

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı
Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı

**BİLİMİN DOĞASININ LİSE KİMYA DERS KİTAPLARINDA ELE
ALINIŞI**

Selma TORTUMLU

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2014

BİLİMİN DOĞASININ LİSE KİMYA DERS KİTAPLARINDA ELE ALINIŞI

Selma TORTUMLU

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Sevgi AYDIN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Anabilim Dalı

Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı

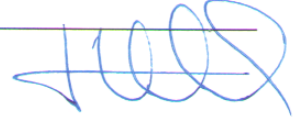
Yüksek Lisans Tezi

Van, 2014

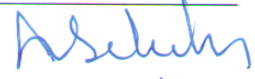
KABUL VE ONAY

Selma TORTUMLU tarafından hazırlanan “Bilimin Doğasının Lise Kimya Ders Kitaplarında Ele Alınışı” başlıklı bu çalışma, 18.07.2014 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Hasan GENÇ (Başkan)



Yrd. Doç. Dr. Ahmet SELÇUK



Yrd. Doç. Dr. Sevgi AYDIN (Danışman)



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun 1Yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

18.07.2014



Selma TORTUMLU

ÖZET

TORTUMLU, Selma. *Bilimin Doğasının Lise Kimya Ders Kitaplarında Ele Alınışı*, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2014.

Bilimin doğası fen okur yazarlığı hedefine ulaşmak için öğretilmesi gereken boyutlardan birisidir. Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de, öğretim programlarında bilimin doğasının öğretimi vurgulanmaktadır. Öğretim programları ışığında hazırlanması gereken ders kitaplarında bilimin doğasının boyutları alan yazında belirtildiği üzere doğrudan yansıtıcı ve özellikle içeriğe yedirilmiş bir şekilde tüm sınıf seviyelerinde kitaplarda yer almalıdır. Buradan hareketle, bir doküman analizi olan bu çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı'nı tarafında tüm ülkede kullanılması uygun görülen lise kimya kitapları tüm sınıf seviyeleri için (9-12) bilimin doğasının boyutları, bu boyutların hangi yaklaşım ile (doğrudan-yansıtıcı, dolaylı ve tarihsel) ve içerik ile ilişkilendirilme durumu (içeriğe yedirilmiş ve içerikten bağımsız) incelenmiştir. Analiz sonucu elde edilen verilere göre sınıf seviyesi artıkça kimya kitaplarında değinilen bilimin doğası boyutlarının sayısı azalmaktadır. Bazı boyutlar örneğin; bilimsel bilginin değişebilirliği, deneysellik, gözlem ve çıkarım farkı boyutları genel anlamda vurgulanmıştır. Ancak, modeller, ahlaki boyut, yaratıcılık ve hayal gücü boyutları ise kimya kitaplarında yeterince vurgulanmayan boyutlardır. Tüm kitaplar bazında düşünülecek olursa en çok tercih edilen yaklaşım dolaylı yaklaşımdır. İçerikle ilişkilendirilme açısından bakıldığında ise 9. sınıfta büyük çoğunluğunda içeriğe yedirilmiş bir şekilde sunulurken, 12. sınıfa gelindiğinde daha çok içerikten bağımsız bir şekilde kitaplarda yer aldığı görülmektedir. Bulgular ışığında değinilmeyen boyutların içeriğe yedirilmiş ve doğrudan- yansıtıcı bir şekilde ders kitaplarında yer alması gerekmektedir. Ayrıca, bilimin doğasının öğretimi için açık- düşündürücü etkinliklerin ders kitaplarında yer alması önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler

Bilim doğası, nitel araştırma, doküman analizi, kimya ders kitapları, kimya eğitimi

ABSTRACT

TORTUMLU, Selma. *Treating of Nature of Science in High School Chemistry Textbooks*, Master Thesis, Van, 2014.

In order to attain the goal of scientific literacy, nature of Science (NOS) is one of the features that should be taught. As in other countries, teaching NOS has been stressed in our curricula. In the textbooks that are prepared in the light of curricula NOS aspects should be integrated as stated in the literature, namely, explicit-reflective and content-embedded through the all grades. From this point in mind, in this study that is a document analysis, NOS aspects included, the approach adopted for integrating NOS aspects (i.e., explicit-reflective, implicit, and historical approach), and the content-embeddness of the integration were analyzed in the high school chemistry textbooks that are provided by National Ministry of Education. Results revealed that through the 12th grade, the number of the NOS aspects mentioned in the textbooks decreased. The most frequently cited aspects were tentative nature of scientific knowledge, empirical bases of science, the difference between observation and inference. However, models in science, moral aspect of science, creativity and imagination were the NOS aspects that were ignored. When the all the textbooks were thought, implicit approach was the one utilized the most frequently. Regarding the content-embeddness, NOS aspects were provided in a content-embedded way whereas presented mostly in a content-generic way in the 12th grade. In light of the results, it was suggested that all NOS aspects should be integrated into the textbooks in an explicit-reflective and content-embedded way. Additionally, for teaching NOS, explicit-reflective activities should be offered in textbooks.

Key Words

Nature of science, qualitative research, document analysis, chemistry textbooks, chemistry education

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
BİLDİRİM.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÖNSÖZ.....	x
1.BÖLÜM : GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırma Sorusu ve Alt Sorular.....	1
2. BÖLÜM : ALANYAZIN TARAMASI.....	6
2.1. Öğretmenler ve Öğretmen Adayları ile Gerçekleştirilen Araştırmalar.....	6
2.2. Bilimin Doğasının Ders Kitapları ve Öğretim Programlarında İncelenmesi	12
2.3. Diğer Çalışmalar	16
2.4. Çalışmanın Önemi	18
3. BÖLÜM: YÖNTEM	20
3.1. Çalışmanın Türü	20
3.2. Evren ve Örneklem	20

3.3. Veri Toplama Araçları.....	21
3.4. Veri Toplama Süreci	22
3.5. Veri Analizi	23
4. BÖLÜM: BULGULAR.....	29
4.1. Bilimin Doğasını' nın Boyutlarının Sınıflar Bazında Dağılımı..	29
4.2. Bilimin Doğası Boyutlarının Yaklaşım Olarak Kitaplarda Yer Almasının İncelenmesi.....	33
4.3. Bilimin Doğası Boyutlarının İçerik ile Sunulma Durumlarının Analizi.....	36
5. BÖLÜM: TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	40
5.1. Lise Kimya Ders Kitaplarında Yer Alan bilimin Doğası Boyutları.....	40
5.2. Lise ders Kitaplarında Bilimin Doğasının Sunulması Yaklaşımları.....	42
5.3. Lise ders Kitaplarında Bilimin Doğasının İçerikle İlişkili olarak Sunulma Durumu.....	43
KAYNAKÇA.....	46
ÖZ GEÇMİŞ.....	51

KISALTMALAR DİZİNİ

MEB:	Milli Eğitim Bakanlığı
NRC:	National Research Council
AAAS:	American Association for the Advancement of Science
TIMMS:	Trends in International Mathematics and Science Study
PISA:	Program for International Student Assessment
MGP:	Mesleki Gelişim Paketi
NSTA:	National Science Teacher Association
VNOS-C:	Bilimin Doğasına İlişkin Görüş Anketi
BASSSQ:	Bilimin Doğası ve Fen Öğretimi İnanç Ölçeği
KTÖ:	Kimyaya Karşı Tutum Ölçeği
MAI:	Metacognitive Awareness Inventory

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. **İncelenen kitaplar ile ilgili bilgiler**

Tablo 2. **Çalışmada kullanılan bilimin doğası boyutları**

Tablo 3. **Araştırmada kullanılan kodlar**

Tablo 4. **Bilimin doğasının içerikle ilişkisi**

Tablo 5. **Bilimin doğasının öğretiminde kullanılan yaklaşımlar**

Tablo 6. **Puanlama ve puanların açıklaması**

Tablo 7. **Boyutların örnek kodlamaları**

Tablo 8. **Sınıflar bazında değinilen bilimin doğası boyutları sayıları**

Tablo 9. **Boyutlar açısından yapılan analiz için kitaplardan sunulan örnekler**

Tablo 10. **Sınıflar Bazında Kullanılan Yaklaşımlar**

Tablo 11. **Kullanılan yaklaşım açısından gözlenen örnekler**

Tablo 12. **Bilimin Doğası Boyutlarının İçerik ile İlişkilendirilmesi**

Tablo 13. **Ders kitaplarında içerik ile ilişkilendirilme durumu örnekleri**

ŞEKİLLER DİZİNİ

Grafik 1. **Bilimin doğası boyutlarının farklı sınıf seviyelerinde yer alma durumu**

Grafik 2. **Bilimin doğasının boyutlarının puanlama açısından analizinin sonuçları (%)**

Grafik 3. **Kimya kitaplarında bilimin doğası boyutlarının içerikle ilişkilendirilme durumları (% olarak)**

ÖNSÖZ

Öncelikle tez çalışmamın oluşması ve başarılı sonuçlanmasında başından sonuna kadar desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, büyük bir özen ve sabırla her zaman yanımda olan değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Sevgi AYDIN 'a teşekkür ederim.

Çalışmam sırasındaki yardımlarından dolayı Sayın Araştırma Görevlisi Metin ŞARDAĞ' a teşekkür ederim.

Sadece yüksek lisans eğitimimde değil tüm eğitim hayatım boyunca hep yanımda olan, kendini benim ve kardeşlerimin okumasına adayan canım annem Nurgül ŞAHİN 'e teşekkürü borç bilirim.

Tanıdığım günden beri hayatımı anlamlandıran, her konuda sonuna kadar desteğini gördüğüm, bana hep inanan ve güvenen bu çalışmaya başlamamdaki en büyük destekçim olan değerli eşim Recep TORTUMLU 'ya sonsuz teşekkürler.

Son olarak iki kişilik ailemize katılacağı günü sabırsızlıkla beklediğim, hayatın bana verdiği en güzel hediye, içimde büyüyen minicik ellerin sahibi canım KIZIM' a teşekkür ederim.

Selma TORTUMLU

2014

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Bilim nedir sorusunun tek bir cevabı olmamakla birlikte Einstein; “her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile düzenli mantıksal düşünme arasında uygunluk sağlama çabasıdır” şeklinde ifade etmiştir (aktaran Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2012, s.7). Bilim ile birlikte ele alınması gereken diğer kavram ise bilimin doğasıdır. Bilim tanımında olduğu gibi bilimin doğasının ne olduğu noktasında da yine bir ortak görüş bulunmamaktadır (Abd-El-Khalick, 2001). Taşar (2003) bilimin doğasını bilim insanlarının nasıl çalıştığı, ne gibi özelliklere sahip olduğu, bilimsel metodu ve bilimsel bilginin nasıl üretildiği üzerinde odaklanan bir kavram olarak tanımlamıştır.

Günümüzde genel olarak fen eğitiminin özelde ise kimya eğitiminin temel amacı toplumdaki bireyleri bilimsel okuryazar olarak yetiştirmektir. Bilimsel okuryazarlık, uluslararası yayınlarda; “kişisel karar vermek, modern bir toplumda ve kültürel konularda yer almak ve ekonomik üretime katılmak için gerekli bilgileri ve bilimsel kavramları anlamaktır” (National Research Council [NRC], 1996, s. 22) şeklinde tanımlanmıştır. Günümüzde yaşadığımız yüzyıl teknolojik bilimsel gelişmelerin hızla gerçekleştiği, bir çok bilimsel olay ile ilgili gelişmenin hayatimizi ilgilendiren kısmı haberlerde yer almaktadır (örneğin, GDO’ lu besinler, nükleer enerji, mevsimlerin değişmesi, vb.) (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008). Bilim okuryazarı olabilmenin bir boyutu da bilimin doğası hakkında yeterli bilgiye sahip olmaktır (McComas, 1998). Bu sebeple bilimin doğasının anlaşılması hem ülkemizde hem de diğer ülkelerde (örneğin Amerika Birleşik devletleri, American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993; NRC, 1996, 2011) fen eğitimi programlarının hedefleri arasında yer almaktadır. Bilimin doğası fen eğitimi hedeflerinden olduğu için uzun yıllardır, özellikle 1960’lı yılların başından beri, farklı seviyelerde örneğin okul öncesinden ortaöğretimin sonuna kadar farklı araştırmalara konu olmuştur (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). Ülkemizin de bilim ve teknolojiye gerçekleşen değişim ve gelişimleri takip etmek ve bunların gerçekleşmesine katkıda bulunabilmesi

için gelecek nesilleri bu değişikliklere ayak uyduracak, mevcut teknolojiyi kullanacak ve yeni bilgilerin üretilmesine katkıda bulunabilecek düzeyde yetiştirmesi gerekmektedir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2012). “Bu hedefleri gerçekleştirmek için, bilimin ve bilimsel bilginin doğasının ilköğretimden-öğretmen yetiştiren kurumların öğretim programlarına kadar açık bir şekilde birleştirilmesi ile mümkün olacaktır” (s.5).

Bilimin doğasının boyutlarının ne olduğu ve hangilerinin okullarda vurgulanması gerektiği noktasında farklı görüşler bulunmaktadır (Lederman, vd., 2002; McComas,1998). Ancak genel olarak vurgulanması gereken bilimin doğası boyutları şunlardır: bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimsel bilginin deneylere dayanması, bilimsel bilginin çıkarımsal ve teorik boyutu, bilimsel metot, bilimsel bilginin subjektifliği, bilim insanların yaratıcılık ve hayal gücünün önemi, teori ve kanun arasındaki ilişki, bilimin sosyo-kültürel bağları, bilimin ahlaki boyutu, disiplinler arası ilişki, gözlem-çıkarım farkı, bilim ve teknoloji arasındaki ilişki, bilimde model kullanımı, bilim tek başına yapılan bir uğraş değildir boyutlarıdır.

Bilimin doğası ilgili olarak gerek ders kitaplarında ve gerekse medyada çok şey yazılıp söylenmektedir. Yapılan araştırmalar kitaplarda yazılan ve medyada yer alan bilgilerin bilim anlayışına yönelik çok sayıda kavram yanılgısını içerdiğini göstermektedir (Abd-El-Khalick, Waters ve Le, 2008; İrez, 2009). Yapılan araştırmalar, öğretmenlerin, öğretmen adaylarının, öğrencilerin ve öğretim elemanlarının da benzer kavram yanılgıları sergiledikleri görülmektedir (Lederman, 2007). Öğrencilere ilköğretim düzeyinden itibaren bu konuda gerekli eğitim verilirse, bu durumun öğrencilerin bilime karşı olumlu bir tutum gelişmesine yardımcı olunacağı düşünülmektedir. Ülkemizdeki öğrencilerin, yapılan TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve PISA (Program for International Student Assessment) gibi uluslararası sınavlarda ortalamasının çok altında yer almasında bu bilgi ve yaşantıların eksikliğinin olması, bilimin doğasının öğretimi üzerinde durulması gereken nedenlerdendir.

Öğrencilerin bilimin doğası hakkında yanlış kavramlarına ek olarak, öğretmenler de bilim ve doğası hakkında bazı kavram yanılgılarına sahiptirler. Örneğin Aslan, Yalçın ve Taşar (2009) yaptığı çalışma sonucu; öğretmenlerin bilimin tanımı,

gözlemlerin doğası, gözlem ve çıkarım arasındaki fark, bilimsel bilginin değişebilir doğası, insanın yaratıcılık ve hayal gücünün rolü, yasa ve kuramların yapısı ve bilimsel yöntemle ilgili eksik ve yanlış görüşlere sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Fen eğitiminde bilimin doğasının ve boyutlarının nasıl öğretilmesi gerektiği noktasında ortaya çıkan üç ana yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar; doğrudan-yansıtıcı (İngilizce olarak explicit-reflective olarak ifade edilmiştir), dolaylı (implicit) ve tarihsel (historical) yaklaşım. Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım öğrencilerin bilimi ve doğasını anlayabilmeleri için bilimsel etkinlik ya da aktivitelere katılmak suretiyle veri toplama, soru sorma, bir deney dizaynı tasarlama ve elde edilen sonuçları yorumlama gibi bilimsel süreçlerden geçme ve bu etkinlik sonucunda açık ve net bir şekilde tüm sınıfın katıldığı bir tartışma ortamında bilim, bilimsel çalışma, bilim insanı ve odaklanılan bilimin doğası boyutu üzerine fikirlerin ortaya koyulması ile olacağını belirtmektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a) Dolaylı yaklaşımda ise açık öğrencilerin çeşitli bilimsel etkinliklere katılması ile bilim ve bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olacağı kabul edilmektedir. Son olarak tarihsel yaklaşımda ise bilim tarihinin bilimin doğasını, bilimi ve bilim insanlarının özelliklerini anlatmak için kullanılması söz konusudur. Bu şekilde bilimin doğasının öğretiminin yapılabilmesi için öğretmenlerin bilim tarihinde gerçekleşmiş olan ilginç olaylar hakkında bilgi sahibi olması ve bunları derslerinde materyal olarak kullanabilmesi gerekmektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a) Bu üç yaklaşım ile yapılan çalışmalarda sonuçlar açık-düşündürücü yaklaşımın kullanımının öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına diğerlerine göre daha etkili olduğunu belirtmektedir (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 2007).

Bilimin doğasının bir alan bilgisi boyutu olarak fen derslerinde öğretimi için bilimin özellikleri ile ilgili noktaların (örneğin, bilimin değişebilir doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, vb.) dersin içeriğine direkt yedirilerek (İngilizce olarak content-embedded olarak ifade edilmiştir) ya da bahsedilen içerikten bağımsız (content- generic) olarak sunulabilmektedir (Lederman, 2007). İçeriğe yedirilmiş şekilde yapılan öğretimde, örneğin, Gaz Kanunları anlatılırken teori ve kanunun birbirinden farklı olduğu ve teorilerin desteklenirse kanuna dönüşmeyeceği boyutu örneğin Boyle-Mariotte Kanunu'nun 1670 civarında ortaya atıldığını ancak Kinetik Teori'nin ise 1800'lerde ortaya konulduğunu kullanarak teori ve kanun nedir üzerine açık-

düşündürücü öğretim yapabilir. Ya da içerikten bağımsız olarak yapılacaksa Gaz Kanunları konusuna hiç değinmeden alan yazında bulunan etkinlikler kullanılarak öğretim yapılabilir (Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, & Bilican, 2009).

Öğretmenlerin yukarıda belirtilen yaklaşımları kullanarak (örneğin, açık-düşündürücü) ve içerikle ilişkilendirerek yada ilişkilendirmeden bilimsel bilginin doğasını derslerinde öğrencileri ile paylaşabilmesi için öncelikle kendilerinin bu anlamda yeterli olmaları gerekmektedir. Ancak yapılan çalışmalar öğretmenlerin bu alanda eksik ya da yanlış bilgilere sahip olduğunu çok net bir şekilde göstermektedir (Abd-El-Khalick ve Boujade, 1997; Aliyazicioglu, 2011; Aslan, vd., 2009). Bu nokta ile ilgili olarak eğitim fakültelerinde ve hizmet içi eğitim programlarında Bilimin doğasına yönelik, açık-düşündürücü yaklaşımın benimsendiği eğitimler öğretmen adayı ve öğretmenlere sunulmalıdır (Lederman, 2007). Ancak, yapılan araştırmalarda öğretmen adayları ya da öğretmenler gerekli eğitimlerde geçirilseler bile yine de güçlük çektiklerini belirtmektedir (Abd-El-Khalick, vd., 1998). Bu güçlükleri azaltabilmek için ders kitaplarında bilimin doğasının boyutları açık bir şekilde, farklı etkinlikler sunulması ve öğretmenlere kolaylık sağlanarak yer almalıdır. Böylece öğretmenlerin ellerinde somut örnekler, sorular ve etkinlik olacak ve bunları derslerinde kullanma olasılıkları artacaktır. Sadece eğitim fakülteleri ve hizmet için eğitimlerde değil ders kitaplarında da bu noktalara dikkat edilmesi gerektiği Lederman 'ın (2007) önerisi ile birleştirilerek bu çalışmanın amacı ortaya konulmuştur. İrez (2009) kitapların öğrencilerin öğrenmesi üzerinde direkt ve dolaylı olmak üzere iki etkisinin bulunduğunu belirtmiştir. Direkt etki kitabın, öğrencinin öğrenmek için kitabı kaynak olarak kullanması durumundaki etkisidir. Dolaylı etkisi ise öğretmenlerin kitapları kullanması ile gerçekleşmektedir. Kitaplar öğretmenler için de çok önemli kaynaklardır hatta birçok öğretmen tarafından kitaplar öğretim programı yerine konulup dersin nasıl, ne kadar derin, ne şekilde işleneceğine ve hangi sırasının takip edileceğine karar vermektedir (Köseoğlu ve diğerleri, 2003). Dolayısıyla, öğretmenlerin de bunları derslerini anlatmak için kullanması kitapların öğrencilerin öğrenmesi üzerindeki dolaylı etkisini ortaya koymaktadır. Bu yönlendirmelerin en doğru şekilde ilerleyebilmesinde ders kitaplarına büyük sorumluluklar düşmektedir (İrez, 2009). Hem öğretmen kılavuz kitapları hem de öğrenci ders kitapları bilimin doğası açısından yeterli donanıma sahip olmalıdır. Buradan hareketle bilim okur-yazarı bireyler yetiştirmek için bilimin doğasına doğru bir

şekilde vurgu yapan ders kitaplarına ihtiyaç bulunmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı lise kimya ders kitaplarında bilimin doğasının nasıl yer aldığını ortaya koymaktır. Ders kitapları öğrenciler ve öğretmenler için önemli kaynaklardır. Bu yüzden de kitapların sunduğu içerik ve bu içeriğin kalitesi önemlidir.

1.1. ARAŞTIRMA SORUSU VE ALT SORULAR

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından tüm ülkedeki lise öğrencilerine ücretsiz olarak dağıtılan lise kimya ders kitaplarında (9., 10., 11., ve 12. sınıflar için) bilimin doğası nasıl yansıtılmıştır?

- a.** Bilimin doğasının tüm boyutları kimya ders kitaplarında tam anlamıyla temsil edilmiş midir?
- b.** Bilimin doğası lise kimya ders kitaplarında hangi yaklaşımlar kullanılarak sunulmuştur?
- c.** Bilimin doğası kimya ders kitaplarında sunulurken içerikten bağımsız olma ve içeriğe yedirilme durumları nedir?

2. BÖLÜM

ALANYAZIN TARAMASI

Bu bölümde bilimin doğası ile ilgili olarak yapılmış araştırmalar öğretmenler ile yapılan, ders kitapları ve öğretim programları ile yapılan ve diğer çalışmalar olmak üzere üç alt başlıkta özetlenmiştir.

2.1. ÖĞRETMENLER VE ÖĞRETMEN ADAYLARI İLE GERÇEKLEŞTİRİLEN ARAŞTIRMALAR

Aliyazıcıoğlu (2012) yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında İstanbul'da MEB 'e bağlı Anadolu Lisesinde çalışmakta olan fen ve diğer branşlardaki öğretmenlerin bilim tanımları, bilim üzerine olan algıları ve bilimin özellikleri ile ilgili olarak çalışmıştır. Nitel bir durum çalışması olan bu araştırmada sadece fen alanlarındaki öğretmenler ile değil farklı alanlardan öğretmenler ile de çalışılmıştır. Araştırmaya aynı okulda görev yapan dokuz farklı alandan (örneğin coğrafya, tarih, fen alanları ve din kültürü vs.) öğretmen katılmıştır. Araştırma öğretim yılının iki dönemini kapsayacak şekilde iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Araştırma öncesinde öğretmenler herhangi bir ön hazırlığa tabi tutulmamışlardır. İlk aşamada öğretmenlerle bire bir görüşmeler yapılmışken ikinci kısımda bir yıl boyunca sınıf içi gözlemlerde bulunulmuştur. Araştırma sonucunda her branştan öğretmene sorulan sorular ve sınıf içi gözlemler sonucunda alınan veriler tablolandırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların bilimsel bilgi ve kavramlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Çarpıcı bir diğer sonuç ise katılımcıların hiçbirinin bilimin amacını sorulduğu soruyu yanıtlanamamış olmasıdır. Bilimi kabul edilen en yakın şekilde sadece Türkçe ve fen grubu öğretmenleri tanımlayabilmiştir. Bilimin ampirik, görgüsel verilerine dayandığı konusunda hemen her katılımcı aynı fikirdeyken bu delillerin ve deneylerin nasıl konumlandırıldığı ve özellikle bilimsel bilgiye ulaşmadaki metot hakkında yetersiz kaldıkları gözlemlenmiştir. Bir diğer elde edilen sonuç ise katılımcılardan sadece felsefe öğretmenin teori ve kanun arasındaki ilişkiyi açıklayabildiği ve en çok zorlanılan sorunun bu soru olduğudur. Bunun yanı sıra sadece iki soru tüm katılımcılar tarafından

net olarak ifade edilebilmiştir. Bunlardan birisi bilimsel bilginin ilerleyişi ve bunda teknolojinin etkisidir. Diğeri ise bilimsel bilgiye ulaşmada yaratıcılık ve hayal gücünün yadsınamaz etkisinin olduğudur. Sonuç olarak araştırma katılımcıların sadece %46' sı bilimin doğası hakkında yeterli düzeyde bilgiye sahiptir. Fen alanı öğretmenlerinin bu çalışma bazında alt sıralarda yer alması bilimin doğası açısından olumsuz sonuç doğuran bir durumdur. Bu öğretmenlerin özellikle fizik kimya biyoloji gibi kendi branşlarını ön planda tutup cevaplarını buna dayanarak verdikleri ve keşif kelimesini çok kullanmaları yetersiz olarak sınıflanmalarına neden olmuştur.

Aslan, Yalçın ve Taşar (2009) yaptığı çalışmada fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına bakış açılarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma doğa olarak nitel bir çalışmadır. Araştırmaya öncelikle Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989, aktaran Aslan vd., 2009) tarafından geliştirilen Bilim, Teknoloji ve Toplum Üzerine Görüşler (Views on Science Technology and Society, VOSTS) ölçeği kullanılarak başlanmıştır. Ölçekte 'bilimin tanımı, gözlemlerin doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği, önermeler, kuramlar, yasalar ve bilimsel yöntem' boyutları için birer tane olacak şekilde yedi soru belirlenmiştir. Araştırmada merkez ilçe okullarından seçilen deneyimleri 3 ile 31 yıl arasında değişen toplamda 48 (24 bayan 24 erkek) fen ve teknoloji öğretmenine VOSTS ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca anketin uygulandığı öğretmenler arasından üç öğretmen seçilerek yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Ölçek sonuçları Rubba ve Harkness' in (1993, aktaran Aslan vd., 2009) önerdiği gibi 'gerçekçi', 'kabul edilebilir' ve 'yetersiz' olacak şekilde üç kategoriye ayrılmıştır. Gerçekçi kategorisinde çağdaş ve modern bakış açıları; kabul edilebilir kategorisinde makul bakış açısı ve yetersiz kategorisinde ise geleneksel bakış açılarını içeren cevaplar kodlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin bu boyutlar hakkında çeşitli yanlış kavramaları ve eksik bilgileri mevcuttur. Bu eksik bilgileri ve yanlış kavramaların özellikle önerme, kuram ve yasalar hakkında olduğu araştırma sonucunda ortaya konmuştur. Öğretmenlerin yarısından fazlası (%58,3) teorilerin kanıtlanarak kanunlara dönüştüğü fikrinde hemfikirdirler. Katılımcıların yaklaşık olarak yarısı (%47,9) bilimsel bilginin değişebileceğini düşünürken kalan yarısı değişmeyeceği ya da aslında değişenin bilim insanlarının yorumları olduğunu belirtmişlerdir. Tüm bu bilgiler dâhilinde öğretmenlerin % 64,6 sının bilimin doğası hakkındaki bilgilerinin kabul edilebilir kategorisine girmişken, gerçekçi kategorisi % 8,3 seviyesinde kalmıştır.

Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican ve Arslan ‘ın 2011 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada vermiş oldukları hizmet içi eğitimin fen ve teknoloji öğretmenlerindeki bilimin doğasına bakış açılarına olan etkisini incelemiştir. Verilen hizmet içi programı 1 hafta sürmüş ve bu çalışmada da Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989, aktaran Doğan vd., 2011), tarafından geliştirilen ‘Fen, Teknoloji, Toplum Üzerine Görüşler’ (Views On Science, Technology and Society; VOSTS) ölçeğinin 14 sorusu kullanılmıştır (Aktaran Doğan ve diğerleri 2011). Araştırmada veriler ön test-son test dizaynı ile toplanmış olup Bolu ve Ankara illerinde görev yapan 24 bayan ve 20 erkek olmak üzere toplam 44 öğretmenin katıldığı ‘Akçakoca Bilimin Doğası Hizmet içi Eğitim Programına’ tabi tutulmuşlardır. Öğretmenler meslekteki deneyim yıllarına göre dört farklı kategoride (örneğin, 0-5, vb.) sınıflandırılmışlardır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin demografik değişken özelliklerini (örneğin, mesleki tecrübe vs.) belirlemek amacıyla betimsel istatistik yapılmıştır. Bu istatistik sonuçlarının VOSTS ölçeğine verdikleri cevaplarla arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla ise Ki-kare testi yapılmıştır. Ölçek sonuçları Rubba, Bradford ve Harkness (1996, aktaran Doğan vd., 2011) ‘in önerdiği gibi gerçekçi, kabul edilebilir ve yetersiz olarak kategorize edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğretmenlerin ‘bilimsel bilgi deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıtlara dayanır’ ve ‘bilimsel metot’ gibi bilimin doğası boyutlarında hizmet içi program sonrasında olumlu sonuçlar alınmıştır. Fakat ‘teori ve kanun ilişkisi’ boyutunda ise yüzde olarak doğru cevaplarda bir artış söz konusu olsa da eğitim sonrasında elde edilen gelişmenin yetersiz kaldığı görülmüştür. Ölçek sonuçlarına göre genel anlamda hizmet içi eğitimin öğretmenlerin bilimin doğasına bakış açılarına pozitif yönde etki ettiği istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Köseoğlu, Tümay ve Üstün (2010) yaptığı çalışmada bilim okuryazarlığının en önemli gereklerinden birisinin bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olunması gerektiğini vurgulamıştır. Daha önceden yapılan birçok çalışma fen öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik yanlış ya da eksik bazı kavramlara sahip olduğunu göstermiştir. Bu çalışmaya temel teşkil eden bu problemi araştırmak amacıyla nitel araştırma yöntemleri kullanılmış olup öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik bakış açılarını geliştirmeyi hedefleyen ve TÜBİTAK tarafından desteklenen ve 3 yıllık bir araştırma projesi olarak geliştirilen mesleki gelişim paketi (MGP) olarak adlandırılan bu paket öğretmen adaylarına tanıtılmış ve bu paketle öğretmen adaylarına verilen 1 yıllık eğitim

sonucunda elde edilen verileri tartışılmıştır. MGP ile verilen eğitim iki dönemlik bir alan eğitimi dersini alan 11 erkek ve 16 bayan olmak üzere toplam 27 kimya öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiş ve eğitim sonucunda katılımcılara ölçek, görüşme ve öz değerlendirme gibi nitel veri araçları uygulanmıştır. Tüm katılımcılar 5 yıllık kimya öğretmenliği programının son sınıfında öğrenim görmektedirler. Bu çalışma öncesi ve sırasında bilimin doğası üzerine başka bir ders almamışlardır. Verilen eğitimin planlamasında öncelikle literatürde mevcut olan yanlış kavramalar araştırılarak başlanmıştır. Geliştirilen mesleki gelişim paketi (MGP) üç saatlik ders olarak öğretmen adaylarına iki dönem boyunca sunulmuştur. Etkinlikler üç basamaklı bir sistem ile öğretmen adayları ile yapılmıştır. İlk basamakta katılımcılar açık-düşündürücü bilimsel sorgulama ve argümantasyon etkinliklerine katılmışlardır (Keşfetme basamağı). İkinci aşamada bilimin doğası hakkında teorik tartışmalar gerçekleştirilmiştir (Kavram oluşturma basamağı). Üçüncü aşamada ise katılımcılar kendi sınıf içi etkinliklerinde de uygulayabilecekleri bilimin doğasının öğretimini destekleyen etkinlikleri geliştirmeye çalışmışlardır (Kavram uygulama basamağı). Verilen iki dönemlik eğitimde öğretmen adaylarının bilimin doğasının boyutları hakkındaki gelişimlerine odaklanılmıştır. MGP öncesi katılımcıların bilimin doğası hakkındaki bilgilerinin düzeyi belirlenmiş ve bazı yanlış kavramalara sahip oldukları belirtilmiştir. İlk etapta katılımcıların % 86'sı zayıf ya da orta düzey olarak belirlenen seviyededir. Katılımcıların sadece %14'ü iyi sayılabilecek seviyede bilgiye sahiptir. MGP' nin etkisinin belirlenmesi için araştırmacılar hem ilk dönem sonunda hem de ikinci dönem sonunda tekrar katılımcıların bu boyutlardaki bilgi ve görüşlerini analiz etmişlerdir. Her iki analiz sonucunda da MGP' nin katılımcıların bilimin doğası ile ilgili bilgilerine olumlu şekilde katkıda bulunduğu belirtilmiştir. Son yapılan ölçümlerde ise başlangıçta %86 olan zayıf ve orta seviyedeki katılımcı yüzdesi %33' e düşmüştür. İyi düzeydeki oran ise %67' ye ulaşmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen verilerin analizi ışığında bu gelişim paketinin öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve dolayısıyla bilim okuryazarlığına olumlu etkisi olduğunu fakat bunun için uzun bir süreye ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir.

Morgil, Temel, Güngör ve Alşan (2009)' ın yapmış olduğu çalışmada fen öğretiminde bilimin doğasını bilmenin önemli olduğu üzerinde durulmuş ve çalışma iki farklı ölçüt ele alınarak yürütülmüştür. Bunlardan ilki öğrencilerin bilimin doğasına

yönelik görüşleri ikincisi ise laboratuvar uygulaması ve proje tabanlı laboratuvar uygulamasının 1. sınıf öğretmen adaylarında bilimin doğasına ve kimyaya bakış açıları üzerindeki etkisidir. Araştırma katılımcıları Hacettepe Üniversitesi' nin fizik ve biyoloji öğretmenliği bölümlerinden seçilmiş 61 öğrencidir. Öğrenciler 1.sınıflardan seçilmiş olup temel kimya laboratuvarı dersi kapsamında; katılımcılara Bilimin Doğasına İlişkin Görüş Anketi (VNOS-C) ile Bilimin Doğası ve Fen Öğretimi İnanç Ölçeği (BASSSQ) ve Kimyaya Karşı Tutum Ölçeği (KTÖ) ön test-son test şeklinde uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilere araştırmacılar tarafından bilimsel süreç ve bilimsel bilginin önemi hakkında bilgi verilmiş ve kimya öğretim programındaki laboratuvar çalışmalarını uygulamaları istenmiştir. Katılımcılar öncelikle deneyleri bireysel olarak yapmış ve deneyler sonucundaki gözlem ve görüşlerini bir hafta sonra araştırmacılar teslim etmeleri istenmiştir. Daha sonra yapılan laboratuvar çalışmalarına ek olarak proje tabanlı laboratuvar çalışmaları yaptırılmış ve bu çalışmalar sonucunda öğrencilerin bilimin doğasına ve kimyaya yönelik tutumları incelenmiştir. İki farklı uygulama sonucunda belirtilen ölçütlerde son test sonucunda olumlu bir artış olduğu gözlemlenmiştir.

Özdemir ve Üstündağ 'ın (2007) araştırmasında fen alanındaki önemli bilim adamlarının dramı yöntemini kullanarak bilime olan katkıları araştırmaya çalışılmıştır. Bu çalışma 2005-2006 öğretim yılının güz döneminde fen bilgisi öğretmenliği bölümünde eğitim gören öğretmen adaylarına uygulanmış toplamda 5 haftalık bir atölye çalışması sürecinden oluşmuştur. Araştırma tek bir gruba ön test-son test şeklinde uygulanmıştır ve sonuçları nitel olarak analiz edilmiştir. Araştırma 5 haftalık bir sürecin çeşitli zamanlarında gerçekleştirecek olup dönem sonunda öğrencilerin ders notlarına herhangi bir etkisi olmayacağı bildirilmiş ve böylece gönüllü olarak seçilen 3'ü erkek olmak üzere 21 son sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Çalışma 15 saatlik bir atölye çalışmasını içermekte ve bu çalışmada Adıgüzel (2002; 2006a, 2006b aktaran; Özdemir & Üstündağ, 2007) tarafından geliştirilen bir atölye planı uygulanmıştır. Ünlü bilim adamlarının yaşam öykülerini ve bilime olan katkılarının drama yöntemiyle anlatıldığı bu çalışmada 5 haftalık sürecin sonucunda araştırmaya katılan katılımcıların bilim adamları hakkında yasayarak ve özümleyerek bilgi sahibi oldukları nitel çözümler sonucunda elde edilmiştir. Çalışmada katılımcılardan her atölye deneyiminden sonra günce tutmaları istenmiştir. Bu yazılanların analizi katılımcıların atölyelerde yeni

bilgileri özellikle yaşayarak öğrendikleri görülmüştür. Yazılanlardan bazılarında öğretmen adayları bu atölyelerin hem eğlendirici hem de öğretici olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca başlangıçta ilgi ilgisini çekmediğini belirten bir katılımcı zamanla bilim insanı v bilim hakkında öğrendiğini yazmıştır. Ayrıca yapılan etkinliklerin derslerde kullanılmaya uygun olduğu ve bu tur etkinliklerin derslerde yer alması gerektiği katılımcılar tarafından belirtilmiştir.

Özgelen ve Öktem (2013) yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve tarihi dersiyile birlikte bilimin doğası hakkındaki bilgilerini nasıl ve nerece ilerlediğini belirlemek amaçlanmıştır.2011-2012 yılları arasında öğrenim gören ve bilimin doğası ve tarihi dersini alan 23 kız 17 erkek olmak üzere toplam 40 gönüllü öğretmen adayı seçilerek 65 bilim insanı belirlenmiştir. Katılımcılardan bu bilim insanları hakkında araştırma yapıp sunmaları istenmiştir. Araştırma yön veren yöntem Miles ve Gilbert (2005, aktaran Özgelen & Öktem, 2013) tarafından ilerletilen betimsel yorumlama yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda esas olan araştırma öncesi ve sonrasında katılımcılara uygulama öncesi ve sonrası durumları hakkında net dönütler verilmesidir. Katılımcıların verileri Bilim Tarihi Bilgi Düzeyini Belirleme Formu ile düzenlenmiştir. Ders öncesinde öğrencilerin sadece 26 bilim insanı hakkında bilgi sahibi olmalarına karşın dersin sonunda bu sayının 61 e çıktığı gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilgi sahibi oldukları bilimsel olayların sayısı ders başında 19 iken ders sonrasında 32 ye çıktığı ve bu dersin bilime karşı olan pozitif etkisinin olduğu açıkça belirtilmiştir.

Baraz (2012) öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki bilgilerine üst bilişsel stratejileri ile zenginleştirilmiş doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın etkisini incelemiştir. 33 öğretmen adayı ile ‘Öğretim Yöntemleri I’ dersinde gerçekleştirilen çalışmada öğretmen adaylarına verilen eğitim öncesi ve sonrasında Üst bilişsel Farkındalık Envanteri (Metacognitive Awareness Inventory, MAI) ile Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Ölçeği-C (Views of Nature of Science Questionnaire, VNOS-C) ön ve son test olarak uygulanarak aldıkları dersin etkililiği incelenmiştir. Kontrol grubuna sadece doğrudan-yansıtıcı yaklaşım ile deney grubuna ise üst bilişsel stratejileri ile zenginleştirilmiş doğrudan-yansıtıcı yaklaşım ile bilimin doğası ve boyutları sunulmuştur. Her iki grupta da altı tane etkinlik yapılarak (örneğin, fosiller, yaşlı -genç, vb.) bilimin doğasının boyutları açık-düşündürücü şekilde verilmiştir. Deney grubunda

bunlara ek olarak kullanılan üst bilişsel stratejiler ise kavram haritası, arkadaşlarının fikirlerinin gelişimini inceleme, bir durum çalışması ve bilimin doğası ile ilgili bir makale hakkında iki adet düşünce yazısının yazılmasıdır. Çalışmanın on testinde katılımcıların iki tanesi haris diğerlerinin bilimin doğası hakkında naive görüşlere sahip oldukları belirtilmiştir. Her iki grupta da son testte bilimin doğası hakkındaki görüşler kısmen kabul edilebilir ve kabul edilebilir yönüne kaymıştır. On testte tüm deney grubu katılımcıları naive görüşlere sahipken son testte %40 kısmen kabul edilebilir, % 53 kabul edilebilir grubunda yer almıştır. Yapılan Ki-kare testinin sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin bilimin değişebilir, ampirik, öznel, çıkarımsal doğasında, yaratıcılığın rolü, teori-kanun farkı ve kültürün bilim üzerindeki etkisi boyutlarında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Grupların üst bilişsel stratejiler anlamında gelişimlerini incelemek için yapılan bağımsız gruplar için t-testi yapılmıştır. Her iki grubun da ön ve son test puanları kullanılarak hesaplanan puan artışları karşılaştırıldığında bu artış kontrol grubu için 2.35 iken deney grubu için 11.39' dur. Üst bilişsel stratejilerin iki alt boyutu olan zihin hakkında bilgi ($F(1, 31) = 14,790, p < .01$) ve zihnin düzenlenmesi boyutlarında ($F(1, 31) = 9,741, p < .01$) yapılan karşılaştırmalarda deney grubunun her iki alt boyutta da kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha fazla artış olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacı bilimin doğasının öğretiminde doğrudan yansıtıcı yaklaşımın kullanılması gerektiğini ve bu yaklaşımın da üst bilişsel stratejilerle desteklenirse daha da etkili olacağını belirtmiştir.

2. 2. BİLİMİN DOĞASININ DERS KİTAPLARI VE ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA İNCELENMESİ

Bu alt başlıkta ise bilimin doğasının hem ders kitapları, uluslar arası öğretim program ve standartları dokümanlarında hem de ülkemizdeki öğretim programlarında incelendiği çalışmalar özetlenecektir.

Abd-El-Khalick, Waters, and Le (2008) bilimin doğası ile ilgili olarak öğretmen, öğretmen adayı ve öğrencilerin yetersiz bilgiye sahip olmalarında etkili olan etkenlerden birinin kullanılmakta olan fen kitapları olduğunu belirtmiştir. “Bilimin doğası söz konusu olduğunda ders kitaplarının etkisi önem kazanmaktadır çünkü çok az fen kitabı

öğretim programlarında vurgu yapılan bilimin doğası hakkında öğrencilerin bilgi sahibi olmasına yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır.” (s. 836). Bu yüzden bilimin doğasının ders kitaplarına nasıl ve ne kadar yansıtıldığına incelenmesi kitap yazarları ve kitap basım şirketleri için bir baskı unsuru oluşturup bilimin doğasına daha çok ve daha dikkatli bir şekilde yer vermelerine neden olacaktır (Abd-El-Khalick, et al., 2008). Bu tür çalışmalar henüz istenilen düzeyde ders kitaplarını incelememiş ve bu kitaplarda bilimin doğasının ne derecede yer aldığını belirlemede yetersiz kalmıştır (Abd-El-Khalick, et al., 2008). Bu boşluğu doldurmak için Abd-El-Khalick ve arkadaşları son 40 yılda Amerika Birleşik Devletleri’nde yaygın olarak kullanılan 14 kitabı bilimin doğası açısından incelemişlerdir. Bir doküman analizi olan bu çalışmada kitaplar doğruluk (boyutları doğru şekilde sunma), bütünlük ve yaklaşım (doğrudan yansıtıcı ve dolaylı) açısından incelemişlerdir. Çalışmada hazırlanan rubrik ile kitapların Bilimsel Metot, Atomun Yapısı ve Modelleri ve Kinetik Moleküler Teori bölümleri incelenmiştir. Bu rubrik -3 ile +3 arasında tanımlanmış dereceler içermektedir. (+3) bilimin doğasının belirli bir boyutunun ne olduğunun tam açıklamasının yapıldığı ve açık-düşündürücü şekilde kitapta yer aldığı durumlar için kullanılmıştır. (+2) açıklamanın tam olmadığı ve boyutun açık-düşündürücü şekilde anlatıldığı durumlarda, (+1) ise dolaylı yaklaşım ile tam olarak açıklamanın yapıldığı durumlarda kullanılmıştır. (0) puan bilimin doğası boyutunun ele alınmadığı durumlar için kullanılırken, (-1) dolaylı şekilde yanlış temsil edilen durumlarda, (-2) hem dolaylı hem de açık-düşündürücü şekilde yanlış temsil edilme durumunda, (-3) ise açık-düşündürücü şekilde bilimin doğasının boyutlarının yanlış anlatıldığı hallerde kullanılmıştır. Sonuçlar özellikler bilimsel metot, teoriler ve kanunlar, bilimde yaratıcılığın rolü gibi boyutlarda yanlış temsil edilmenin fazla olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, 12 kitapta bilimin Sosyo-kültürel yapısına hiç değinilmemiştir. Son olarak çarpıcı olan bir diğer sonuç ise puanların değişimi incelendiğinde ders kitaplarında son 40 yılda bilimin doğasının kitaplara yansıtılması açısından çok fazla bir değişimin gözlemlenmemiş olmasıdır.

Ders kitaplarının bilimin doğası açısından incelendiği bir diğer çalışma ise 2009 yılında yayınlanan ve Türkiye’de kullanılan lise biyoloji ders kitaplarının incelendiği araştırmadır. Bu çalışmada İrez, MEB ve özel basım evleri tarafından basılmış olan beş biyoloji 10. sınıf kitabını analiz etmiştir. Analiz için alan yazında belirlenmiş olan bilim doğasının boyutları (bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimsel metot vb.)

kullanılmıştır. Daha sonra boyutlar açısından kodlanan veriler kullanılarak analiz edilen her bir kitap haritalar oluşturulmuştur. Verilerin analizi bütün kitaplarda bilim insanlarını objektif, meraklı ve de iyi gözlemciler olarak tanımlanmıştır. Bilim insanlarının birlikte çalışmalarına sadece bir kitapta değinilmiştir. Ayrıca hiçbir kitapta bilimsel bilginin değişebilir doğasından, bilimin kültürden etkilendiğinden bahsedilmemiştir. Tüm kitaplarda vurgulanan boyutlar ise bilimin gözlemlere ve verilere dayalı oluşudur. İlginç sonuç ise tüm kitaplarda tek bir bilimsel metodun varlığının ve basamak basamak takip ediliyor oluşunun ve teorilerin biraz veri ile desteklendiğinde kanuna dönüşüyor oluşunun anlatılmış olmasıdır. Bilim doğası ile ilgili olarak yanlış kavrama (myth) olarak nitelendirilen bu noktaların ders kitaplarında yer alması ders kitaplarının öğrenci ve öğretmenlerde mevcut olan kavram yanlışlarının bir kaynağının da kitap olduğunu hatırlatmaktadır. Son olarak bilimin doğasının tüm kitap boyunca vurgulanmadığı aksine belirli bölümlerde kaldığı ortaya konmuştur.

Laçın-Şimşek (2009) ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programları ve ders kitaplarının içerik analizini yaptığı çalışmada bu dokümanların bilim tarihine ne derece değindiğine odaklanmıştır. Bu çalışmada 2005 yılında yayınlanan program ve bunun paralelinde çıkarılmış olan ders kitapları analiz edilmiştir. Verilerin elde edilmesi kısmında araştırmacı öncelikle program dokümanları ve kitaplarda bilim tarihinin değinildiği bölümleri belirlemiştir. Bunu belirlerken Wang (1998, aktaran Laçın-Şimşek, 2009) tarafından hazırlanmış olan kriter listesi kullanılmıştır. Örneğin, bilim insanının alan yaptığı katkı, yaptığı keşfin hikayesi, suresi, vb. gibi detaylar göz önünde bulundurularak veriler elde edilmiştir. Araştırmacı bilim tarihine değinilen kısımlarda kavramsal (örneğin, “Bilimsel bilginin sunumunu zenginleştirmek için kullanılması”, s.135), süreçsel (örneğin, “karar verme, sonuç çıkarma, detaylandırma, raporlaştırma ve uygulama süreciyle ilgili açıklama sağlaması”, s.135) ve bağlamsal (örneğin, “Kültürel faktörler (ör: kişilik, ailenin kültürü, etik ile ilgili bilgi sunması, s.135) olarak nasıl değinildiğine cevap aramaya odaklanmıştır. Analizin cevap aradığı bir diğer soru ise bu üç boyut ile ilgili olarak incelenen dokümanlar nitelik olarak ne kadar zengindir sorusudur. Bu noktada ise sınırlı (yetersiz açıklama), orta (kısmen açıklama) ve zengin (nasıl ve neden sorularına cevap verecek şekilde detaylı açıklama) kategorileri kullanılarak kodlama yapılmıştır. Yapılan analizler bilim tarihinin ilköğretim fen ve teknoloji dersi program ve kitaplarında yer aldığını göstermiştir. Örneğin, Fen ve

Teknoloji 4-7 ders kitaplarında toplamda 44 sayfada bilim tarihine yer verilmiştir. Öğretim programı olarak ise, 4. ve 5. sınıfların programında 7 kazanım, 6.-8. sınıfların programında ise 8 kazanım bilim tarihi ile ilişkilidir. Bu kazanımların çoğu kavramsal boyutta iken araştırmacı süreçsel ve bağlamsal boyutların ihmal edildiğini ortaya koymaktadır. Nitelik anlamında ise nerdeyse tüm boyutlarda bilim tarihine yapılan vurgu sınırlı ya da orta seviyededir.

Ders kitaplarında bilimin doğasının incelendiği bir diğer çalışma ise Esmer (2011) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmada biri Türkçe diğeri İngilizce olmak üzere iki tane 9. sınıf kimya kitabı incelenmiştir. Yapılan analizlerde Türkçe kitapta 16 kez bilimin doğası ve boyutları vurgulanırken İngilizce kitapta ise 15 kez vurgu yapılmıştır. Yapılan bu vurgular bilimin doğası boyutları açısından incelendiğinde ise Türkçe olan ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından dağıtılan kitapta en çok vurgulana boyutlar ‘gözlem ve çıkarım arasındaki fark’ (6 kez) olurken en az vurgu ‘bilimde yaratıcılığın rolü’ (1 kez) olmuştur. Diğer kitapta ise ‘bilimde yaratıcılığın rolü’ ve ‘bilimin değişebilir doğası’ (4’er kez) iken en vurgu gözlem ve çıkarım arasındaki fark’ (1 kez) olmuştur. Araştırmacı incelenen kitaplarda bilimin doğasına yeterince vurgu yapılmadığını belirtmiştir.

Alan yazında bilimin doğası ders kitaplarına ek olarak öğretmenler için hazırlanan ders materyallerinin içeriğine nasıl ve hangi boyutları ile yedildiğini belirlemek için de içerik analizi gerçekleştirmiş çalışmalar bulunmaktadır. Bunlarda biri Aydın, Demirdogen, Muslu ve Hanuscin (2013) tarafından Amerikan Fen Öğretmen Derneği (NSTA) tarafından öğretmenlerin derslerinde kullanmaları için etkinlik örneklerinin sunulduğu makalelerde bilimin doğasının ele alınış biçimini ve boyutların varlığı açısından incelemişlerdir. Çalışmada araştırmacılar NSTA dergilerinde son on yılda basılmış olan makaleleri ele almışlardır. Tarama sonucu elde edilen 65 makalenin 27 tanesinde “Bilim bir insan uğraşdır” (*Science as a human endeavor*) boyutu en çok vurgulanan bilimin doğası boyutu olmuştur. Ayrıca bilimin değişebilir doğası (*tentativeness*) (24 makalede) ve bilimin sosyokültürel bağları da (24 makalede) yine çok vurgulanan boyutlardandır. Ancak bilim ve teknoloji farkı (bir makalede), gözlem ve çıkarım farkı (2 makale) ve teori ile kanun arasındaki fark (üç makalede) çok az çalışmada değinilmiştir. Bilimin doğasının boyutlarının vurgulanış şekli açısından

yapılan incelemede ise 28 çalışmada bu boyutların açık-düşündürücü şekilde ele alındığı belirlenmiştir. Ayrıca, 19 çalışmada bilim tarihi bilimin doğasının öğretiminde kullanılmıştır. Bilimin doğası boyutlarının içerik ile ilişkilendirilme durumu açısından yapılan analizde 27 makalede içeriğe yedirilmiş, 38 makalede ise içerikten bağımsız şekilde boyutlar sunulmuştur. Bilimin doğası boyutlarının farklı oranlarda vurgulanması nedeniyle öğretmenler bu boyutları derslerine yedirme ve derslerinde vurgulama noktasında sorun yaşayabilirler. Bu durum ile ilgili olarak Aydın ve arkadaşları (2013) alan yazında bilimin doğasının boyutları nelerdir ve derslerde vurgulanması gerekenler nelerdir sorusuna ortak bir cevap bulamamış olmasına bağlamaktadırlar. Bu durumun olumsuz etkisini azaltmak için yazarlar NSTA' nin ve bunun gibi çalışan diğer kuruluşların ve dergilerin vurgulanmamış olan boyutların çalışmalarda ele alınması için özel sayı ve makale için araştırmacıları teşvik etmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

2.3. DİĞER ÇALIŞMALAR

Alan yazında öğretmen adayı, öğretmenler verilen eğitimler ve ders kitabı ile öğretim materyallerinin incelenmesine ek olarak bilim doğası ile ilgili farklı çalışmalar da yapılmış olup tek tek ayrı kategori altında bulunmayan bu çalışmalar bu başlık altında sunulmuştur.

Bala 2013 'de yaptığı çalışmada, doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma ek olarak biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını kullanmanın faydalarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubu olarak 2011-2012 eğitim –öğretim yılında Ankara'daki bir ilköğretim okulunun 7. sınıf öğrencilerinden iki grup belirlemiş ve verilerini fen ve teknoloji dersi "Maddenin Yapısı ve Özellikleri "ünitesini kullanarak oluşturmuştur. 2004 yılından itibaren değişen öğretim programları bilim okuryazarlığı temele almıştır. Bilim okuryazarlığının oluşabilmesi içinde bilimin doğasının öğretilmesi esastır. Bu çalışmada da bilimin doğasının öğretilmesinde biçimlendirici değerlendirmenin bu sürece olan katkısı araştırılmıştır. Araştırma verileri ön test - son test deseni yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyelerini ölçmek amacıyla başlangıçta bir ön test uygulanmış daha sonra uygulama bitiminde öğrencilerdeki değişimi belirlemek amaçlı son test uygulanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak

“Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi ” (Views of the Nature of Science) (VNOS-D) kullanılmıştır. Ayrıca uygulamalar sonrasında da yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma süreci toplamda altı haftalık bir süreçte 12 ders saati olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada kontrol ve deney grubu olarak belirlenen iki grup öğrencilere toplamda 11 etkinlik yapılmış ve etkinlikler yine öğrencilerin kendi fen ve teknoloji öğretmenleri tarafından uygulanmıştır. Araştırmacı ise etkinliklere gözlemci olarak katılmıştır. Fakat deney grubundaki öğrencilerde etkinliklere katılım çok yüksekken kontrol grubunda aynı katılım oranına erişilememiştir. On test-son test skorları bilimsel bilginin değişebilirliği boyutu için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına karşılaştırılmış ve istatistiki olarak anlamlı olan bir fark elde edilmemiştir. ($z= 1,667$, $p> 0,05$). Benzer şekilde bilimsel bilginin gözleme ve deneye dayanmasıyla ilgili de istatikselsel olarak anlamlı bir fark yoktur ($z= 0,00$, $p> 0,05$). Başka bir boyut olan gözlem ve çıkarımın farklı olmasıyla ilgili anlamlı bir fark bulunamamıştır ($z= 1,00$, $p> 0,05$). Başka bir değişle, kontrol grubunda verilen eğitimin öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinde anlamlı farklılıklar meydana getirememiştir. Öte yandan deney grubundaki öğrencilerde yapılan ön test-son test karşılaştırmalarında bilimsel bilginin değişebilir doğası ($z= 2,841$, $p < 0,05$), bilimsel bilginin gözleme ve deneye dayanması ($z= 2,129$, $p < 0,05$), gözlem ve çıkarım arasındaki fark ($z= 2,496$, $p < 0,05$), bilimsel bilginin öznelliğinde ($z= 1,89$, $p= 0,059$) ve bilimsel bilginin hayal gücü ve yaratıcılık içermesi boyutlarında ($z= 2,183$, $p < 0,05$) anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kavak, Tufan ve Demirelli ‘nin 2006 da yaptığı çalışmada fen okuryazarlığına gazetelerin etkisi araştırılmıştır. Çalışma verileri içerik analizi yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Araştırma da en çok takip edilen 5 gazete (sabah, hürriyet, posta, milliyet ve zaman) belirlenerek 1 ay süreyle incelenmiştir. Araştırma da gazetelerin ilk üç sayfası esas alınmıştır. Bu gazetelerin fen ve teknolojiye ne sıklıkla ve hangi başlıklar olarak yer verildiği incelenmiş ve bir kontrol listesi tablosu oluşturulmuştur. Üç farklı araştırmacı tarafından belirlenen veriler bu tabloya uygulanarak sonuçlar SPSS programı kullanılarak yüzdeler olarak belirlenmiştir. Yapılan analizlerde gazetelerin baş sayfalarında verilmiş olan 1186 adet haber ve yorumun sadece %13, 6’sının ise fen ve teknoloji ile ilgili olduğu sunulmuştur. Ki kare testi ile yapılan analiz sonucu haber türlerinin (ekonomi, siyaset, vb.) yüzde dağılımları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p<0,05$). Başka bir değişle incelenen gazetelerin baş sayfalarında

genellikle güncel ve siyaset ile ilgili haberler bulunurken, ekonomi, spor, magazin ve fen ve teknoloji ile ilgili haberler ise daha az göze çarpmaktadır. Yine yapılan analizlerde elde edilen diğer bir bilgi ise bilim ve teknoloji haberlerine her gazetede farklı yüzdelerde yer verilmesidir. Analize göre en fazla bilim ve teknoloji haberini Zaman gazetesi (%26.7) verir iken en az vurguyu % 5.9 ile Sabah Gazetesi yapmaktadır. Fen ve teknoloji ile ilgili haberlerde odaklanılan konuların ne olduğu ile ilgili olarak yapılan analizlerin sonuçları ise en fazla fen-teknoloji- toplum-çevre ilişkileri (%60.9) ortaya koymuştur. Ayrıca fen ve teknolojiye ilişkin tutum (%12,6), bilimsel süreçler (%11,2), bilimi özünü oluşturan değerler (%8,84), bilimin doğasının (%6,05) ve son olarak psiko-motor becerilerin (%0,47) haberler konu olduğu belirtilmiştir. Kişilerin kolaylıkla ulaşım gündemi ve olayları yakından takip etmelerine yardımcı olan gazetelerin bilim ve teknoloji ile ilgili gelişme, değişme, tutum ve boyutlar ile ilgili yeterli düzeyde haber yapmadığı ve bunun hedeflenen bilim okur-yazarlığı hedefine ulaşmada çok da destekleyici olmadığı yazarlar tarafından ortaya konulmuştur.

2.4. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Ders kitapları hem öğrenciler hem de öğretmenler için en kolay ve en ucuz şekilde ulaşılan kaynaklardır. Hatta günümüzde ders kitapları MEB tarafından ücretsiz olarak dağıtılmaktadır. Bu kadar yaygın olarak kullanılan kaynakların içerik anlamında güçlü ve bilimsel anlamda içermesi gereken boyutları bulundurması ve bunları pedagojik olarak alan yazında önerilen şekillerde sunması gerekmektedir (Köseoğlu vd., 2003). Ülkemizde özellikle 2000' li yılların başlarından itibaren uluslararası alan yazınında etkisi ile bilim okur yazarlığı önem kazanmış ve hatta ilk ve ortaöğretim öğretim programlarında nihai çıktılardan biri olmuştur. Dolayısıyla, bilim okur yazarlığının boyutları tam olarak ders kitaplarında yer almalıdır. Bu boyutlardan birisi de bilimin doğasıdır (AAAS, 1993; McComas, 1998; NRC, 1996).

Daha önce fen ders kitaplarını Abd-El-Khalick ve arkadaşları (2008), Niaz ve Maza (2011), (İrez, 2009), Laçın-Şimşek (2009) incelemiştir. Bunlardan sadece Abd-El-Khalick ve diğerlerinin çalışmasında lise kimya kitapları incelenmiştir. Niaz ve Maza (2011) genel kimya kitaplarına, İrez (2009) ise lise biyoloji kitaplarına ve Laçın-

Şimşek (2009) ise fen ve teknoloji ders kitaplarına odaklanmıştır. Bu çalışmalardan kimya ile ilgili olanlarında Abd-El-Khalick ve arkadaşları (2008) ve Niaz ve Maza (2011) incelemiş oldukları kitapların sadece giriş bölümünde Bilimsel Metot, Atomun Yapısı ve Atom Modelleri ve Kinetik Moleküler Teori gibi bir kaç konuda inceleme yapmışlardır. Bu çalışmada ise 9-12. sınıf kimya kitaplarında bulunan tüm konularda inceleme yapılmıştır. Kitapların bazı bölümlerinin incelenmesi ile elde edilecek tablo tüm kitabı yansıtmayabileceği için bu araştırmanın diğerlerinden önemli bir farkı Türkiye’de kullanılan ve MEB tarafından ücretsiz olarak dağıtılan kimya kitaplarının bilimin doğasının boyutları, yaklaşım ve içerik ile ilişkilendirme açısından nasıl yansıttığını analiz edilmiş olmasıdır. Bu nokta ile ilgili olarak Chiappetta, Sethna ve Fillman (1993) bilimin doğasının tüm kitap boyunca vurgulanması gerektiğinin altını çizmiş ve sadece kitabın giriş kısmında bahsedilerek bilimin doğasının gereken önemin verilmemiş olacağını belirtmiştir (aktaran İrez, 2009).

BÖLÜM 3

YÖNTEM

3.1. ÇALIŞMANIN TÜRÜ

Çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi ile yürütülmüştür. (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olaylarının doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini içerir. Dokümanlar, nitel araştırmalarda etkili bir şekilde kullanılması gereken önemli bilgi kaynaklarıdır. Bu tür araştırmalarda, araştırmacı, ihtiyacı olan veriyi, gözlem ya da görüşme yapmaya gerek kalmadan elde edebilir. Nitel araştırmada hangi dokümanların önemli olduğu ve veri kaynağı olarak kullanılacağı araştırma problemi ile yakından ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada analiz edilmiş döküman tüm Türkiye’de kullanılan ve MEB tarafından hazırlanan lise kimya ders kitaplarıdır (Kimya 9, 10, 11 ve 12 ders kitapları) (9-12. sınıf sırasıyla Altun & Tümay, 2013; Dursun, Gülbay, Çetin, Tek, Özkoç, & Güntut, 2013; Kavak, 2013; MEB, 2013)

3.2. EVREN VE ÖRNEKLEM

Bu çalışmada tüm Türkiye’de kullanılan lise kimya ders kitapları bilimin doğasının boyutları, içerik ile ilişkilendirme durumu ve kullanılan yaklaşım açısından incelenmiştir. Özel yayın evlerine ait kitaplar incelemeye dahil edilmemiştir. İncelenen kitaplar ile ilgili detaylar tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. İncelenen kitaplar ile ilgili bilgiler

Sınıf	Yayın yılı	Üniteler	Sayfa Sayısı
9	2013	Kimya bilimi Atom ve periyodik sistem Kimyasal türler arası etkileşimler Maddenin halleri	288
10	2013	Atomun yapısı Periyodik sistem Kimyasal türler arası etkileşimler Maddenin haller Karışımlar	321
11	2010	Kimyasal reaksiyonlar ve enerji Reaksiyon hızları ve kimyasal denge Çözeltilerde denge Elektrokimya Çekirdek kimyası	320
12	2013	Elementler kimyası Organik kimyaya giriş Organik reaksiyonlar Organik bileşik sınıfları	334

Her sınıf seviyesinde yaklaşık olarak benzer sayıda (4-5) ünite bulunmaktadır. Bilimin doğası tüm konularda vurgulanabilir bir alan bilgisi boyutudur.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu çalışmada NSTA (2000) dökümanında önerilen bilimin doğası boyutları ve ek boyutlar kodlama için kullanılmıştır. Ek boyutların belirlenmesinde Aydın, Demirdöğen ve Hanuscin (2013) çalışmasından yararlanılmıştır. Bunlar ışığında 9., 10., 11. ve 12. sınıf lise kimya ders kitapları incelenerek analiz yapılmıştır. Tablo 2’de NSTA dökümanında bahsedilen boyutlar ve ek boyutlar gösterilmiştir.

Tablo 2. Çalışmada kullanılan bilimin doğası boyutları

NSTA Dokümanındaki boyutlar	Ek boyutlar
Bilimsel bilginin değişebilirliği	Gözlem- çıkarım
Deneysellik	Bilim-teknoloji ilişkisi
Çıkarımsal-teorik	Bilimde model kullanımı
Bilimsel Metot	Bilim tek başına yapılan bir uğraş değildir
Bilimde subjektiflik	Bilimin ahlaki boyutu,
Yaratıcılık/ hayal gücü	Disiplinler arası ilişki
Teoriler/kanunlar	
Sosyo-kültürel bağlar	
Teori-kanun	

Bu boyutlar açısından kitaplar incelenmiştir.

3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ

Veri analizine başlamadan önce çalışmada odaklanılacak boyutlar ve ek boyutlar belirlenmiş ve bu boyutların anlamları ve örnekleri hakkında danışman hoca ile tartışılarak gerekli açıklamalar not alınmıştır. Daha sonra kodlayıcılar arası tutarlılık olması adına ve araştırmacının kodlama açısından eğitilmesi amacıyla 9 sınıf. ders kitabından üç ayrı ünite seçilerek (Kimya bilimi, Atom ve periyodik sistem, ve maddenin halleri üniteleri) hem araştırmacı ve hem de danışmanı tarafından bu üç ünite tek tek bağımsız şekilde kodlanmıştır. Daha sonra kodlayıcılar arasındaki tutarsızlıklar en az seviyede tutulup yapılan kodlamalar karşılaştırılarak araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği sağlanma çalışılmıştır. Her üniteden sonra kodlamalar karşılaştırıldığında özellikle ilk üniteden sonra yapılan tartışmalar ile kodlamaların tamamının neredeyse tuttuğu görülmüştür. Kodlamaların benzer şekilde gittiği görüldükten sonra araştırmacı geri kalan kitapları analiz etmiştir. Ayrıca, araştırmacı daha önce katılmış olduğu bir projede (Şardağ, Aydın, Kalender, Tortumlu, Çiftçi, ve Perihanoğlu, basımda) benzer şekilde bilimin doğası, boyutları, verilme biçimi ve yaklaşımları ile ilgili olarak kodlamalar yapmış olup bu noktalarda yeterli bilgi ve beceriye sahiptir.

3.5. VERİ ANALİZİ

Analiz sırasında bilimin doğası boyutlarının hangilerinin (tablo 3), içeriğe yedirilme durumları (tablo 4) ve boyutların sunulmasında kullanılan yaklaşımlar (tarihsel/doğrudan-yansıtıcı/dolaylı) (tablo 5) açısından inceleme yapılmıştır.

Tablo 3. Araştırmada kullanılan kodlar

Boyutlar	Açıklaması
Bilimsel Metot	Bilimde kullanılan ve adım adım takip edilen tek bir metot yoktur. Bu yollar çalışılan bilim alanına, araştırma sorusuna göre değişebilmektedir.
Deneysellik	Bilim veriler ile ilerler. Bilim insanları ortaya koymuş oldukları iddiaları topladıkları verilerden oluşturdukları argümanlar ile desteklerler.
Çıkarımsal-teorik	Bilimde ilerleme hem yapılan gözlem ve deneylerden elde edilen veriler ile olurken bazı durumlarda da mevcut verilerin teorik olarak yorumlanması ve çıkarım yapılması ile gerçekleşir.
Bilimsel bilginin değişebilirliği	Bilimsel bilgi yeni veriler ışığında ya da mevcut verilerin yeniden yorumlanması ile değişebilmektedir. (Örneğin atom modelleri)
Bilimde subjektiflik	Bilim insanları bilimsel sürecin herhangi bir basamağında tam anlamı ile objektif olamaya bilmektedirler. Hangi verilerin toplanacağı, nasıl toplanacağı ve ne şekilde yorumlanacağı noktasında öznellik söz konusu olabilmektedir.
Yaratıcılık/ hayal gücü	Bilimsel çalışmaların her aşamasında bilim insanlarının sahip oldukları yaratıcılık ve hayal gücü önemli rol oynamaktadır. Verilerin toplanması için kurulan

Teoriler/kanunlar	<p>düzenekler (örneğin, Rutherford ‘un Altın Levha deneyi) ya da mevcut verilerin yorumlanmasında (örneğin Kekule’ nin benzen halkasının yapısını açıklamasında) önemlidir.</p> <p>Teoriler ve kanunlar farklı yapılarıdır ve teoriler daha fazla veri ile kanuna dönüşmezler. Kanunlar doğada gerçekleşen olayların hangi şartlar altında ne sonuçlar vereceğini ortaya koyan genellemelerdir. Örneğin, Boyle- Mariotte Kanunu: Sabit sıcaklık ve gaz miktarında, hacmi arttırılan bir gazın basıncı azalır. Teori ise gözlenen bu olayların nasıl oluşabildiği ile ilgili açıklamalardır. Örneğin, Kinetik Moleküler Teori gaz davranışları ile ilgili açıklamalar sunmaktadır.</p>
Sosyo-kültürel bağlar	<p>Bilim insanlarının yaptıkları yorumlar, bakış açıları ve sordukları sorular yaşadıkları kültür, din, etnik köken gibi farklı değişkenlerden etkilenmektedir.</p>
Gözlem- çıkarım	<p>Gözlem ve çıkarım farklı olgulardır. Gözlemlerde yorum olmadan ne görülüyor ise not alınması söz konusu iken (örneğin, altın levha deneyinde Alfa ışınlarının çok küçük oranda geri dönmesinin gözlenmesi) çıkarım ise gözlemlerden ya da farklı yollardan elde edilen verilerin yorumlanmasıdır (örneğin, Alfa ışınlarının büyük çoğunluğunun yolunu değiştirmeden geçmesinin atomda büyük boşlukların olacağı çıkarımının yapılması)</p>
Bilim-teknoloji ilişkisi	<p>Bilim ve teknoloji aynı olgular değildir. Bilimin amacı doğayı anlamak iken teknoloji daha çok uygulama ile ilgili olup insan hayatını kolaylaştırmak ve daha rahat bir hale getirmeyi amaçlamaktadır.</p>
Bilimde model kullanımı	<p>Modeller bilimde yorumlamayı ve anlamayı kolaylaştırmak için kullanılmaktadır. Modeller birbir gerçek yapıyı değil olabilecek olanın bir benzerini göstermektedir.</p>

Bilim tek başına yapılan bir uğraş değildir	Bilim insanları araştırma için veri toplarken, yorumlarken ve sunarken birlikte çalışmaktadırlar. Bilim insanları laboratuvarlarda yalnız çalışan kişiler değildir.
Bilimin ahlaki boyutu	Bilim ahlaki açıdan nötrdür.
Disiplinler arası ilişki	Bilimde parça parça bölünmüş alanlar yoktur. Farklı disiplinler birbiri ile ilişkilidir.

İkinci olarak ise bahsedilen bu boyutların konunun gidişatı ile paralel şekilde mi yoksa konudan bağımsız olarak mi verildiği noktasında kodlama yapılmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Bilimin doğasının içerikle ilişkisi

İçerik durumu	Açıklama
İçerikten Bağımsız	Bilimin doğasının boyutu verilirken içerikten bağımsız etkinliklerden yararlanılması (teori ve kanun arasındaki ilişkinin tartışılması).
İçeriğe Yedirilmiş	Bilimin doğasının konunun içinde etkinlik ve örneklerle anlatılması(gaz kanunlarını anlatırken teori ve kanun ilişkisinden bahsedilmesi).

Üçüncü olarak kodlamalar yapılırken hangi yaklaşım kullanılarak bilimin doğasına vurgu yapıldığı ise tablo 5'deki yaklaşımlar kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 5. Bilimin doğasının öğretiminde kullanılan yaklaşımlar

Yaklaşımlar	Açıklama
Doğrudan-yansıtıcı	Bilimin doğası öğretilirken öğrencilere etkinlikler (deney, gözlem vs.) yaptırıldıktan sonra elde edilen veriler bir masaya yatırılarak tüm boyutlarıyla tartışılır.

Dolaylı	Bilimin doğasının öğretiminde deneyler ve gözlemler kullanılır fakat elde edilen veriler hakkında öğrencilere herhangi bir dönütte bulunulmaz. Sonuçlara öğrencilerin kendiliğinden ulaşabilecekleri varsayılır.
Tarihsel	Bilimin doğasının öğretiminde bilim tarihinden ve geçmişteki örneklerden yararlanır.

Tablo 5'te verildiği üzere doğrudan-yansıtıcı yaklaşımda öğrencilerin içerikten bağımsız ya da içeriğe yedirilmiş aktiviteler kullanılarak ve bu aktivitelerden sonra açık bir şekilde bilimin doğasının hangi boyut ya da boyutlarına değinildi ise bunun üzerine tartışmalar yapılarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ancak, incelenen kitaplarda bilimin doğası boyutları bir etkinlik ile ve ardında tartışma yapılarak sunulmamıştır. Dolayısıyla, bu çalışmada doğrudan-yansıtıcı kodu ile kodlanan durumlarda bilimin doğasının net bir şekilde ortaya konulduğu ve örnekler ile desteklendiği durumlar kastedilmiştir.

Son olarak kodlama işleminde odaklanılan bir diğer nokta ise bilimin doğasına değinilen noktalarda bununla ilgili bilginin ne kadar detaylı ve yeterli olduğu ile ilgilidir. İçerik analizi yapılabilmesi için Abd-El-Khalick ve diğerleri (2008) tarafından geliştirilen dereceli ölçek kullanılarak yapılmıştır. Ölçek İngilizce olduğu için ilk olarak Türkçe'ye çevrilmiş ve analizde kullanılmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Puanlama ve puanların açıklaması

Puanlar	Kategori	Açıklama
1 puan	Değinilmiş	Bilimin doğasının öğretiminde tanım ve açıklamanın olduğu fakat örneklerle desteklenmediği puanlamadır.
2 puan	Tatmin edici	Bilimin doğasının öğretiminde tanım ve açıklamaların yanı sıra anlatımın örneklerle

zenginleştirildiği puanlamadır.

Bu araştırma öğelerine bağlı olarak lise kimya ders kitapları incelenmiş ve gerekli kodlamalar yapılmıştır. Kodlama işleminden sonra kodlamalar karşılaştırılarak anlaşmazlıklar üzerinde tartışılmış ve ortak bir noktada buluşularak alınan veriler tablolaştırılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Kodlamanın nasıl yapıldığı ile ilgili detaylı bilgi her sınıf seviyesinden ve kodlama türünden örnek verilerek tablo 7’te sunulmuştur.

Tablo 7. Boyutların örnek kodlamaları

Boyut	Yaklaşım	İçerikle ilişkisi	Puan	Örnek cümle
Değişebilirlik	Doğrudan -yansıtıcı	İçeriğe yedirilmiş	2 puan	Bazen, bir düşünce yada modelin, yeni bir bilgi elde edildiği için değiştirilmesi gerekir. Bu bölümde atom hakkındaki düşüncelerin yeni veriler elde edildikçe zaman içerisinde nasıl değiştiğini göreceksiniz. (9. sınıf, s.55)
	Dolaylı	İçerikten bağımsız	1 puan	Dalton’un teorisi ile Demokritos’un teorisi arasındaki farklılık Demokritos’un atom kavramının test edilmeyen felsefi bir evren anlayışı; Dalton’un atom kavramının ise deneysel inceleme gerektiren bilimsel bir hipotez olduğu gerçeğidir. (10. sınıf, s.17)

Bilim-teknoloji ilişkisi	Dolaylı	İçerikten bağımsız	1 puan	Sanayi Devrimi olarak bilinen ve toplumların tarımdan sanayiye yönelerek yaşam tarzlarının değişmesine, buhar makinelerinin buluşu yol açmıştır. Bu buluş, termodinamik biliminde elde edilen bilgilerle olmuştur. Böylece bilim, teknolojiyi ve toplumu etkilemiştir.(11. sınıf, s,44)
Deneysellik	Dolaylı	İçeriğe yedirilmiş	2 puan	Optikçe aktif maddelerin, polarize ışığı sağa mı yoksa sola mı çevireceği molekül yapısına bakılarak belirlenemez, deneysel olarak bulunur. biyolojik moleküllerin birçoğu enantiyomerik yapıya sahiptir. Örneğin glikoz ve galaktoz enantiyomerik yapıya sahiptir. (12. Sınıf, s.151)

Bu şekilde tüm kitaplar incelenerek kodlamalar yapılmış, tablolar oluşturulup sonuçlar bir sonraki bölümde sunulmuştur.

4. BÖLÜM

BULGULAR

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından tüm liselere ücretsiz olarak dağıtılan Lise Kimya kitaplarında Bilimin Doğası' nın yansıtılmasını incelemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmanın bu bölümünde yapılan analizler sonucu elde edilen veriler sunulmuştur. Bu bölümde sırası ile elde edilen tanımlayıcı veriler (sınıflar bazında kaç boyutta vurgu yapıldığı), yaklaşım (doğrudan-yansıtıcı, tarihsel ve dolaylı), içerik (içeriğe yedirilmiş ve içerikten bağımsız) ve puanlama açısından (hiç değinilmemiş, değinilmiş ve tatmin edici) sunulmuştur. Veriler hem excel programında çizilen grafikler ile görsel hale getirilerek daha rahat okunması sağlanmıştır.

4.1. BİLİMİN DOĞASINI'NIN BOYUTLARININ SINIFLAR BAZINDA DAĞILIMI

Yapılan analizler sonucunda tablo 8'in gösterdiği değerler elde edilmiştir.

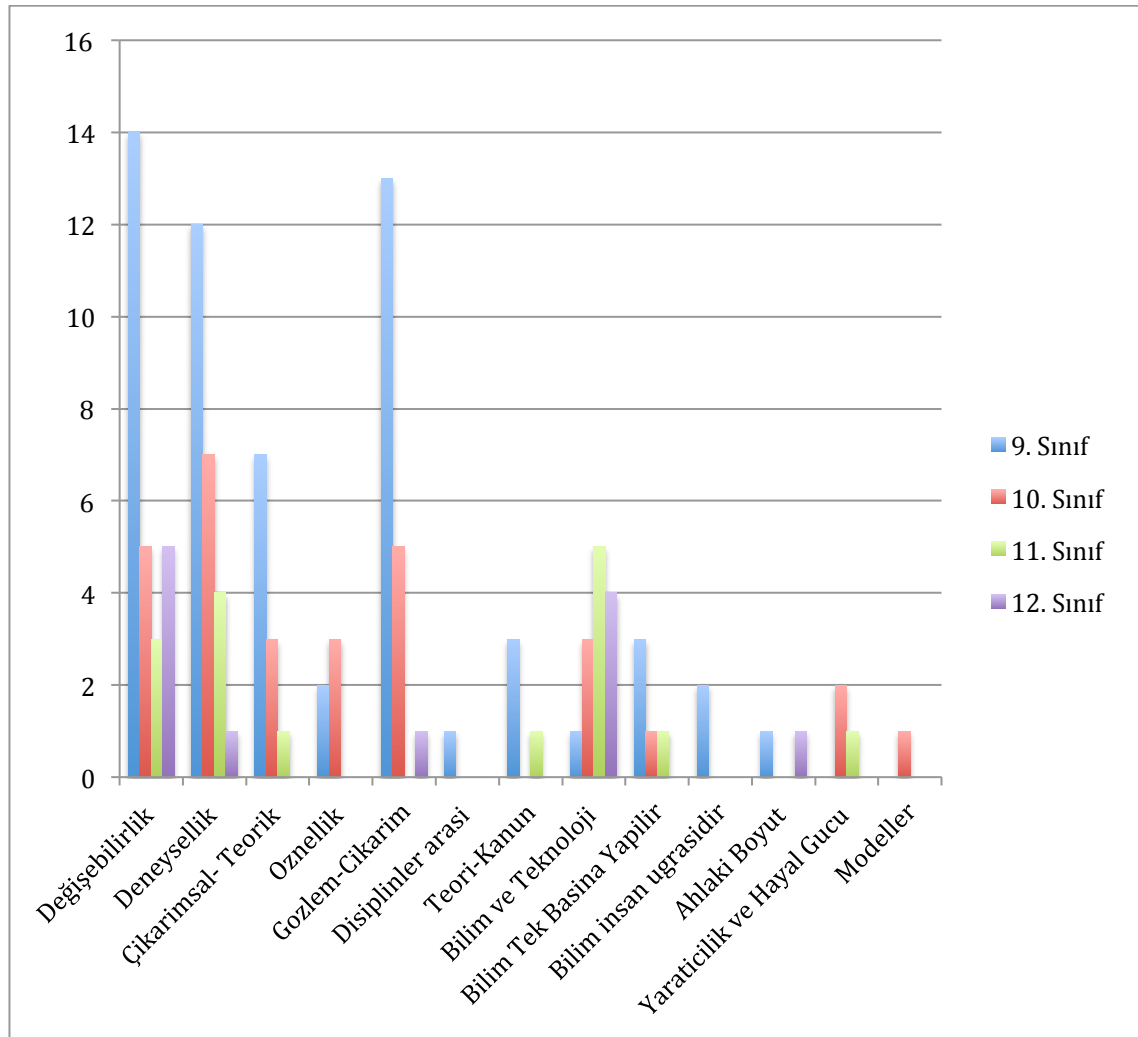
Tablo 8. Sınıflar bazında değinilen bilimin doğası boyutları sayıları

Sınıf	Değinilen Boyut Sayısı	Toplamda bilimin doğası boyutlarına değinilme sayısı
9	11	59
10	9	30
11	7	16
12	5	12

Görüldüğü gibi sınıf seviyesi artıka kimya kitaplarında değinilen bilimin doğası boyutlarının sayısı azalmaktadır. Tür olarak en çok bilimin doğası boyutu 9. sınıfta vurgulanırken (11 farklı boyut) bu sayı 12. sınıfa geldiğinde 5'e inmektedir. Metot

bölümünde bahsedilen 16 farklı boyut için analiz yapılmasına karşılık, en çok vurgunun yapıldığı 9. sınıf kimya kitabında en fazla 11 boyut vurgulanmıştır. Farklı boyutların farklı zamanlarda vurgulanması açısından bakıldığında ise yoğun olarak 9. sınıfta daha sonra da 10. sınıfta vurgulanan bilimin doğası (sırası ile 59 ve 30 kez) 11. ve 12. sınıflarda neredeyse ihmal edilmiş durumda bulunmaktadır. Yapılan analiz boyut bazında grafiğe dökülecek olursa grafik 1.'deki durum karşımıza çıkmaktadır.

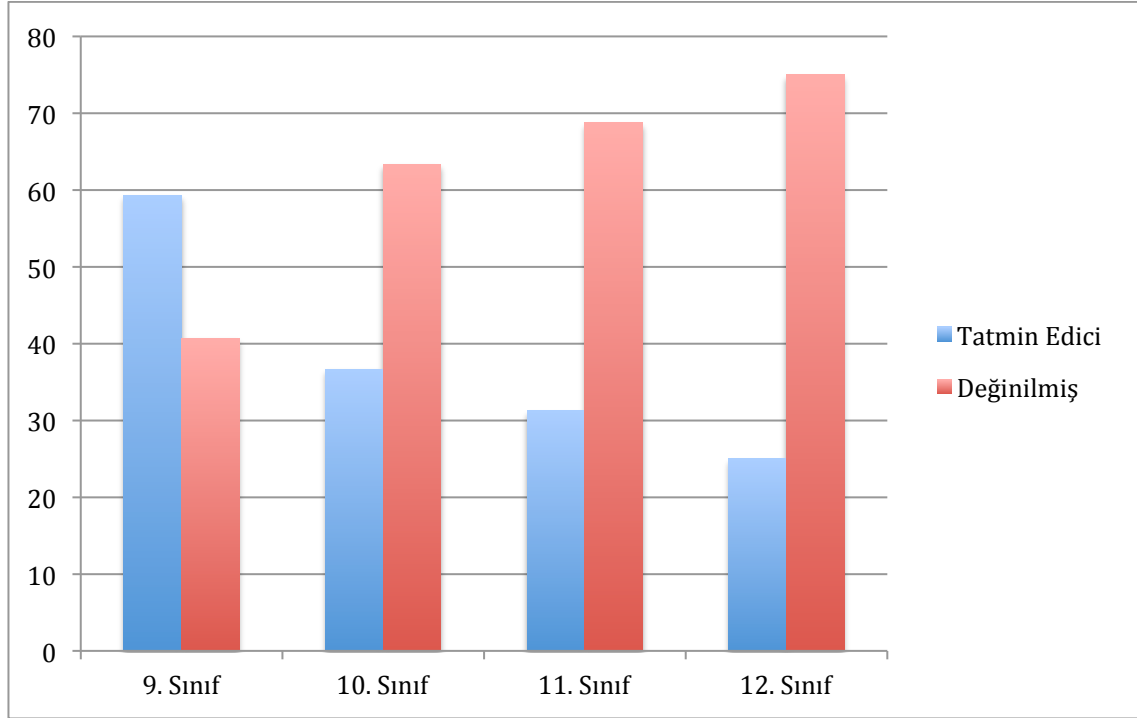
Grafik 1. Bilimin doğası boyutlarının farklı sınıf seviyelerinde yer alma durumu



Grafik1'in de gösterdiği gibi, bazı boyutlar örneğin; bilimsel bilginin değişebilirliği, deneysellik, gözlem ve çıkarım farkı boyutları genel anlamda vurgulanmıştır. Ancak, modeller, ahlaki boyut, yaratıcılık ve hayal gücü boyutları ise kimya kitaplarında yeterince vurgulanmayan boyutlardır. Sınıf seviyesi olarak bakıldığında ise en çok vurgunun 9. sınıf kimya kitabında yapıldığı görülmektedir.

Yapılan analize puanlama açısından bakıldığında ise grafik 2’deki durum ortaya çıkmaktadır.

Grafik 2. Bilimin doğasının boyutlarının puanlama açısından analizinin sonuçları (%)



Grafikten de görüldüğü üzere, sadece 9. sınıf seviyesinde tatmin edici olarak kodlanan kısım sadece değnilmiş olan kısımdan fazladır. 10., 11., ve 12. sınıflarda ise bu durum ters yönde artış göstererek değnişmiştir. Örneğin 12. sınıf kimya ders kitabında 12 noktada bilimin doğasına vurgu yapılırken toplamda 9 noktada sadece değinme söz konusu iken 3 noktada tatmin edici şekilde açıklama ve örneklerle bilimin doğasına vurgu yapılmıştır.

Yapılan analizin daha netleşmesi için tablo 9’da kitaplardan alınan örnekler sunulmuştur.

Tablo 9. Boyutlar açısından yapılan analiz için kitaplardan sunulan örnekler

Sınıf	Boyut	Örnek
9	Bilimsel bilginin	“Atom teorileri Şekil 2.3.12’de görüldüğü gibi Dalton’dan bu güne yeni kanıtların elde edilmesi veya var olan verilerin

	değişebilirliği	yeniden yorumlanması ile büyük bir değişime uğramıştır. Bu ünite de açıkça görüldüğü gibi atom ile ilgili elde edilen bilgilerin sürekli olarak değişim göstermesi, bilimsel bilginin güvenilir ve uzun ömürlü olmasına rağmen tam doğru ya da kesin olmadığını gösterir. Bir başka deyişle bilimsel iddialar (teoriler ve yasalar dâhil) kuramsal, teknolojik, toplumsal vb. gelişmelerle birlikte yeni delillerin elde edilmesi veya var olan verilerin yeniden yorumlanması ile değişebilir.” (s. 96)
10	Bilim- teknoloji ilişkisi	“Fiber Optik: İletişimdeki Son Durum 1980’li yıllarda ışık dalgaları ile haberleşme ortaya çıktı. Fiber optik saç teli kalınlığında, cam veya plastikten oluşmuş, ışığın iletilmesinin yansıma prensibiyle çalıştığı bir iletim sistemidir. Fiber optiğin tercih edilmesinin en önemli nedeni nemli, rutubetli, parazitlerin yoğun olduğu ve elektromanyetik alandan etkilenmemesidir. Fiber kablodaki cam örtü tabakası ışığı soğurmuyarak tam olarak yansıttığı için transfer edilen bilgiler kayıpsız bir şekilde karşı tarafa ulaşır. Oldukça yüksek bant genişliği vermesinin yanında, fiber optik sistemler önemli ölçüde daha küçük, mevcut telefon kablolarından daha hafif kablolarla sahiptir.” (s.52)
11	Bilim- teknoloji ilişkisi	“ Sanayi Devrimi olarak bilinen ve toplumların tarımdan sanayiye yönelerek yaşam tarzlarının değişmesine, buhar makinelerinin buluşu yol açmıştır. Bu buluş termodinamik biliminde elde edilen bilgiler ile olmuştur. Böylece bilim, teknoloji ve toplumu etkilemiştir. “ (s. 44)
12	Gözlem- çıkarım farkı	“Gök ada bizden uzaklaşıyorsa gelen ışının dalga boyu küçülür, frekansı büyük ve elektromanyetik dalga spektrumundaki tayf çizgileri kırmızıya doğru kayar. Meteorolog ve matematikçi olan Rus Alexander Friedmann (Aleksandır Freydmın), 1922 yılında evrenin genişliyor

olabileceğini fark etti. Friedmann’ dan bağımsız olarak çalışan Belçikalı kozmoloji uzmanı Georges Lemaitre (Corc Lömatr) de 1927’de evrenin genişlediğinin kanıtı olarak gök adaların tayflarındaki tayf çizgilerinin kırmızıya (kızıl ötesi ışınlara doğru) kaymalarını gösterdi.” (s.17)

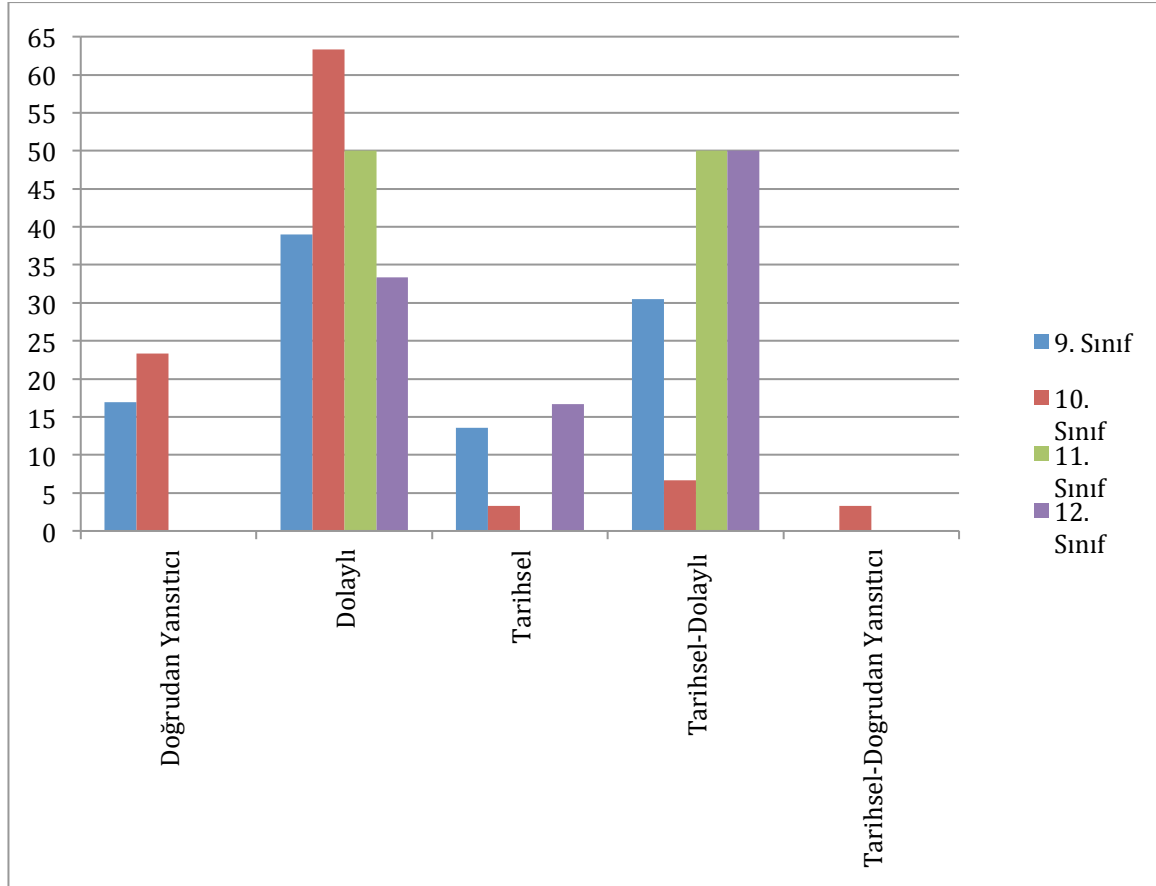
4.2. BİLİMİN DOĞASI BOYUTLARININ YAKLAŞIM OLARAK KİTAPLARDA YER ALMASININ İNCELENMESİ

Daha önce bilimin doğası boyutlarının doğrudan -yansıtıcı, dolaylı ve tarihsel yaklaşım ile sunulduğu alan yazın taraması bölümünde bahsedilmiştir. Lise kimya kitaplarında vurgulanan bilimin doğası boyutlarının hangi yaklaşım ya da yaklaşımlar kullanılarak öğrenci ve öğretmenlere sunulduğu analiz edildiğinde tablo 10’da özetlenen durum ortaya çıkmıştır.

Tablo 10. Sınıflar Bazında Kullanılan Yaklaşımlar

Yaklaşım	9. Sınıf	10. Sınıf	11. Sınıf	12. Sınıf
Doğrudan Yansıtıcı	10	7	0	0
Dolaylı	23	19	8	4
Tarihsel	8	1	0	2
Tarihsel-Dolaylı	18	2	8	6
Tarihsel-Doğrudan Yansıtıcı	0	1	0	0
Toplam	59	30	16	12

Yapılan analizin ortaya koyduğu resmi daha iyi anlayabilmek için veriler % olarak hesaplanmış, grafiğe geçirilmiştir ve grafik 2 elde edilmiştir.

Grafik 2. Bilimin doğası boyutlarının yaklaşım açısından analizi (% olarak)

Grafik 2' ye bakıldığında tüm kitaplar bazında düşünülecek olursa en çok tercih edilen yaklaşım dolaylı yaklaşımdır. Tüm sınıf seviyelerinde yaygın olarak kullanılmıştır. Analizlerde karşılaşılan bir ilginç durum ise hibrit yaklaşımların (tarihsel ve dolaylı yaklaşımın bir arada kullanılması) kullanılmış olmasıdır. Analize başlandığında üç yaklaşım için kodlama yapılırken daha sonra bu tür hibrit yaklaşımların varlığı tespit edilmiş ve bu yönde kodlama yapılmıştır. Dolaylı yaklaşıma benzer şekilde, tarihsel-dolaylı yaklaşım yaygın olarak kullanılan bir diğer yaklaşımdır. Alan yazında dolaylı ve tarihsel yaklaşıma nazaran daha etkili olduğu belirtilen doğrudan yansıtıcı yaklaşım 9. ve 10. sınıfta kullanılırken (sırasıyla % 17 ve % 23); 11. ve 12. sınıf seviyelerinde doğrudan- yansıtıcı yaklaşımın kullanılarak bilimin doğasının boyutlarının vurgulandığı bir nokta gözlenmemiştir. Yine tarihsel yaklaşımda tek başına yaygın olarak kullanılmamış olup 10. sınıfta % 4 seviyelerinde iken 11. sınıfta hiç tercih edilmemiştir.

İçerikle ilişkilendirme durumu için yapılan kodlama için örnekler tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Kullanılan yaklaşım açısından gözlenen örnekler

Sınıf	Yaklaşım türü	Örnek
9	Doğrudan-yansıtıcı, tarihsel	“Hatırlayacağımız gibi, J. J. Thomson atomların, negatif yüklü elektronlar içerdiğini, pozitif yüklü küreye benzediğini ve atomun kütlesinin büyük kısmının bu pozitif yüklerden oluştuğunu ileri sürmüştü. Atom gerçekten böyle miydi? Thomson’un öğrencisi Ernest Rutherford’un liderliğinde bir grup bilim insanı 1911’de Thomson’un önerdiği atom modelinin doğruluğunu test etmek istediler ve bu amaçla bir deney tasarladılar. “ (s. 75) (Konu: Atom çekirdeğinin keşfi, boyut: deneysellik ve bilim tek başına yapılan bir uğraş değildir)
10	Dolaylı-tarihsel	“Moseley, 1912’de anotta çeşitli elementleri kullanarak her elementin farklı karakteristik X-ışınları spektrumu verdiğini ve elementin atom kütlesi arttıkça yayınlanan ışının frekanslarının buna paralel olarak arttığını gözlemlemiştir. Moseley, X-ışınları frekanslarının atomun çekirdeğindeki yükün karakteristiği olduğunu anlamıştı. Atom numaraları 13 ile 79 arasında olan 38 elementin X-ışınları spektrumunu inceledi. Her element için o elemente karşılık gelen karakteristik spektrum çizgisini kullanan Moseley, elementin atom numarası ile çizgi frekansının karekökü arasında doğrusal bir ilişki olduğunu buldu. Başka bir deyişle elementler atom numarası artışına göre dizildiğinde spektrum çizgisine ait frekansın karekökünün bir elementten diğerine gittikçe sabit bir miktarda arttığını tespit etti. (S.28). (Boyut: gözlem ve çıkarım arasındaki fark)
11	Dolaylı-tarihsel	“Asit ve bazların ayırt edilebilmesi için geçmişten günümüze pek çok teori ortaya atılmıştır. Örneğin Lavoisier (Lavaziye), tüm asitlerde ortak elementin oksijen olduğunu düşünürken 1810’da Humphry Davy (Hanfri Devi) asitlerin ortak

		elementinin hidrojen olduğunu ifade etmiştir. Ancak bu iki teorinde pek çok eksik yönü vardır.” (s. 135) (Boyut: Bilimsel bilginin değişebilirliği)
12	Dolaylı-tarihsel	“Organik kelimesi ilk olarak 1807 yılında İsveçli kimyacı Berzelius (Berzelyus) tarafından kullanılmıştır. Berzelius’a göre organik maddeler, yaşam gücü (vitalizm) ile ancak canlı organizmalarda meydana gelebilirdi. 19. yüzyıl başlarında kimyacılar, organizmalarda üretilen bileşiklerin yapay olarak sentezlenemeyecek kadar karmaşık yapılarda olduklarını ve bu bileşikleri meydana getirmek için yaşam gücüne gereksinim duyulduğunu düşünüyorlardı. Bu görüş 1828’de Alman kimyacı Friedrich Wöhler (Frederik Völer)’in anorganik maddelerden üreyi elde etmesiyle değişmeye başladı.” (s.108) (Boyut: Bilimsel bilginin değişebilirliği)

4.3. BİLİMİN DOĞASI BOYUTLARININ İÇERİK İLE SUNULMA DURUMLARININ ANALİZİ

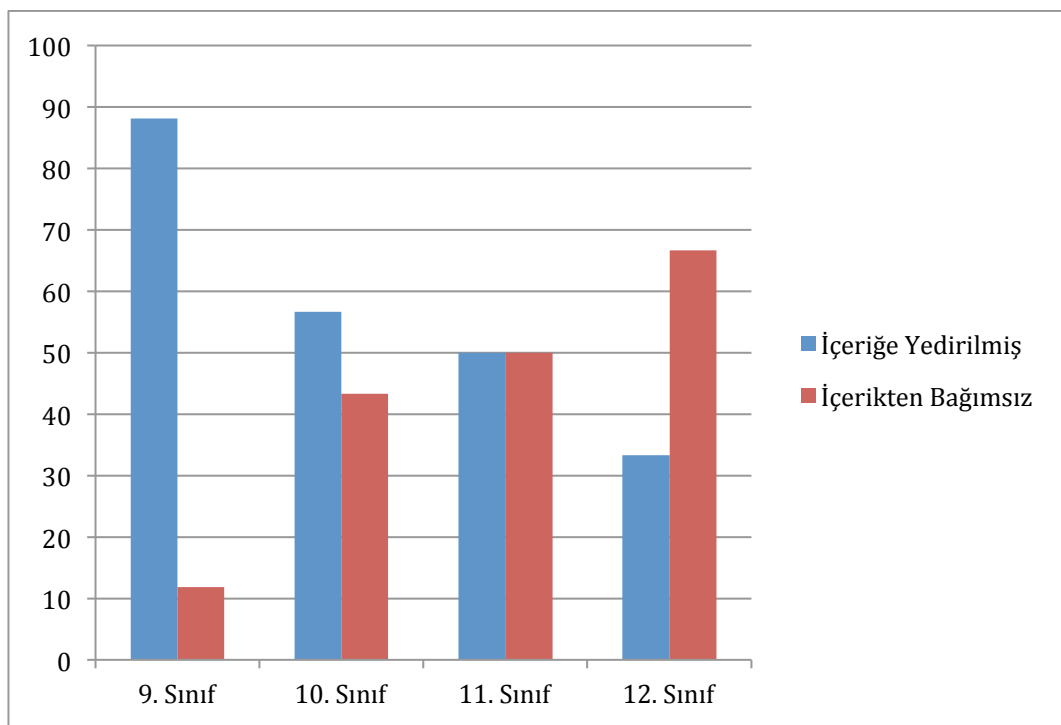
Bilimin doğasının boyutları vurgulanırken verilmek istenilen mesaj içerik ile direk olarak ilişkilendirilerek verilebileceği gibi içerikten bağımsız olarak da verilebilmektedir. İçerik ile ilişkilendirme durumu açısından yapılan analizde tablo 12’deki durum ortaya elde edilmiştir.

Tablo 12. Bilimin Doğası Boyutlarının İçerik ile İlişkilendirilmesi

İçerik ile İlişkilendirme Durumu	9. Sınıf	10. Sınıf	11. Sınıf	12. Sınıf
İçeriğe Yedirilmiş	52	17	8	4
İçerikten Bağımsız	7	13	8	8
Toplam	59	30	16	12

Tablo 12’den de görüldüğü gibi, farklı sınıf seviyelerinde bilimin doğasının boyutlarını kimya dersi içeriği ile ilişkilendirilme durumu farklılıklar göstermektedir. 9. Sınıfta büyük çoğunluğunda içeriğe yedirilmiş bir şekilde sunulurken, 12. sınıfa gelindiğinde daha çok içerikten bağımsız bir şekilde kitaplarda yer aldığı görülmektedir. Veriler kullanılarak çizilen grafik bu durumu % olarak sunmaktadır (Grafik 3)

Grafik 3. Kimya kitaplarında bilimin doğası boyutlarının içerikle ilişkilendirilme durumları (% olarak)



Grafik 3’ ten görüleceği üzere, içeriğe yedirilmiş ve içerikten bağımsız şekilde sunulan boyutlar 11. sınıfa gelindiğine birbirini dengelemiştir. Başka bir deyişle, 9. sınıfta % 88-12 olan bu yüzde, 11. sınıfta %50-50 olmuş son sınıfta ise %33-67 olacak şekilde içerikten bağımsız verilme durumu lehine değişmiştir.

İçerikle ilişkilendirilme durumu açısından elde edilen örnekler tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13. Ders kitaplarında içerik ile ilişkilendirilme durumu örnekleri

Sınıf	İçerik	ile	Örnek
-------	--------	-----	-------

	ilişkilendirilme durumu	
9	İçeriğe yedirilmiş (Konu: Kelvin sıcaklık ölçeği)	<p>“Acaba hangi sıcaklıkta atom veya moleküller hareket tamamen durur? İşte bu sıcaklığa mutlak sıfır noktası denir. Mutlak sıfır noktası $-273,15^{\circ}\text{C}$ olarak bulunmuştur. Charles/Gay Lussac (Çarls/Gey Luzek) yasasına göre bu sıcaklığa inilince gazların hacimleri sıfır olmaktadır ki bu da mümkün değildir. Kütlesi olan bir maddenin hacminin olmaması söz konusu değildir. İşte bu yüzden $-273,15^{\circ}\text{C}$'a veya bunun altındaki sıcaklıklara inmek mümkün değildir. Kelvin bu değeri 0 olarak alarak bir sıcaklık ölçeği geliştirmiştir. Bu ölçeğin negatif değerleri olmadığından buna mutlak sıcaklık ölçeği adı verilir. “ (s.228) (Çıkarımsal-Teorik)</p>
10	İçerikten bağımsız (Konu Atomun Yapısı)	<p>“Fiber Optik: İletişimdeki Son Durum</p> <p>1980’li yıllarda ışık dalgaları ile haberleşme ortaya çıktı. Fiber optik saç teli kalınlığında, cam veya plastikten oluşmuş, ışığın iletilmesinin yansıma prensibiyle çalıştığı bir iletim sistemidir. Fiber optiğin tercih edilmesinin en önemli nedeni nemli, rutubetli, parazitlerin yoğun olduğu ve elektromanyetik alandan etkilenmemesidir. Fiber kablodaki cam örtü tabakası ışığı soğurmuyarak tam olarak yansıttığı için transfer edilen bilgiler kayıpsız bir şekilde karşı tarafa ulaşır. Oldukça yüksek bant genişliği vermesinin yanında, fiber optik sistemler önemli ölçüde daha küçük, mevcut telefon kablolarından daha hafif kablolarla sahiptir.” (s.52) (Bilim-teknoloji ilişkisi)</p>

11	İçerikten bağımsız (Konu: Kompleks oluşturma-ayırıştırma dengeleri)	“1976 yılında, uzayda hayat olup olmadığı konusu ile ilgilenen bilim insanları için harika bir fırsat doğdu.....Mars yüzeyinde bilimsel bir araştırma yapmak için hipotezler geliştirilip deneyleri tasarlanması gerekiyordu. Bu amaçla bir grup bilim insanı yeryüzündeki yaşamla ilgili gözlemlerden esinlenerek Marstaki hayatın nasıl olabileceği konusunda bazı varsayımlarda bulundu....Onlar bu tahminlerini test etmek için hipotez kurmuşlardı. Bu hipotezlerin doğrulanabilmesi için ise deneylerin tekrarlanabilir olması gerekiyordu. Bu amaçla deneyler tasarlandı ve uygulandı.....” (s. 188) (Deneysellik)
12	İçeriğe yedirilmiş Konu: Elektrofilik yer değiştirme tepkimeleri)	“Benzen yapısının nasıl olduğu uzun süre anlaşılamamıştır. İlk kez 1865 yılında Kekule (Resim 3.2.1) benzenin yapısı ile ilgili bir görüş ortaya attı. Bu görüşte altı karbon atomunun bir halka oluşturduğu ve her karbona bağlı bir hidrojen atomunun bulunduğu, halka içinde tek ve çift bağların birbirini izleyecek şekilde dizildiği ifade ediliyordu. Ancak zamanla Kekule ‘nin önerdiği bu yapıyla ilgili problemler ortaya çıktı. Kekule bu durumu ortadan kaldırmak için 1872 yılında yeni bir benzene yapısı tasarladı. Hazırladığı bu yapı birbirlerine hızla dönüşebilen ve aralarında bir denge olduğu düşünülen iki farklı yapıydı.” (s.170) (Bilimsel bilginin değişebilirliği)

BÖLÜM 5

TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde analiz sonucu elde edilen bulguların alan yazın ile karşılaştırılarak tartışılması yapılmıştır. Tartışma yapılırken elde edilen bulguların hepsine değinebilmek adına bulgular bölümünde kullanılan başlıklar üzerinde gidilerek tartışma yapılacaktır. Hemen akabinde ise tartışılan nokta ile ilgili öneriler sunulacaktır.

5.1. LİSE KİMYA DERS KİTAPLARINDA YER ALAN BİLİMİN DOĞASI BOYUTLARI

Yapılan doküman analizi sonucu en bilimin doğasına en çok vurgunun 9. sınıfta yapıldığı ve sınıf seviyesi arttıkça bu vurgunun azaldığı görülmüştür. Alan yazında bu çalışmada yapıldığı gibi tüm olarak sınıf seviyelerinde değişimi inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Vurgunun giderek kademeli olarak azalması durumu ders kitaplarının farklı yazarlar tarafından yazılması ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bilimin doğasının program ve standart dokümanlarında nasıl ve ne kadar temsil edildiğinin incelendiği çalışmalarında McComas ve Olson (1998) yazarların bilimin doğası ile ilgili bakış açılarının dokümanlarda yapılan vurguda ne kadar önemli olduğunun altını çizmiştir. Buradan hareketle incelenen kitapların yazarlarının farklı olması bu durumun bir sebebi olabilmektedir. Ayrıca, şu an Türkiye’de ortaöğretim seviyesinde 9. sınıfların yeni programa (eski tabir ile müfredat) göre 10, 11 ve 12. sınıfların ise eski programa göre öğretim görmesinin de bu durumla ilgili olabileceği düşünülmektedir. İki farklı programın bilimin doğasına yaptığı vurgular farklı olabileceği için ve de öğretim programlarının kitap yazarları için yol gösterici olduğu noktası da düşünüldüğünde bu durum bu sebep ile açıklanabilmektedir.

Türkiye’de hazırlanmış olan lise fen alanı öğretim programlarının incelendiği çalışmada Şardağ ve arkadaşları (basımda) lise kimya öğretim programlarında çıkarımsal-teorik, bilimsel metot, bilimde yaratıcılık/ hayal gücü ve Sosyo-kültürel bağlar boyutları ile ilgili kazanım olmadığını belirtmişlerdir. En çok vurgunun ise

bilimsel bilginin değişebilir doğasına olduğu sonucu elde edilmiştir. Şardağ ve diğerlerinin çalışmasının sonuçları bu çalışmanın sonuçları ile karşılaştırıldığında, benzerlik elde edilmektedir. Her iki çalışmada da en çok vurgu hem programlarda hem de kitaplarda bilimsel bilginin değişebilir doğasına olmuştur. Ancak, her ikisinde de modeller, ahlaki boyut, yaratıcılık ve hayal gücü boyutları ise kimya kitaplarında yeterince vurgulanmayan boyutlardır. McComas ve Olson (1998) farklı ülkelerdeki fen öğretim standartlarının bulunduğu dokümanlarını incelediği çalışmalarında da bazı boyutların neredeyse hiç vurgulanmadığını belirtmişlerdir. Genel Kimya ders kitaplarının giriş kısmında yaptıkları incelemelerde de Niaz ve Maza (2011) bir çok boyutun tatmin edici şekilde kitaplarda yer almadığını analizleri sonucu ortaya koymuşlardır. Örneğin, teori ve kanun arasındaki ilişki incelenen 75 kitabın sadece dört tanesinde ele alınmıştır. Bilimde subjektiflik ve bilim insanlarının buldukları toplum din ve kültürden etkilenmeleri boyutları yine ihmal edilen boyutlar arasında rapor edilmiştir. İnceledikleri tüm kitaplar bazında ise bilimin doğasına tam anlamıyla vurgu yapılmadığı belirtilmiştir. Araştırmacılar bilimin doğasının bu incelenen kitaplarda odaklanılan bir nokta olmamasına rağmen bu kitapların bilimin doğasını vurgulayan uluslararası fen standartları dokümanlarına değinmeleridir (örneğin AAAS, 1993).

Bilimin doğasının farklı sınıf seviyelerinde azalarak öğretmen ve öğrencilere sunulması ile ilgili olarak bu durumun tam olarak olmasa bile homojene yakın bir şekilde tüm sınıf kitaplarında yer alması gerekmektedir. Farklı kimya konuları bilimin doğasının farklı boyutlarının vurgulanması için uygun olabilmektedir. Ayrıca devamlı olarak bu boyutların derslerde vurgulanması öğrenci ve öğretmenler tarafından daha iyi kavranmasına yol açacaktır. Kitapların hem öğretmen hem de öğrenciler için en önemli temel kaynak olduğu noktasında kitapların bilimi, bilimsel bilgiyi, ve bilim insanlarının özelliklerini doğru bir şekilde yansıtması gerekmektedir. Bu nokta hem kimya ya da diğer alanlarda eğitim alan kişilerin ilgilendikleri alanı, öğrenmek istedikleri bilgiyi ve bunların oluşmasında payı olan insanları daha iyi anlayacak hem de okudukları bir gazete haberini, hayatlarında karşılaştıkları olayları daha iyi yorumlayabileceklerdir. Bazen öğrenciler farklı atom modellerini öğrendiklerinde “ Neden doğru olanı öğrenmiyoruz” şeklinde tepkide bulunmaktadır. Bilimsel bilginin yeni verilerin eldesi ya da mevcut verilerin farklı şekillerde yorumlanması ile değişebildiğini bilmemektedirler. Ya da bir çok öğrenci adım adım takip edilen bir bilimsel metodun

var olduğunu düşünmektedir. Hâlbuki ki bilimde tek bir metot yoktur. Basamaklar da bet değildir. Kimya öğrenmek isteyen bir öğrenci bilim insanlarının örneğin Rutherford ‘un Alfa ışınları deneyinde yapmış olduğu deney düzeneğinin Rutherford ‘un yaratıcılık ve hayal gücünün de bir ürünü olduğunu anladıklarında bilimi ve bilim insanını daha iyi anlamış olacaklardır. Tüm bu örneklerden yola çıkarak, özellikle ihmal edilen boyutlar ilk basta olmak üzere, bilimin doğası ders kitaplarında tüm boyutları bütün sınıf seviyelerinde temsil edilmelidir. Bu nokta ile ilgili olarak Abd-El-Khalick ve diğerleri (2008) kitap yazarları ve yayıncıların da bu noktada bu isin önemini anlamaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bilimin doğasının vurgulanması için sadece araştırmacılar ve fen eğitimleri değil bu işle ilgilenen diğer kişiler yani hem yazarlar hem de özel sektördeki yayıncılar bu noktada eğitilmeleri ve isin önemini anlamaları gerekmektedir.

5.2. LİSE DERS KİTAPLARINDA BİLİMİN DOĞASININ SUNULMASI YAKLAŞIMLARI

Bu çalışmada yapılan analizlerde doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın özellikle az kullanılmış olduğu göze çarpmaktadır (toplamda 17 kez). Özellikle 11. ve 12. sınıfta ise doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla verilen bilimin doğası bulunmamaktadır. Alan yazında ise bilimin doğasının boyutlarının öğrenci ve öğretmenlere sunulmasında acık ve net bir şekilde ve üzerinde tartışılarak verilmesinin diğer yaklaşımlara göre daha iyi olduğu vurgulanmıştır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 2007). Daha önce yapılmış olan Türkiye’deki ortaöğretim fen programlarının incelendiği çalışmada Şardağ ve diğerleri (basımda) doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın çok fazla kullanılmadığını ortaya koymuşlardır. Özellikle Kimya (9-12) öğretim programların da dolaylı, dolaylı-tarihsel yaklaşımın bir arada kullanıldığı hibrit yaklaşım tercih edilmiştir. Öğretim programlarının ders kitabı yazarlarına yol gösterici olduğu noktasında yola çıkılırsa bu durumun şaşırtıcı olmadığı açıktır. Dolaylı yaklaşım ise lise kimya ders kitaplarında en çok tercih edilen yaklaşım olarak bu analizde dikkati çekmektedir. Benzer sonuç lise fen öğretim programlarında da elde edilmiştir (Şardağ vd., basımda). Ancak, özellikle öğretmenlerin bilimin doğası hakkında bilgi anlamında ve öğretim açısından yetersiz oldukları düşünüldüğünde (Aslan ve diğerleri, 2009) çok da etkili olmayabileceği düşünülmektedir (Lederman, 2007). Amerikan Fen Öğretmenleri Derneği’ nin (NSTA) yayınlamış olduğu *The Science teacher* dergisinde

öğretmenlere bilimin doğasının öğretimi ile ilgili sunulan öğretim makalelerinin analizinin yapıldığı Aydın ve diğerleri (2013) incelenen 65 makalenin 28 tanesinde (%43) öğretmenlere açık ve net bir şekilde bilimin doğasının öğretimi ile ilgili destek sunulduğu rapor edilmiştir. Bir diğer yaklaşım ise tarihsel yaklaşımdır ve özellikle diğer yaklaşımlarla birlikte kullanılmıştır. Benzer sonuç Şardağ ve diğerleri (basımda) tarafından da elde edilmiştir. Lederman ve Abd-El-Khalick (2000) bilim tarihinde gerçekleşmiş olan farklı olayların derslerde kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Alanyazında öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada (Lin ve Chen, 2002) deney grubundaki öğrencilere bilim tarihinden örneklerin kullanıldığı bir bilimin doğası eğitimi verilmiştir. Çalışmanın sonuçları deney grubundaki öğrencilerin diğer gruptakilere göre daha zengin ve derinlemesine bilimin doğası bilgisine sahip olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla bilim tarihindeki örnekler ders kitaplarında zengin bir şekilde ve bilimin doğasının ilgili olan boyutlarını da açık bir şekilde vurgulayarak sunulmalıdır.

5.3. LİSE DERS KİTAPLARINDA BİLİMİN DOĞASININ İÇERİKLE İLİŞKİLİ OLARAK SUNULMA DURUMU

Bilimin doğasının sunulması ile ilgili olarak hem içeriğe yedirilmiş hem de içerikten bağımsız şekilde bilimin doğasının boyutlarının öğretilmesi faydalı bulunmuştur (Khishfe ve Lederman 2006). Bu çalışmada yapılan incelemede ise Bilimin doğasının özellikle 9 ve 10. sınıf seviyesinde içeriğe yedirilmiş olarak ders kitaplarında yer aldığı görülmüştür. Bu durum 11. sınıfa geldiğinde eşit miktarda içeriğe yedirilmiş ve içerikten bağımsız şekilde sunulmuş hale gelirken 12. sınıfta ise içerikten bağımsız olarak sunulma şekli daha çok tercih edilmiştir. Alan yazındaki diğer çalışmalarda ise, örneğin, ortaöğretim fen dersleri öğretim programlarının tamamında bilimin doğasının kazanımlarda içeriğe yedirilmiş şekilde sunulması içerikten bağımsız şekilde sunulmasına oranla fazladır. Kimya öğretim programında ise Bilimin doğasının tüm kazanımlarda içeriğe yedirilmiş şekilde sunulmuştur. Diğer çalışmada ise Aydın ve diğerleri (2013) ise incelemiş oldukları makalelerin %58'inde bilimin doğasının öğretiminde boyutların fen konularının içeriğine yedirilmiş şekilde sunulduğunu belirtmişlerdir. Alan yazında her iki yaklaşımın da etkili olduğu belirtilmekle beraber, özellikle öğretilecek konu ile ilgili olarak bulunan boyutların içerikle ilişkilendirilerek

sunulması hem uygulayıcı olan öğretmenlerin bilimin doğasını öğretimlerinde yer verirken ilk baslarda uygulamayı kolaylaştırabileceği düşünülebilir. Diğer taraftan öğrenciler içinde Bilimin doğasını anlamlandırmak konunun içerisinde daha kolay olabileceği makul görünmektedir. Dolayısıyla, yeri geldiğinde mümkün olduğunca islenen konunun durumuna göre bilimin doğasının boyutları vurgulanmalıdır. Örneğin, özellikle kimya alanı açısından düşünülürse, Atom Modelleri ya da Periyodik Tablo konuları bilimsel bilginin değişebilir doğasının vurgulanabileceği ve bilim tarihindeki örnekleri vererek bu durumun nasıl gerçekleştiğinin sunulması bu boyutun hem öğretmen tarafından anlatılmasında hem de öğrenci tarafından kavranmasında kolaylık sağlayacaktır.

Bu araştırmada Türkiye’de MEB tarafından ücretsiz olarak dağıtılan lise kimya ders kitaplarında bilimin doğasının nasıl yansıtıldığı incelenmiştir. Sunulan veriler kitaplarla sınırlı olup bunları kullanan öğretmenlerin Bilimin doğasını nasıl, ne kadar ve ne şekilde sunduğu yönünde bilgi vermemektedir. Özellikle ülkemizde yapılan eğitim ve öğretimin sınav merkezli olduğu ve bu sınavlarda da Bilimin doğası ile ilgili olarak soru gelmediği düşünüldüğünde, öğretmenlerin sınıflarda bilimin doğasına ne kadar yer verdiği önemli bir sorudur. Çünkü bilim okur yazarlığının hedeflendiği bir ülkede sadece bilimsel bilginin öğrencilere öğretilmesi ile bu amaca ulaşmak gerçekçi bir yaklaşım değildir. O yüzden, bu kitapların kullanıcısı olan öğretmenlerin kitaplarda sunulmuş olan bu boyutlara ne kadar ve nasıl değindikleri incelenmelidir. Bu nokta bu araştırmanın bir sınırlılığı olup bundan sonra yapılacak olan araştırmalarda odaklanılmalıdır. Ayrıca, derslerinde bilimin doğasını yansıtırken zorlandığı noktalar ve bilimin doğasına vurgu yapılmasını engelleyen faktörler üzerine yapılacak çalışmalar hem MEB açısından bilgilendirici olacaktır hem de öğretim programı hazırlayanlar için net bir resim ortaya koyacaktır. Sadece programlarda yer alan amaçların uygulamaya geçirilmeden gerçekleştirilmesi sadece bir beklenti olacaktır.

Türkiye’de bilim okur yazarlığının hedeflendiği ilk ve öğretim programlarının ışığında hazırlanan ders kitaplarında bilim sadece bilgi birikimi olarak değil dinamik bir doğaya sahip olduğu, zamanla değişebilir olduğu, bilim insanların gerçek özellikleri, bilim-teknoloji ve toplum ilişkisi verilmelidir (Köseoğlu vd., 2003). Bu amaca ulaşılması için sadece araştırmacılar, öğretmen eğitimcileri ve öğretmenlerin bilimin

doğasının bilim okur yazarlığındaki önemini kavraması yeterli değildir (Niaz ve Maza, 2011). Kitap yazarları ve özellikle yayın kuruluşlarının da bu konuda bilgilendirilmesi ve bunun önemini kavraması gerekmektedir. Bunun da başarılabilmesi için bu grupların bir araya gelmesi ve gerekli eğitimleri organize etmeleri gerekmektedir. Ayrıca, kitapların hazırlandıktan sonra yeterli niteliğe sahip olduğunun kontrolünde bilimin doğasının da içerik boyutunun içerisinde yer alması ve kriter olarak yer alması kitap yazarlarının ve yayın evlerinin bu noktaya dikkat etme olasılıklarını arttıracaktır.

KAYNAKÇA

- 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. & BouJaoude, S. (1997). An exploratory study of knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7), 673-699.
- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701.
- Abd-El-Khalick, F., Waters, M., & Le, A. (2008). Representations of nature of science in high school chemistry textbooks over the past four decades. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 835-855.
- Aliyazicioglu, S. (2012). *Bilimin doğası öğretiminde bütüncül bir yaklaşım: Farklı branşlardan öğretmenlerin bilimin doğası algıları*. Marmara Üniversitesi: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Altun, Y. & Tümay, H. (2013). *Ortaöğretim Kimya 9 Ders Kitabı*. Ankara: Sözcü Yayıncılık Pazarlama.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS] (1993). *Benchmarks for Science Literacy: A Project 2061 Report*. NewYork: Oxford University Press.
- Aslan, O., Yalçın, N. ve Taşar, F. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-8.
- Aydın, S., Demirdöğen, B., Muslu, N., & Hanuscin, D. L. (2013). Professional

journals as a source of PCK for teaching nature of science: An examination of articles published in *The Science Teacher (TST)* (an NSTA Journal), 1995–2010. *Journal of science teacher Education*, 24, 977–997. doi. 10.1007/s10972-013-9345-0

Bala, V. G. (2013). *Bilimin doğasının fen konularına entegrasyonunda biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının bilimin doğasının öğrenimine etkisi*. Hacettepe Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

Baraz, A. (2012). *The effect of using metacognitive strategies embedded in explicit-reflective nature of science instruction on the development of pre-service teachers' understanding of nature of science*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., & Bilican, K. (2009). *Bilimin Doğası ve Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.

Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K., & Arslan, O. (2011). Developing science teachers' nature of science views: The effect of in-service teacher education program. *Hacettepe University Journal of Education*, 40, 127-139

Dursun, M. F., Gülbay, I., Çetin, S., Tek, U., Özkoç, F. F., & Güntut, M. (2013). *Ortaöğretim Kimya 10 Ders Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Esmer, F. (2011). *Exploring representation of the nature of science aspects in 9th grade chemistry textbooks*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

İrez, S. (2009). Nature of science as depicted in Turkish biology textbooks. *Science Education*, 93, 422–447.

Kavak, N. (2013). *Ortaöğretim Kimya 11 Ders Kitabı*. Ankara: Mega Yayıncılık.

- Kavak, N., Tufan, Y., & Demirelli, (2006). Fen-teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: Gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17-28.
- Khishfe, R. & Abd-El-Khalick, F. S. (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.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Akkuş, H., Budak, E., Köseoğlu, F. H., Kadayıfçı, H., & Taşdelen, U. (2003). *Yapılandırıcı öğrenme ortamı için bir fen ders kitabı nasıl olmalı?* Ankara: Asil Yayıncılık.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında Paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 129-162.
- Laçın-Şimşek, C. (2009). Fen ve teknoloji dersi Öğretim programlar, ve ders kitapları bilim tarihinden ne kadar ve nasıl yararlanıyor? *İlköğretim Online*, 8(1), 129-145.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831-879). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. (2002). Views of

nature of science questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.

McComas, W.F. (1998). The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the Myths (53-70). In McComas (Ed.) *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaöğretim Kimya 12 Ders Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Morgil, İ., Temel, S., Güngör-Seyhan, H., & Ural-Alşan, E. (2009). The effect of project based laboratory application on pre- service teachers' understanding of nature of science. *Journal of Turkish Science Education*, 6(2), 92-109.

National Research Council [NRC] (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council [NRC] (2011). *A Framework for K–12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: National Academies Press.

National Science Teachers Association [NSTA]. (2000). NSTA position statement on the nature of science, <http://www.nsta.org/159&psid=22>. Erişim tarihi: 20 Aralık 2013.

Niaz, M. & Maza, A. (2011). *Nature of Science in General Chemistry Textbooks*, Springer Briefs in Education, Volume: 2, p.1-37.

Özdemir, P. & Üstündağ, T. (2007). Creative drama curriculum related to the scientists in science and technology. *İlköğretim Online*, 6(2), 226-233.

Özgelen, S. & Öktem, Ö. (2013) Bilimin doğası ve tarihi dersinde fen bilgisi

öğretmen adaylarının bilimin tarihi ile ilgili bilgilerinin gelişimi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 9(1), 11-23.

Şardağ, M., Aydın, S., Kalender, N., Tortumlu, S., Çiftçi, M., & Perihanoğlu, Ş.

(Basımda). Bilimin doğası' nın ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji yeni öğretim programlarında yansıtılması. *Eğitim ve Bilim*.

Taşar, M. F., (2003). Teaching history and the nature of science in science teacher

education programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 30-42.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 8

Baskı. Ankara. Seçkin Yayınevi.

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Selma TORTUMLU

Doğum Yeri ve Tarihi : Iğdır, 12.08.1988

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce, Portekizce

Bilimsel Faaliyetleri : Şardağ, M., Aydın, S., Kalender, N., Tortumlu, S., Ciftci, M., Perihanoğlu, S. (**Kabul edildi**). Bilimin doğası' nın ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji yeni öğretim programlarında yansıtılması (The Integration of Nature of Science in the New Secondary Physics, Chemistry, and Biology Curricula). *Eğitim ve Bilim (SSCI)*

İş Deneyimi

Stajlar :

Projeler : “*Bilimin Doğası' nın Ortaöğretim Fizik, Kimya ve Biyoloji Yeni Öğretim Programlarına Yansıtılması*”

Çalıştığı Kurumlar :-

İletişim

E-Posta Adresi : selma.sahin@hotmail.com