arkadaşlarınızla bir düşünce geliştirdiniz. Atom hakkındaki bilgiler de uzun yıllar buna benzer şekilde dolaylı gözlemlerle elde edilmiştir. Bu araştırmalar sonucunda bilim insanları çeşitli modeller geliştirmişlerdir. Bilimde, tasarlanan bir düşünceyi tanıtarak göstermenin ya da bir işlemin nasıl gerçekleştiğini açıklamanın bir yolu model oluşturmaktır. Modeller doğrudan üzerinde çalışma yapılamayan, çok büyük, çok küçük ya da çok uzaktaki varlıkları tanımlamada kullanılır.</i> " (Büyük vd., 2004, s.39)
	1	(2.c) " <i>Bilim insanları kara katmanının altında gözlemlenemeyen katmanlar hakkında bilgi edinmek için bazı çalışmalar yapmaktadırlar. Elde edilen bilgiler doğrultusunda Dünya'nın yapısını açıklamak için katman modeli geliştirilmiştir" (s.392) "Katman modeli ile Dünya'nın yapısını daha iyi anlayabilmekteyiz. Elde edilen kanıtlar ve bilgiler şuan Dünya'mızın yapısını model düzeyinde tanımlayacak seviyededir. Dünya'mızın katmanları ile bilgiler, bilim insanlarının çalışmaları ışığında zaman içerisinde değişebilir.</i> " (Ünsal (Ed), 2015, s.397). (2.d) " <i>Maddeyi fiziksel yollarla (kıрма, bölme, kesme, çözme gibi) daha küçük parçalara bölebiliriz. Yapısını incelemek üzere bir bakır tel örneğini ele</i>

		<p>alalım. Bakır teli önce ikiye bölelim. Parçalardan birini tekrar ikiye bölmeye devam edelim. Bölme işlemi bölmebileceğimiz en küçük parçaya ulaşıncaya kadar sürdürelim. Elde edilen bakır parçaları, daha da küçük parçalara bölünebilir mi? Bölme işlemi hayalimizde sürdürdüğümüzde bakırın bağımsız bir yapı taşının olması gerektiği sonucuna varırız." (Çığırın vd., 2000c, s.3).</p>
3) Değişime açık	3	<p>(3.a) "Bilimsel bilgiler deneye, teknolojik gelişmelere ve araştırmalara dayalı olarak gelişir veya değişir. Bu değişim, eski bilginin üzerine yeni eklemeler şeklinde olabilir. Eski bilginin yerini tamamen yeni bir bilgi de alabilir. Bilimsel bilgiler, aksi kanıtlanana kadar geçerliliğini devam ettirir. Hücre ile ilgili bilimsel bilgi ve görüşler, teknolojik gelişmeler ışığında zamanla değişmiş ve gelişmiştir. Hücre, 1665'te boş bir odacık olarak kabul ediliyordu. Günümüze kadar yapılan araştırmalar sonucu, hücrenin tüm canlıların temel yapı taşı olduğu anlaşılmıştır. Hücrenin yapısı, organelleri ve işlevleri görüntülenmiş ve ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir." (Demirkazan vd., 2018, s.58).</p> <p>(3.b) "Bilimin doğası gereği bir bilimsel gelişme ardından başka gelişmelere öncülük etmektedir. Bu sayede bilim ve teknoloji hızla ilerlemektedir. Büyük olasılıkla başka bilim insanları gelecekte, sesin yayılması ve yansımaları kullanarak daha yeni teknolojiler geliştireceklerdir." (s.228) Bilimsel bilginin elde edilmesi için maddi ve manevi çabanın harcanması, yeni bilgilerle eskilerin yer değiştirmesi ve yanlış olanların ayıklanması sonucu insanlar Ay'a ayak basmıştır." (Ünsal (Ed), 2015, s.414).</p>
	2	<p>(3.c) "Bilim insanları uzun yıllar içinde Evren'in oluşumunu açıklayan farklı düşünceler ortaya koymuştur. Yıllarca doğru kabul edilmiş bazı düşüncelerin zamanla yanlışlıkları anlaşılmıştır. (Güngör vd., 2005, s.172).</p>
	1	<p>(3.d) "Bir gezegen olup olmadığı sürekli tartışılan Plüton, 1930 yılında Amerikalı gök bilimci Clyde Tombaugh (Klayd Tambo) tarafından keşfedilmiştir. Uluslararası Astronomi Birliği (International Astronomical Union) (IAU), 24 Ağustos 2006 tarihinde Prag'da yaptığı toplantıda Plüton'u gezegen sınıfından çıkararak "Cüce Gezegen" sınıfına dâhil etmiştir. Toplantıya katılan bilim insanları gezegen kavramını yeniden tanımlamışlardır." (Çiğdem vd., 2018, s.21).</p> <p>(3.e) "Teleskopun bulunuşundan ve kullanılmasından önce insanlar aydaki siyah lekeleri su ile kaplı geniş alanlar sanıyorlardı. Bu bakımdan bu lekeler deniz ve okyanus isimleri takmışlardı. Teleskop yapıldıktan ve geliştirildikten sonra gözlemlerimiz gösterdi ki, ayda su yoktur, ay kuru bir küredir. Ayda yalnız su değil, hava da yoktur. Bunun içindir ki biz ayı çok parlak görüyoruz." (Tardu vd., 1972, s.21).</p>
	-2	<p>(3.f) "Bildiğiniz gibi, ileri sürülen her hipotezin, doğru olup olmadığının denemesi gerekir. Şüphesiz, yanlış olduğu anlaşılan hipotezler bırakılır, bir kenara atılır. Konu ile ilgili gerekli bilgiler de edinildikten sonra, daha geçerli hipotezler ileri sürebilir.(s.14) "Bilim adamları daha birçok deneyler yaparak her maddenin boşluklu ve taneli bir yapıda olduğunu kesin olarak göstermişlerdir."(s.52) (Bayın vd., 1976a, s.52).</p>
4) Yaratıcılık ve hayal gücü	3	<p>(4.a) "İlk bilim insanların deneyler yapmak için yeterli malzemeleri yoktu. Onlar merak ettikleri doğa olaylarını araştırmak için hayal güçlerini kullandılar ve yandaki fotoğrafta görünen basit araç gereçlerle fen bilimlerinde büyük keşiflere imza attılar." (s.7) "Gerçekte günümüzde yapılan bilimsel çalışmaların çoğu karmaşık ve pahalı teknik araçlar sayesinde olmaktadır. Fakat şüphe yoktur ki pahalı ve yüksek teknoloji çalışmaları bile bireysel yaratıcılığın bir ürünü olan orijinal fikirlerle hayata geçirilmektedir." (Güneş (Ed), 2012, s.8).</p>
	1	<p>(4.b) "Kuvvetin birimine soyadını veren Newton (Nivton)'un elmayla ilgili meşhur bir anısı vardır. Hikâyeye göre ağacın altında gölgelenecek olan Newton (Nivton)'un başına ağaçtan bir elma düşer. Başına düşen elmanın, ünlü bilim insanına ilham verdiği ve bu sayede Fizik ve Astronomi bilimine çok önemli katkılarda bulunduğu söylenir." (Ünsal (Ed), 2015, s.99).</p> <p>(4.c) "Sıvılara ilişkin kaldırma kuvvetini bir kural halinde ifade eden Archimedes (Arşimet okuyunuz) dir. Bugün Archimedes yasası dediğimiz bu genel kuralın bulunması ilginçtir. Archimedes M.Ö. 3. yüzyılda yaşamış Sirakuzalı bir bilimciydi. Bilindiğine göre Archimedes, amcaoğlu Kral Hieron'un tacının saf altın olup olmadığını anlamakla görevlendirilmişti. Bilgin günlerden beri "taç saf altın mıdır?" problemini çözmeye çalışmaktadı. Birgün banyo yaptığı sırada banyo taşının su içinde hafiflemesinden esinlenerek problemi çözebileceğini seziniyor ve "buldum, buldum" diye bağırarak çürüçplak sokağa fırlıyor. Bilginin bu hareketi kendi eseri olan bir</p>

		<i>bulgunun insana verdiği sınırsız sevincin küçükük bir belirtisi olmalıdır." (Bayın vd., 1976b, s.68).</i>
5) Bilimin sosyal ve kültürel yapısı	1	(5.a) "Galileo daha sonra çalışmalarını matematik, fizik ve astronomi üzerinde yoğunlaştırmış, hekimlik çalışmalarını bırakmıştır. 25 yaşındayken Pisa kulesinden bıraktığı cisimlerle denemeler yapmıştır. O zamana kadar ağır cisimlerin çabuk, hafif cisimlerin yavaş düşeceği kanısı vardı. Bu kuralı Aristo ortaya atmıştı. Kimse de bunun dışında düşünemiyordu. Galileo denemelerin sonunda, "boşlukta bütün cisimlerin aynı hızla yere düşeceklerini" ileri sürmüştür. Fakat bu Aristo düşüncesine ve kilisenin görüşüne aykırı olduğu için Galileo üniversitesinden uzaklaştırılmıştır." (Tardu vd., 1972, s. 42-43). (5.b) "Galileo, olayları deneylerle incelemek gerektiğini söyleyerek diğer bilginleri Pisa (Piza)daki eğik kuleye davet etti. Galileo, bilginlerin gözleri önünde kulenin tepesinden küçük bir taşla ağır bir taş bıraktı; her ikisinin aynı zamanda yere düştüğünü gören profesörlerden bazıları Galileo'ya hak verdiler, bir kısmı da bunun mümkün olmayacağını çünkü büyük filozof Aristo'nun yanılmayacağını söyleyerek, gözleri ile gördükleri hakikat karşısında bile hala eski metoda bağlılıklarını gösterdiler." (Tardu vd., 1955, s.3-4).
6) Teori temelli	1	(6.a) "Eğer evren sürekli genişliyorsa, evrendeki gök cisimlerinin geçmişte birbirlerine daha yakın olmaları yani evrenin daha sıkışık olması gerekir." hipotezinden yola çıkan Belçikalı bilim insanı Georges Lemaitre (Jorj Lömetr) 1927 yılında "Büyük Patlama Teorisi"ni ortaya koymuştur. Bu teoriye göre evrenin bir başlangıcı vardır ve evren sürekli genişlemektedir." (Güneş (Ed), 2012, s.241). (6.b) "Evrenin oluşumuyla ilgili çeşitli görüşler vardır. Şimdi bu görüşlerden bazılarını inceleyelim. Bu görüşlerden biri 1600'lü yıllarda Newton'un ortaya attığı görüştür. Bu görüşe göre evren, hareketsiz ve başlangıcı yoktur. Buna göre evren, sonsuzdan beri vardır, sonsuza kadar da varlığını ve şu halini koruyacaktır. İkinci görüş ise günümüzde çoğu bilim insanı tarafından kabul edilen evrenin bir başlangıcı olduğu görüşüdür. Bilim insanları, böylesine kompleks bir yapıya sahip olan evrenin oluşumu hakkında tarih boyunca değişik fikirler ve teoriler ortaya atmışlardır." (Özoğlu ve Mısırlıoğlu, 2015, s.212).
	- 2	(6.c) "Gözlem yapacakların, ilgili konuda çok uyanık ve tarafsız olmaları gerekir. Bazı kimseler, bir olayı olduğu gibi, gerçek yanı ile değil, olmasını istedikleri gibi görürler; olayı böyle değerlendirirler. Böyle bir davranış insanın gerçeğe ulaşmasını önler." (s.10) "Gözlem, olup biteni tam belirtmeli, gerçeği tam yansıtmalıdır. Gözlemlerde, gerçek dışı bir şey olmamalı, olması gerekenden de fazlası ve eksikliği bulunmamalıdır " (Bayın vd., 1976a, s.11).
7) Bilimsel metot miti	-1	(7.a) "Gözlemlerle başlayan ve deneylerle sonuca varan bu çalışma yolu, fen bilgisinin metodudur. Eskiden tabiat olayları bu metod ile incelenmezdi." (Tardu vd., 1955, s.3).
	-3	(7.b) "Bilimin ne olduğunu daha iyi anlamak için bilim adamlarının neler yaptıklarını, nasıl çalıştıklarını bilmek önemlidir. Bilimsel gerçekleri arayıp bulmak, bilim adamının işidir. Bilim adamları, özel bir yöntemle çalışırlar. Bir konuyu incelerken bilim adamlarının tuttıkları yola bilimsel çalışma yöntemi denir." (s.4) "Bilimsel çalışma yönteminde, birbirini tamamlayan, birtakım aşamalar vardır. Bu aşamalardan gözlem ve deney, bilimsel çalışmanın temelidir. Gözlemsiz ve deneysiz bilimsel bir çalışma yapılamaz." (Bayın vd., 1976a, s.4)
8)Teori ve kanunların doğası	+2	(8.a) "Bilimsel bir teori, geçerlilik ve güvenilirliği bilimsel yöntemlerle tespit edilmiş olan, tutarlılığı bulunan bilgiler ve açıklamalar bütünüdür. Bugüne kadar birçok konuda değişik teoriler oluşturulmuştur. Fakat zaman içinde elde edilen yeni bilgiler teorilerin değişikliğe uğramasına yol açmıştır. Örneğin daha önce kabul gören atom modeli teorileri zamanla değişip gelişmiştir." (Demirkazan vd., 2018, s.121).

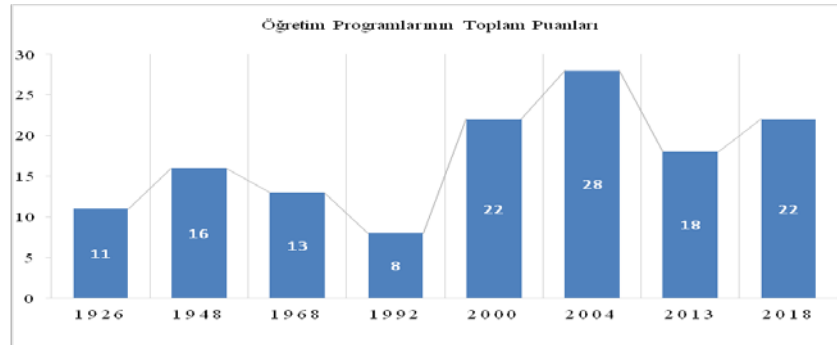
4.2. Cumhuriyetten günümüze fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsil edilme durumlarının öğretim programlarına göre incelenmesi

Yapılan analizler sonucunda her ders kitabının bilimin doğası alt boyutlarını temsil edilme düzeyleri puanlandırılmış ve bu puanlar Tablo IV-1’de gösterilmiştir. Çalışmanın bu aşamasında ise aynı öğretim programına ait ders kitaplarının puanları ayrı ayrı toplanarak öğretim programlarının toplam puanları oluşturulmuş ve aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo IV- 3: Bilimin doğası alt boyutlarını temsil etme düzeyine göre öğretim programlarının aldığı toplam puanlar

Öğretim Programının Yılı	Aldığı Toplam Puan
1926	+11
1948	+16
1968	+13
1992	+8
2000	+22
2004	+28
2013	+18
2018	+22

Tablodaki veriler daha net anlaşılması için grafiğe dönüştürülmüş ve aşağıda sunulmuştur.



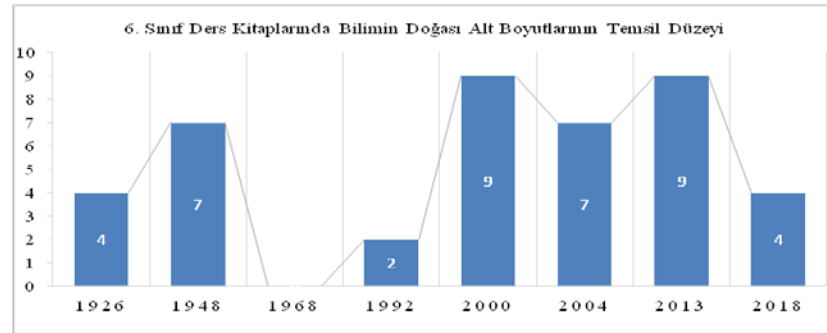
Grafik IV- 2: Bilimin doğası alt boyutlarını temsilen öğretim programlarının aldığı toplam puanlar

Rubriğe göre bir öğretim programının alacağı toplam puan -72 ile +72 arasında değişmektedir. Grafik IV-2’ye göre öğretim programlarının aldıkları toplam puanlar incelendiğinde +8 ile +28 puan aralığında değer aldıkları görülmektedir. Bu durum bilimin doğası alt boyutlarının temsiline tüm öğretim programlarında yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir. Bilimin doğası alt boyutlarını temsil etme

açısından en başarılı öğretim programını +28 puan ile 2004 yılı öğretim programı olurken, en düşük puan alan öğretim programı ise +8 puan ile 1992 yılı öğretim programı olmuştur. Bilimin doğası alt boyutlarını temsil etme açısından öğretim programlarında yıllar içerisinde düzenli bir artış görülmezken, 2000 yılı ve sonrası öğretim programlarının temsil düzeylerinin biraz daha iyi olduğu görülmektedir.

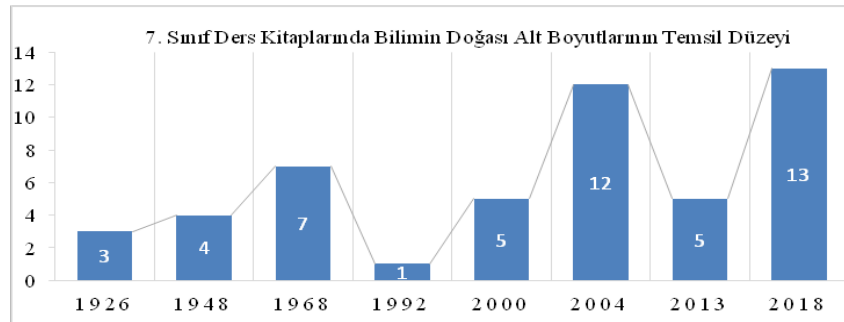
4.3. Farklı öğretim programlarının aynı sınıf seviyesindeki ders kitapları arasında bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme durumlarının incelenmesi

Çalışmanın bu aşamasında farklı öğretim programlarının aynı sınıf seviyesindeki ders kitapların bilimin doğası alt boyutlarını temsil edilme durumları incelenmiş ve ayrı ayrı değerlendirilmiştir.



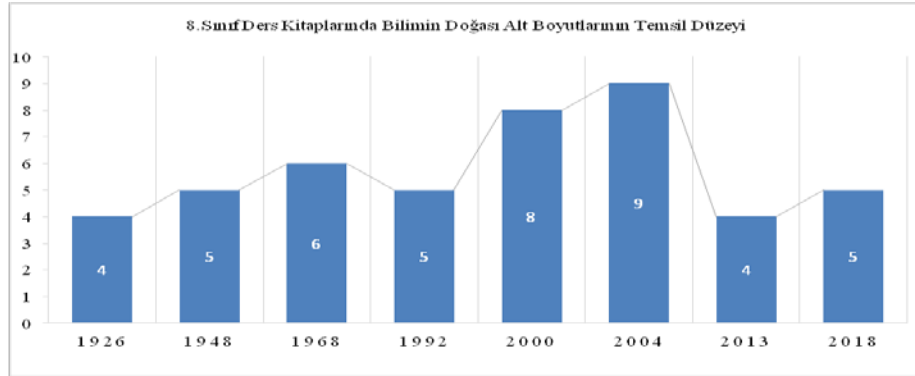
Grafik IV- 3: 6. Sınıf Ders Kitaplarında Bilimin Doğası Alt Boyutlarının Temsil Düzeyi

Grafik IV-3 incelendiğinde 6.sınıf ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme düzeylerinin 0 ile +9 puan arasında değerler aldığı görülmektedir. 6. sınıf ders kitapları içerisinde en iyi temsil düzeyine +9 puan ile 2000 ve 2013 yılı öğretim programına ait ders kitaplarının sahip olduğu görülmektedir. 1992 yılı öğretim programına ait ders kitabının ise 0 puan ile en düşük temsil düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir.



Grafik IV- 4: 7. Sınıf Ders Kitaplarında Bilimin Doğası Alt Boyutlarının Temsil Düzeyi

Grafik IV-4 incelendiğinde 7. sınıf ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme düzeylerinin +1 ile +13 puan arasında değerler aldığı görülmektedir. 7. sınıf ders kitapları içerisinde en iyi temsil düzeyine +13 puan ile 2018 yılı öğretim programına ait ders kitabı sahip olurken en düşük temsil düzeyine +1 puan ile 1992 yılı öğretim programına ait ders kitabı sahip olmuştur. 2004 ve 2018 yılı öğretim programına ait kitaplar ortalama bir temsil düzeyine sahipken diğer öğretim programına ait kitapların oldukça yetersiz kaldığı görülmektedir.



Grafik IV- 5: 8. Sınıf Ders Kitaplarında Bilimin Doğası Alt Boyutlarının Temsil Düzeyi

Grafik IV-5 incelendiğinde 8. sınıf ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarının temsil edilme düzeylerinin +4 ile +9 puan arasında değerler aldığı görülmektedir. İncelenen tüm 8. sınıf ders kitapları bilimin doğası alt boyutlarını temsil etme açısından düşük seviyede bulunmuştur. Ders kitapları nispeten birbirlerine yakın puanlar almıştır. 8. sınıf ders kitapları içerisinde en iyi temsil düzeyine +9 puan ile 2004 yılı öğretim programına ait ders kitabı sahipken en düşük temsil düzeyine +4 puan ile 1926 ve 2013 yılı öğretim programına ait ders kitapları sahiptir.

BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan günümüze kadar ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf seviyesinde okutulmasına karar verilen fen bilimleri ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsilinin ve bu temsilin süreç içerisindeki değişimin araştırıldığı bu çalışmada eleştirel sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırmada incelenen tüm ders kitaplarının bilimin doğası boyutlarını temsil etme açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu durum, bu çalışmada elde edilen sonuçların literatürde yer alan benzer çalışmalarla örtüştüğü göstermektedir. Nitekim gerek ülkemizde gerekse de yurt dışında ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının incelendiği çalışmalarda genel olarak ders kitaplarının bilimin doğasını temsil etmede yetersiz kaldığı belirlenmiştir (Abd-El-Khalick vd., 2008; Esmer, 2011; İrez, 2009; Niaz ve Masa, 2011; Toprak, 2017; Tortumlu, 2014; Vesterinen vd., 2013).

Bilimsel okuryazarlık ve bilimsel okuryazarlık teması altında yer alan bilimin doğası kavramı ülkemizde ve dünyada fen eğitiminin temel hedefleri arasındadır (AAAS, MEB, 2005, 2013; NRC, 1996). Nitekim ülkemizde bilimsel okuryazarlık kavramı 2000 yılı itibariyle öğretim programlarına girmiş ve 2004 yılı öğretim programı ile birlikte fen eğitiminin temel vizyonu haline gelmiştir (MEB, 2000, 2005, 2013, 2018). Öğretim programlarında bu vizyon belirlenmiş olmasına rağmen çalışmada incelenen ders kitaplarında bilimsel okuryazarlığın önkoşullarından biri olan bilimin doğasının temsil edilme düzeyinin oldukça düşük olması fen okuryazarlığına ulaşma açısından düşündürücüdür.

Ders kitaplarının incelenmesi literatürde belirtildiği şekilde uluslararası fen eğitimi dokümanlarında vurgulanan ve bilimin doğası konusunda uzun yıllardır çalışma yapan araştırmacılar tarafından bilimin doğasını temsil etmede kullanılan 8 alt boyut açısından gerçekleştirilmiştir. Bu alt boyutlar: (a) deneysel, (b) çıkarımsal, (c) değişime açık, (d) yaratıcılık ve hayal gücü, (e) bilimin sosyal ve kültürel yapısı, (f) teori temelli, (g) bilimsel metot miti, (h) teori ve kanunların doğası şeklindedir. Ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsil edilme durumları doğruluk, bütünlük ve yaklaşım açısından incelenmiştir. İncelenen ders kitaplarında bilimin doğası ile ilgili en çok temsil edilen boyutların “deneysel”, “çıkarımsal” ve “değişime açık boyutları” olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç literatürde yer alan ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının araştırıldığı diğer çalışmalarla

benzerlik göstermektedir (Abd-El-Khalick vd., 2008; Chaisri ve Thathong, 2014; İrez, 2009; Toprak, 2017; Tortum, 2014; Vesterinen vd., 2013). Ders kitaplarında “deneysel”, “çıkarımsal” ve “değişime açık” alt boyutlarına daha fazla yer verilmesinde, bu boyutların fen bilimleri içeriği ile de doğrudan ilişkili olması düşünülebilir. “Yaratıcılık ve hayal gücü”, “teori temelli” ve “bilimin sosyal ve kültürel yapısı” boyutları daha az sayıda ders kitabında temsil edilmiştir. Bu boyutlar ders kitaplarında yeteri kadar temsil edilmediğinde ya da öğrenciler tarafından yeterince anlaşılamadığında, öğrencilerde bilim insanlarının nesnel olduğu, bilimsel bilgilerin öznel içermediği, bilimin bireysel yapılan bir uğraş olduğu şeklinde literatürde de yer alan yanlış inanışlar ortaya çıkabilir (McComas, 1998). “Bilimsel metot miti” boyutu ile ilgili ifadeler çok az sayıda ders kitabında yer alırken bu kitapların hepsinde yanlış bir şekilde temsil edilmiştir. İncelenen ders kitaplarında bilim insanlarınca takip edilen evrensel bir bilimsel yöntem olduğu düşüncesi yer almaktadır. “Teori ve kanunların doğası” boyutu da yalnızca bir kitapta temsil edilmiştir. Yine bu sonuçlar da ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının incelendiği benzer çalışmalarla örtüşmektedir (Abd-El-Khalick vd., 2008; Chaisri ve Thathong, 2014; İrez, 2009; Vesterinen vd., 2013; Toprak, 2017; Tortumlu, 2014). “Bilimsel metot miti” ve “teori ve kanunların doğası” boyutlarının çok az sayıda kitapta temsil edilmesinde bu boyutların ortaokul seviyesindeki konulardan ziyade lise müfredatı konularında daha kolay vurgulanabiliyor olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Ancak bilimin doğası tüm boyutları ortaokul öğrencileri tarafından da anlaşılması gereken özelliklerdir ve bu boyutların tamamına ders kitaplarında yer verilmelidir (Lederman, 2007).

İncelenen ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının daha çok dolaylı bir şekilde temsil edildiği görülmüştür. Ders kitaplarının, araştırmada sonucunda düşük puanlar elde etmesinde bu durum da etkili olmuştur. Nitekim bazı ders kitaplarında bilimin doğası alt boyutlarından çoğuna yönelik ifadeler yer almasına rağmen dolaylı bir şekilde temsil edildiği için ders kitabının temsil düzeyi yetersiz bulunmuştur. Ancak bilimin doğasının öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalarda doğrudan yansıtıcı yaklaşımın bilimin doğası kavramlarını öğretmede dolaylı yaklaşıma göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir (Abd-El-Khalick, 2001; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Köseoğlu vd., 2008; Schwartz vd., 2004; McDonald, 2010). Bu yüzden ders kitaplarında bilimin doğası kavramlarının doğrudan ve açık bir şekilde temsil

edilmesi gerekmektedir. Ancak ders kitaplarının hiçbirinde bilimin doğası ile ilgili ayrı bir üniteye ya da etkinliğe rastlanılmamıştır. Kitaplarda bilimin doğası ile ilgili ifadelerin çoğuna ya konu içeriğinde ya da bilim insanlarının hayatlarının veya yaptığı deneylerin anlatıldığı okuma metinlerinde rastlanılmıştır. Tüm ders kitapları içerisinde sadece bir defa “bilimin doğası” şeklinde bir ifadeye rastlanılmıştır. Ders kitaplarında bilimin doğasının bu şekilde ihmal edilmesi kaygı verici bir durumdur.

Bilimin doğası boyutlarının öğretim programlarına göre tarihsel süreç içerisindeki değişimi incelendiğinde ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsil edilme düzeylerinin düzenli bir artış göstermediği belirlenmiştir. Bilimin doğası boyutlarının genel olarak en başarılı şekilde 2004 yılı öğretim programına ait ders kitaplarında temsil edildiği, en zayıf temsiline ise 1992 yılı öğretim programına ait kitapların toplamından elde edildiği belirlenmiştir. 2000 yılı ve sonrası öğretim programlarının daha önceki programlara göre biraz daha iyi seviyede olduğu görülmesine rağmen bu öğretim programlarında da yeterli seviyeye ulaşılamamıştır. Bilimsel okuryazarlığın ilk defa 2000 yılı öğretim programı ile birlikte öğretim programına girdiği düşünülürse bu beklenen bir durumdur ancak 2000 yılı ve sonrası öğretim programlarına ait ders kitaplarında da bilimin doğası boyutlarının temsilinin yetersiz olduğu açıktır. Özellikle 2013 ve 2018 öğretim programı toplam puan olarak diğer yıllardaki programlara göre çok düşük olmasına rağmen kendi içerisinde homojen bir dağılım göstermemektedir. Oysa ki bilimin okuryazarlık ve bilimin doğasının fen öğretimindeki önemi gün geçtikçe artarken bu durumun ülkemizdeki ders kitaplarına yansıtılmaması eleştiriye açıktır.

İncelenen ders kitaplarının büyük bir çoğunluğu Milli Eğitim Bakanlığı'nın kendi yayınevlerine aittir ancak 2004 ve sonrası öğretim programlarında özel yayınevlerine ait kitaplar da yer almaktadır. Bu kitapları kendi içerisinde kıyasladığımızda MEB yayınevine ait kitapların özel yayınevlerine ait kitaplara göre daha başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Özellikle 2013 ve 2018 öğretim programına ait ders kitaplarda MEB yayınları ile özel yayınevlerine ait kitaplar arasında bilimin doğası boyutlarını temsil etme açısından belirgin farklılıklar söz konusudur. Bu açıdan ders kitaplarının Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen bir komisyon tarafından hazırlanmasının ders kitaplarında bilimin doğası boyutlarının temsili açısından daha olumlu olacağı düşünülmektedir. Nitekim

Ülkemizde ders kitaplarında bilimsel okuryazarlık temalarının veya bilimin doğasının boyutlarının temsilinin araştırıldığı diğer çalışmalarda da MEB yayınevine ait ders kitaplarının özel yayınevlerinin kitaplarından daha iyi seviyede olduğu belirlenmiştir (akıcı, 2012; Toprak, 2017).

Cumhuriyetin ilk yıllarında ve sonrasında geliştirilen ğretim programlarında dersin amacı daha çok öğrencinin yakın çevresine uyumunu sağlamak ve ülkesi hakkında bilgiler aktarmak iken zamanla yeni gelişmeler neticesinde ğretim programlarında değişimler yaşanmıştır. Bu değişimlerden biri olan bilimsel okuryazarlık kavramı da yaklaşık 30 yıldır ülkemizdeki ğretim programlarının içeriğinde yer almasına karşın gerek ğretim programlarında gerekse de ders kitaplarında bilimsel okuryazarlığın ve bilimsel okuryazarlığın alt temalarından biri olan bilimin doğasının temsilinin çok düşük olması hem bu çalışmada hem de literatürdeki diğer çalışmalarda belirlenen bir durumdur (akıcı, 2012; zden ve Cavlazoğlu, 2015; Toprak, 2017; Yamak, 2009). Bu sonuçlar ders kitaplarının ve ğretim programlarının içeriğinin güncellenmesi gerektiğini göstermektedir. Ancak en son geliştirilen 2018 yılı ğretim programını incelediğinde bu programda fen okuryazarlığının temel hedef olarak belirlendiği ancak fen okuryazarlığı ile neyin kastedildiğinin, fen okuryazarı bir bireyin özelliklerinin neler olduğunun açıklanmadığı görülmektedir. Daha düşündürücü olanı ise 2018 yılı ğretim programının içeriğinde bilimin doğası ile ilgili herhangi bir ifadenin yer almamasıdır. Bilimsel okuryazarlığa ulaşılmak isteniyorsa ğretim programlarında ve ders kitaplarında radikal değişimlere gidilmesi gerekmektedir. Bu amaçla öncelikli olarak ğretim programlarında bilimsel okuryazarlık ve bilimin doğası kavramı açık bir Şekilde belirtilmeli, bilimin doğasını oluşturan boyutlar net bir Şekilde açıklanmalı ve hatta birer kazanım haline getirilmelidir (Küçük, 2006; Köseoğlu vd., 2008) Ders kitaplarında ise bilimin doğası kavramları dolaylı yaklaşım ile değil doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile yer almalı, bilimin doğası oluşturan tüm alt boyutlar ders kitaplarında temsil edilmelidir. Hatta ders kitaplarında bilimin doğası ile ilgili ayrı bir üniteye de yer verilmelidir (Lederman, 2014). DiGiuseppe, (2014) ders kitaplarında bilimin doğası kavramlarının temsil edilme sürecinde yazarların, editörlerin ve yayımcıların felsefi ve siyasi görüşlerinin etkili olduğu belirtmiştir. Bu amaçla ülkemizde ders kitabı hazırlama sürecinde görev tüm paydaşlara bilimin

doğası hakkında eğitim verilmeli, ders kitaplarında fen içeriğinin yanında bilimin doğası kavramlarının da yer alması bakanlık tarafından zorunlu tutulmalıdır.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar incelenen ders kitapları, bilimin doğasını kapsamında yer aldığı düşünülen sekiz alt boyutla ve analiz sırasında yapılan kodlamalar ile sınırlıdır. Bu sınırlılıklar çevresinde ileride yapılacak benzer çalışmalara yönelik bazı öneriler getirilebilir. Örneğin benzer bir çalışma öğretim programlarını temsil eden farklı ders kitapları ile yapılabilir ya da bilimin doğasını temsilen yeni alt boyutlar eklenerek ders kitapları incelenebilir. Ayrıca ders kitapları farklı bir rubrik ile incelenerek bilimin doğası boyutlarının temsili belirlenebilir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82, 417-436.
- Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding nature of science instruction in preservice elementary science courses: Abandoning scientism, but... *Journal of Science Teacher Education*, 12(3), 215-233.
- Abd-El-Khalick, F., Lederman, N. G., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2001). Views of nature of science questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. In P. Rubba, J. Rye, W. DiBiase, & B. Crawford (Eds.), *Proceedings of the 2001 annual international conference of the association for the education of teachers in science*, 212-277. Pensacola, FL: Association for the Education of Teachers in Science.
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000a). Improving science teachers' conceptions of the nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22, 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.
- Abd-El-Khalick F., Waters, M., & Le, A. P. (2008). Presentation of nature of science in high school chemistry textbooks over the past four decades. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(7), 835-855.
- Akçay, B. (2011). Turkish elementary and secondary students' views about science and scientist. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1), Article 5.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.
- Akerson, V., Morrison, J., & McDuffie, R. A. (2006). One course is not enough: Preservice elementary teachers' retention of improved views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(2), 194-213.
- Akerson, V., & Donnelly, L. A. (2010). Teaching nature of science to K-2 students: What understanding can they attain? *International Journal of Science Education*, 32(1), 97-124.
- American Association for the Advancement of Science. (1990). *Science for all americans*. New York: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy: A project 2061 report*. New York: Oxford University Press.

- Arslan, M. (2000). Cumhuriyet dönemi ilköğretim programları ve belli başlı özellikleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 146. Erişim tarihi: 13 Ocak 2019 http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/146/aslan.htm
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aslan, E. (2011). 1924 ilk mektepler müfredat programı. *İlköğretim Online*, 10(2), 717-734.
- Aslan, O., & Taşar, M. F. (2013). How do science teachers view and teach the nature of science? A classroom investigation. *Education and Science*, 38(167), 65-80.
- Ataş, A. (2017). *Ortaokul fen bilimleri 8. sınıf*. Ankara: Öğün Yayınları.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Aykaç, N., Küçük, H., Kartal, M., Tilkibaş, Ş., & Keskin, G. (2011) Türkiye cumhuriyeti'nin kuruluşundan günümüze 4. ve 5. sınıf fen öğretim programlarının öğretim programının öğelerine göre değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 10 (3), 824-835
- Aytaç, A., Türker, S., Bozkaya, T., & Üçüncü, Z. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 8*. Ankara: Tutku Yayıncılık.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M., Emen, H., & Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 702-735.
- Bayın, Ö., Güney, Ş., & Özgen, R. (1976a). *Fen bilgisi 1. sınıf*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Bayın, Ö., Güney, Ş., & Özgen, R. (1976b). *Fen bilgisi 2. sınıf*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Bayrakçı, M. (2005). Ders kitapları konusu ve ilköğretimde ücretsiz ders kitabı dağıtım projesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 1-10.
- Bell, R.L., Lederman, N.G., & Abd-el Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of nature of science: A follow-up study. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 563-581.
- Bowen, A. G. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9 (2), 27-40.

- Büyük, Ş., Baş, B., Salmaner, V., & Görür, N. (2004). *İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 7*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi
- Chalmers, A. F. (2007). *Bilim dedikleri* (H, Arslan, Çev.) Ankara: Vadi Yayınları.
- Chen, S. (2006). Development of an instrument to assess views on nature of science and attitudes toward teaching science. *Science Education*, 90(5), 803-819.
- Chaisri, A., & Thathong, K. (2014). The nature of science represented in Thai biology textbooks under the topic of evolution. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 621–626.
- Chiappetta, E. L., Fillman, D. A., & Sethna, G. H. (2004). *Procedures for conducting content analysis of science textbook*. Houston, TX: University of Houston, Department of Curriculum and Instruction.
- Chiappetta, E. L., & Fillman, D. A. (2007). Analysis of five high school biology textbooks used in the united states for inclusion of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 29(15), 1847-1868.
- Çakıcı, Y. (2012). Exploring Turkish upper primary level science textbook' coverage of scientific literacy themes. *Eğitim Arastirmalari-Eurasian Journal of Educational Research*, 49, 81-102.
- Çelenk, S., Tertemiz, N., & Kalaycı, N. (2000). *İlköğretim programları ve gelişmeler-program geliştirme ilke ve teknikleri açısından değerlendirilmesi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Çelik, S., & Bayrakçeken, S. (2006). The effect of a 'science, technology and society' course on prospective teachers' conceptions of the nature of science. *Research in Science & Technological Education*, 24(2), 255-273.
- Çelikdemir, M. (2006). *Examining middle school student's understanding of nature of science*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Çepni, S., Ayvacı, H. S., & Bacanak, A. (2004). *Fen eğitime yeni bir bakış, fen teknoloji toplum*. Trabzon: Top-Kar Matbaacılık.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S., & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı (tanıma, planlama, uygulama ve SBS'yle ilişkilendirme) ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çığırın, H., Altıntaş, K., Özkan, N., Ay, M., Yıldız, İ., İş, G., Keleş, İ., Ünal, M., Hacıoğlu, O., Canlı, E., & Demirbilek, M. (2000a). *İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 6*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

- Çığırın, H., Özkan, N., Yıldız, İ., Ertuğrul, E., Altıntaş, K., İş, G., Keleş, İ., Ünal, M., Hacıoğlu, O., Canlı, E., & Ay, M. (2000b). *İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 7*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Çığırın, H., Ay, M., Yıldız, İ., Tiryaki, N., Büyük, Ş., Altıntaş, K., İş, G., Keleş, İ., Ünal, M., Hacıoğlu, O., Canlı, E., & Özkan, N. (2000c). *İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 8*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Çiğdem, Ç., Balçık, G. M., & Karaca, Ö. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara: Sevgi Yayınları.
- Deboer, G. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationships to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde program geliştirme - Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirkazan, Y. K., Kalik, G., & Öcal, K. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 7*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi
- Deveci, İ. (2018). Türkiye’de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 799-825.
- DiGiuseppe, M. (2014). Representing nature of science in a science textbook: Exploring author-editor-publisher interactions. *International Journal of Science Education*, 36(7), 1061–1082.
- Dindar, H., & Taneri, A. (2011). MEB’in 1968, 1992 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Doğan, S., Demir, S. B. ve Pınar, M. A. (2014). 4+4+4 kesintili zorunlu eğitim sisteminin sınıf öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 13(2), 503-517.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Driver, R, Leach, J, Millar, R, & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham: Open University Pres.
- Duschl, R. (1990). *Restructuring science education: The importance of theories and their development*. New York: Teachers College Press.
- Ersoy, Y. (2013). Fen ve teknoloji öğretim programındaki yenilikler - I: Değişikliğin gerekçesi ve bileşenlerin çevresi. Erişim tarihi:10 Mart 2019, <http://www.f2e2-ogretmen.com/dagarcigimiz/f2e2-32.pdf>

- Eskicumalı, A., Demirtaş, Z., Erdoğan, D. G., & Arslan, S. (2014). Fen ve teknoloji dersi öğretim programları ile yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programının karşılaştırılması. *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 1077-1094.
- Esmer, F. (2011). *Exploring representation of nature of science aspects in 9th grade chemistry textbooks*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Fillman, D. A. (1989). *Biology textbook coverage of selected aspects of scientific literacy with implications for student interest and recall of text information*. Unpublished doctoral dissertation, University of Houston, Houston.
- 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.
- Guisasola, J., Almudi, J. M., & Furio, C. (2005). The nature of science and its implications for physics textbooks. *Science & Education*, 14, 321-338.
- Gücüm, B., & Kaptan, F. (1992). Düünden bugüne ilköğretim fen bilgisi programları ve öğretim. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8), 249-258.
- Güneş, B., & Ünsal, Y. (2002). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak M.E.B ilköğretim 4. sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 107-120.
- Güneş, B. (Ed.). (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji ders kitabı 8*. İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü
- Güngör, B., Yıldırım, N., Dökme, İ., Aydın, R., Ülker, S., & Baş, Z. (2005). *İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 6*. İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Harlen, W. (2006). *Teaching, learning and assessing science 5-12*. London: Sage Publications.
- Hodson, D. (2014). Nature of science in the science curriculum: origin, development, implications and shifting emphases. In M. R. Matthews (Ed.), *International handbook of research in history, philosophy and science teaching*, 910-970. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Howe, E. (2004). *Using the history of research on sickle-cell anemia to affect preservice teachers' conceptions of the nature of science*. Unpublished doctoral dissertation, Western Michigan University, Kalamazoo, Michigan.
- Hurd, P. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16, 13-16, 52.
- Hurd, P. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82, 407-416.

- Irwin, A. R. (2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context. *Science Education*, 84(1), 5-26.
- İrez, S. (2004). *Turkish preservice science teacher educators' beliefs about the nature of science and conceptualisations of science education*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Nottingham Üniversitesi, Nottingham.
- İrez, S. (2006). Are we prepared?: An assessment of preservice science teacher educators' beliefs about nature of science. *Science Education*, 90, 1113-1143.
- İrez, S., & Turgut, H. (2008). Fen eğitimi bağlamında bilimin doğası. Ö. Taşkan (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar içinde*, 233-260. Ankara: Pegem Akademi.
- İrez, S. (2009). Nature of science as depicted in Turkish biology textbooks. *Science Education*, 93(3), 422-447.
- Jenkins, E. W. (1994). Public understanding of science and science education for action. *Journal of Curriculum Studies*, 26, 601-611.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578.
- Khishfe, R., & Lederman, N. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: Integrated versus nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 395-418.
- Kılıç, A., & Seven, S. (2007). *Konu alanı ders kitabı incelemesi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Koyuncu, A., Kavas, B., Tiryaki, N., & Salmaner, V. (2005). *İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 8*. İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kültür Bakanlığı (1937). Yeni ilkokul müfredat programı. *Kültür Bakanlığı Dergisi*, 20(1),161-162.

- Laçin, Ş. C. (2009). How much and how science and technology curriculums and textbooks benefits from history of science? *Elementary Education Online*, 8(1), 129-145.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Leblebicioğlu, G. (Ed.). (2013). *İlköğretim fen ve teknoloji ders kitabı 7*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Lederman, N.G., & Zeidler, D.L. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teacher behavior? *Science Education*, 71(5), 721-734.
- 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, 331-359.
- Lederman, N. G., & Niess, M. L. (1998). 5 apples + 4 oranges = ?. *School Science and Mathematics*, 98(6), 281-284.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 497-521.
- 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*, 831-879. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Maarif Vekâleti. (1924). *İlk mektepler müfredat programı*. İstanbul: Matbaayı Amire.
- Maarif Vekâleti. (1926). *İlk mekteplerin müfredat programı*. İstanbul: Milli Matbaa.
- Maarif Vekâleti (1932). *Fen bilgisi II. kitap*. İstanbul: Devlet Matbaası
- Maarif Vekâleti (1933a). *Fen bilgisi I. kitap*. İstanbul: Devlet Matbaası
- Maarif Vekâleti (1933b). *Fen bilgisi III. kitap*. İstanbul: Devlet Matbaası
- McComas, W. F. (1998). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. In W. F. McComas(Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies*, 53-70. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education. *Science and Education*, 7, 511-532.

- McComas, W. F., & Olson, J. K. (1998). The nature of science in international science education standards documents. In W.F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies*, 41-52. Dordrecht: Kluwer.
- McDonald, C. V. (2010). The influence of explicit nature of science and argumentation instruction on preservice primary teachers' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(9), 1137-1164.
- Meichtry, Y. (1992). Influencing student understanding of the nature of science: Data from a case of curriculum development. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 389-407.
- Meichtry, Y. (1998). Elementary science methods: Developing and measuring student views about the nature of science. In W. F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies*, 231-242 Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Milli Eğitim Bakanlığı (1968). *1968 ilkokul programı*. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (1992). *İlköğretim kurumları fen bilgisi dersi öğretim programları*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2000). *İlköğretim fen bilgisi programı (4-8. sınıf)*. İstanbul: Milli Eğitim Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4-5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3-8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi (3-8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Munby, H. (1982). "What is scientific thinking?" a discussion paper. Ottawa: Science Council of Canada.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Science Teachers Association (1971). NSTA position statement on school science education for 1970's. *The Science Teacher*, 38, 46-51.
- National Science Teachers Association (1982). *Science-technology-society: Science education for the 1980s*. Washington, D.C.: Author.
- National Science Teachers Association (1990). Science-technology-society: A new effort for providing appropriate science for all. *Bulletin of Science, Technology and Society*, 10(5&6), 249-250.

- National Science Teachers Association (2000). NSTA position statement on the nature of science, Erişim tarihi: 4 Ocak 2019, <https://www.nsta.org/about/positions/natureofscience.aspx>
- Niaz, M., & Maza, A. (2011). *Nature of science in general chemistry textbooks*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- 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
- Özoğlu, H. H., & Mısırlıoğlu, Z. (2015). *Ortaokul fen bilimleri 7. sınıf*. Ankara: Ada Yayıncılık.
- Palmquist, B., & Finley, F.N. (1997). Preservice teachers' views of nature of science during a postbaccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 595-615.
- Ryan, A. G., & Aikenhead, G. S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76(6), 559-580.
- Ryder, J., Leach, J., & Driver, R. (1999). Undergraduate science students' images of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (2), 201-219.
- Sandoval, W. A., & Morrison, K. (2003). High school students' ideas about theories and theory change after a biological inquiry unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(4), 369-392.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. S. (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, 610-645.
- Seven, S. (2001). *İlköğretim sosyal bilgiler ders kitapları hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Solomon, J., Duveen, J., Scot, L., & Mccarthy, S. (1992). Teaching about the nature of science through history: Action research in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 409-421.
- Suchting, W. A. (1995). The nature of scientific thought. *Science and Education*, 4(1), 1-22.
- Şardağ, M., Aydın, S., Kalender, N., Tortumlu, S., Çiftçi, M., & Perihanoğlu, Ş. (2014). Bilimin doğasının ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji yeni öğretim programlarında yansıtılması. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 233-248.
- Tardu, B., Çağlayan M., & Çağlayan, H. (1954a). *Tabiat ve fen bilgisi II*. Ankara: Maarif Basımevi.

- Tardu, B., Çağlayan M., & Çağlayan, H. (1954b). *Tabiat ve fen bilgisi III*. Ankara: Maarif Basımevi.
- Tardu, B., Çağlayan M., & Çağlayan, H. (1955). *Tabiat ve fen bilgisi I*. Ankara: Maarif Basımevi.
- Tardu, Ö.B., Baç, N., Baç, M., Çağlayan, H., Çağlayan, M., & Atilla, S. (1972). *Fen bilgisi orta 3*. İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Taşar, M. F. (2003). Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 30-42.
- Taşar, M. F. (Ed.). (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji ders kitabı 6*. İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Tokuş, K. (2018). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilim tarihi kullanımı açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Topdemir, H. G., & Unat, Y. (2008). *Bilim tarihi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Toprak, B. N. (2017). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilimin doğası açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Tortumlu, S. (2014). *Bilimin doğasının lise kimya ders kitaplarında ele alınışı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256.
- Turgut, H., Akçay, H., & İrez, S. (2010). Bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(4), 2621-2663.
- Turner, S., & Sullenger, K. (1999). Kuhn in the classroom, Lakatos in the lab: Science educators confront the nature-of-science debate. *Science, Technology & Human Values*, 24(1), 5-30.
- Türkmen, H., & Yalçın, M. (2001). Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 189-195.
- Türkmen, L. (2006). Bilimsel bilginin özellikleri ve fen-teknoloji okuryazarlığı. M. Bahar (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi içinde* (33-58). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Ünsal, Y. (Ed.). (2015). *Ortaokul fen bilimleri 6. sınıf*. İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Varış, F. (1996). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Alkım Yayınları.

- Vesterinen, V. M., Aksela, M., & Lavonen, J. (2013). Quantitative analysis of representations of nature of science in Nordic upper secondary school textbooks using framework of analysis based on philosophy of chemistry. *Science & Education*, 22(7), 1839-1855.
- Yalvac, B., & Crawford, B. A. (2002). *Eliciting prospective science teachers' conceptions of the nature of science in middle east technical university (METU), in Ankara*. Paper presented at the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science, Charlotte, NC.
- Yamak, Y. (2009). *Exploring representation of nature of science aspects in science textbooks*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, C. (2002). *Bilim felsefesi*. İstanbul: Remzi Kitabevi AŞ.
- Yıldırım, A., & Şimsek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, S. (2013). *Lise biyoloji ders kitaplarında bilim tarihi kullanımının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- YÖK/Dünya Bankası. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

KİMLİK BİLGİLERİ:

Adı - Soyadı: Mümin Atakan

Doğum Yeri ve Yılı: İstanbul - 1991

İLETİŞİM BİLGİLERİ:

Mail: atakan.mumin@gmail.com

ÖĞRENİM BİLGİLERİ:

Çatalca Anadolu Lisesi, 2005 - 2009

Gazi Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği, Lisans, 2009 - 2013

İstanbul Üniversitesi – Cerrahpaşa, Fen Bilgisi Eğitimi, Yüksek Lisans, 2014-2019

İŞ DENEYİMİ:

Fen Bilimleri Öğretmeni (Cevatpaşa Ortaokulu, Bayrampaşa - İstanbul)