

## Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri: Bilişsel Harita Örneği<sup>1</sup>

### Science Teachers' Views About Nature Of Science: An Example Of Cognitive Map

Eylem BAYIR

Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Edirne

Makalenin Geliş Tarihi : 09.01.2014

Yayına Kabul Tarihi: 14.05.2015

#### Özet

*Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası boyutları ile ilgili görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmış ve onların bu görüşlerini görsel ve bir bütün olarak sunabilmek için analizlerde bilişsel harita kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim çalışması olan bu araştırmaya Edirne il merkezinden 21 öğretmen katılmıştır. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak mülakat kullanılmıştır. Mülakatlardan elde edilen veriler; katılımcıların bilimin doğası ile ilgili bilişsel haritalarını oluşturmak üzere analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasının birçok alt boyutu ile ilgili günümüz bilim anlayışından oldukça uzak oldukları ve yaygın olarak yanlış anlayışlara sahip oldukları görülmüştür. Ülkemizde uygulanan 2004 ve 2013 fen programlarının vizyon olarak öğrencilerin fen okur-yazarı olarak yetişmesini vurguladığı düşünüldüğünde, mevcut araştırmanın bulgularının ülkemizdeki reform hareketlerini ve 21. yüzyıl fen eğitiminin beklentilerini desteklemediği görülmektedir.*

***Anahtar kelimeler:** Bilimin doğası, fen eğitimi, bilişsel harita*

#### Abstract

*This study aims to explore the views of middle school science teachers regarding the aspects of nature of science, and present their views in a visual and complete way through the use of cognitive map. This is a phenomenological study which is one of the qualitative research approaches. The sample of the study consisted of 21 science teachers working in the city of Edirne. The science teachers' views about NOS were collected through the interviews. The findings of this study were illustrated in the form of a cognitive map. The research findings revealed that science teachers commonly held naive beliefs about the NOS aspects that those are far from the current understanding of science. Considering that 2004 and 2013 science programs emphasize scientific literacy as the vision of science program, the findings of this study do not support the reform acts in Turkey and for the challenges of science education in the 21<sup>st</sup> century.*

***Keywords:** Nature of science, science education, cognitive map*

---

1. Bu çalışma Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir (2011/26 nolu proje).

## 1. Giriş

Bilim 20. yüzyıldan itibaren insan yaşamının en önemli olgusu haline gelmiştir. Bilim bir yandan teknoloji yoluyla yaşam koşullarını değiştirirken, diğer yandan da düşüncelerimizi biçimlendirip dünya görüşümüzü etkilemektedir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2012). Diğer bir ifadeyle bilim ve teknoloji toplumları biçimlendiren, toplumların statüsünü ve geleceğini belirleyen en önemli unsurlardır. Bu nedenle, ülkelerin bilim ve teknoloji alanındaki ilerlemelerinin başlangıç noktası olarak kabul edilebilecek fen bilimleri programlarına dünyada verilen önem giderek artmakta ve buna paralel olarak programların hem vizyon hem de felsefelerinde büyük değişimler yapılmaktadır. Benzer şekilde ülkemizde de 2004 yılından itibaren ilk ve ortaöğretim fen alanı programlarında köklü değişiklikler yapılmıştır. Bu bağlamda, çağın gereklerine uygun olarak fen bilimleri öğretim programının vizyonu fen okuryazarı bireyler yetiştirmek olarak belirlenmiştir (TTKB, 2005, 2013).

Fen okuryazarlığı ifadesi özünde bireyin bilimle ilgili temel kavramlara, ilkelere, teorilere, becerilere, tutumlara ve değerlere sahip olmasını, bilimsel süreci doğru olarak algılamasını ve bilim-teknoloji-toplum-çevre arasındaki ilişkinin farkında olmasını gerektirir (Abd-El Khalick, Bell ve Lederman, 1998; TTKB, 2005, 2013). Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere fen okuryazarlığının gerçekleşebilmesi için öncelikle bilimin içeriğinin ve işleyişinin yani bilimin doğasının anlaşılması gerekmektedir. Lederman (1992)'nın da vurguladığı gibi, bilimin doğası fen okuryazarlığını başarmanın bir aracıdır. Bundan dolayı, öğrencilerin bilimin doğası anlayışı geliştirmek çağdaş fen eğitiminin asıl amacını oluşturmaktadır.

Bilimin çok yönlü, kompleks ve dinamik bir girişim olması nedeniyle bilimin doğasının ortak bir tanımla yapılamamakla birlikte genel anlamda bilimin doğası; bilimcinin bir yolu ve bilimsel bilginin gelişiminin özü yani bilimin epistemolojisi olarak düşünülmektedir (Lederman ve Zeidler, 1987; Lederman, 1992). Bilimin doğası bilim tarihi, bilim sosyolojisi, bilim psikolojisi ve bilim felsefesi gibi bilimin çeşitli disiplinlerinin kesişimi olarak görülmektedir. Ayrıca “bilim nedir?”, “nasıl işler?”, “bilim adamları sosyal bir grup olarak nasıl bilim yapar?”, “toplum bilimi nasıl yönlendirir ve bilimsel çalışmalara nasıl bir tepki verir?”, “sosyal ve kültürel değerlerin bilime etkisi nedir?” gibi sorulara cevap bulmaya çalışılmaktadır (McComas ve Olson, 1998; McComas, Clough ve Almazroa, 1998). McComas (1998) bilimin doğasını bilimsel süreçlerin, sonuçların ve yorumların bir kombinasyonu olarak tanımlamaktadır. Bilimin doğasına ilişkin farklı tanımlar olmasına rağmen bilimin doğasının temel hususları konusunda bilim felsefecileri ve fen eğitimcileri ortak bir anlayışa sahiptirler (Eflin, Glennan ve Reisch, 1999). McComas ve diğ., (1998) sekiz farklı uluslararası fen eğitimi dökümanını inceleyerek bilimin doğası ile ilgili aşağıdaki ortak düşüncelerini ortaya çıkarmışlardır:

- Bilimsel bilgi, sürekli olmasının yanı sıra kesin olmayan özelliğe de sahiptir.
- Bilimsel bilgi, tamamen olmasa da ağırlıklı olarak gözleme, deneysel delillere, akılcı tartışmalara ve şüphecilığe dayalıdır.
- Bilim yapmak için tek bir yol yani evrensel basamaklar yoktur.
- Bilim doğadaki olguları açıklamak için yapılan bir girişimdir.
- Kanun ve teoriler, bilimde farklı roller sergiler. Teoriler kanunlara dönüşemez.

- Bilim insanı olmak, kayıtları doğru tutmayı ve bunları diğerleriyle paylaşmayı gerektirir.
- Gözlemler teori yüküdür.
- Bilim insanları yaratıcıdır.
- Bilim sosyal ve kültürel geleneklerin bir parçasıdır.
- Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.
- Bilimsel fikirler, bilim insanlarının sosyal ve tarihsel çevrelerinden etkilenir.

Yukarıda bilimin doğası hakkındaki bazı araştırmacıların ortak düşüncelerinden de anlaşılacağı üzere bilimin doğası; bilimsel bilginin ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, bilimin toplumu nasıl etkilediği gibi konuları kapsamaktadır (McComas ve diğ., 1998).

Fen eğitiminde bilimin doğasına ilişkin yeterli bir anlayış oluşturmanın hem öğrenci hem öğretmen hem de toplumun bir parçası olarak birey açısından son derece önemli olduğu gerek çağdaş fen programlarında gerekse bu alandaki pek çok çalışmada ortaya konulmuştur (AAAS; 1993, Driver, Leach, Miller ve Scott, 1996; McComas vd., 1998). Bilimin doğasını anlamanın bireylerin bilimsel okur-yazar olabilmesi için diğer bir ifadeyle toplumların geleceği için son derece önemli olduğu göz önüne alındığında bilimin doğasına ilişkin görüşlerin detaylı bir biçimde araştırılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bilimin doğasını bireylere öğretme amacını gerçekleştirebilmek için öncelikle öğretmenlerin kendilerinin bilimin doğasını doğru bir biçimde anlamaları gerekmektedir. Çünkü öğretim felsefesi ve programı ne olursa olsun öğretmenler dersleri kendi görüşlerine göre yorumlayacak ve bu doğrultuda işleyecektir (Aslan, 2009). Öğretmenler fen derslerinde bilimin doğasını, bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu bilinçli bir şekilde aktarabilirlerse öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlayacaklardır (Zeidler, Walker ve Ackett, 2002). Fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilere bilim yapmanın temelini atan insanlar olduğu düşünülürse özellikle fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin araştırılması çok daha fazla önem kazanmaktadır.

Literatürü incelediğimizde, ülkemizde yapılan çalışmaların daha çok öğrencilerin veya fen alanı öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik olduğu görülmektedir. (örn. Erdoğan, 2004; Gürses, Doğar ve Yalçın, 2005; Morgil, Temel, Seyhan ve Alşan; 2009; Turgut, 2009; Ayvacı ve Çoruhlu, 2012; Çelikkdemir, 2006; Kılıç, Sungur, Çakıroğlu ve Tekkaya, 2005; Bilen, 2012). Ayrıca, fen öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini incelemeyi amaçlayan bu çalışmalarda genel olarak likert tipi ölçekler kullanılmış (örn. Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009; Doğan ve Abd-El-Khalick, 2008) veya bilimin doğasının belli boyutlarına odaklanılmıştır (örn. Aslan ve diğ., 2009). Bundan dolayı, mevcut çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasının 7 boyutuyla ilgili görüşlerinin incelenmesi, onlardan derinliğine bilgi elde etmek için açık uçlu sorularla mülakatların yapılması ve ayrıca bulguların görsel ve bütün olarak sunulması için bilişsel haritalardan (Mellado, 1997) yararlanılması, çalışmanın alana özgün katkı sağlayabileceği hususlar olarak düşünülebilir.

## 2. Yöntem

Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelendiği bu araştırmada olgubilim yöntemi kullanılmıştır. Olgubilim, farkında olduğumuz ancak tam anlamıyla kavrayamadığımız ya da derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2011).

### Çalışma Grubu

Çalışma örneklemini Edirne il merkezinde bulunan ortaokullarda görev yapmakta olan Fen Bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. İl merkezindeki tüm ortaokullarda bulunan fen bilimleri öğretmenleri ile görüşülmek istenmiştir. Ancak gönüllülük esasına göre görüşmeye olumlu yanıt veren öğretmenler çalışmaya dahil edilmiştir. Edirne il merkezindeki 18 okuldan toplam 21 öğretmen (11'i bayan 10'u erkek olmak üzere) çalışmaya katılmıştır. Edirne il merkezindeki 28 öğretmenden gönüllü olan 21 fen bilgisi öğretmeni çalışmaya katılmıştır.

### Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak mülakat yöntemi kullanılmıştır. Stewart ve Cash'a (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2011) göre mülakat (görüşme), önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim sürecidir.

Katılımcılar ile yapılan mülakatlarda 8 soru kullanılmıştır. Sorulardan 6 tanesi Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi – C versiyonundan (Views on Nature of Science, VNOS-C) (Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz, 2002) alınarak düzenlenmiştir. 2 tanesi (bilimde subjektiflik ve bilimde evrensel bilimsel metot yaklaşımına ilişkin) ise araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Mülakatta kullanılan sorularla bilimin doğasının şu boyutlarına yönelik görüşler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır: 1- *Bilim tanımı ve bilimin deneysel doğası*, 2- *Bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün yeri*, 3- *Bilimde teori ve kanun*, 4- *Bilimin teori kökenli doğası (Bilimde subjektiflik)*, 5- *Bilimde sosyal ve kültürel etki*, 6- *Bilimsel bilginin kesin olmayan doğası* 7- *Bilimde evrensel bilimsel metot yaklaşımı*. VNOS-C ölçüm aracı aslı yazılı olarak uygulanıyor olmasına karşın açık uçlu sorulara sahip olması nedeniyle mülakatlarda da kullanılabilir niteliktedir (Bakanay, 2008).

### Veri Toplama Süreci

Mülakat yapılacak olan fen bilimleri öğretmenlerinden önceden randevu alınarak mülakatlar okullarında gerçekleştirilmiştir. Her bir mülakat yaklaşık 30-40 dakika sürmüştür. Mülakatın başında katılımcılara, verdikleri cevapların doğru ya da yanlış olmadığı söylenmiş, amacımızın bilim anlayışlarını belirlemek olduğu belirtilmiştir. Mülakatlar ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt altına alınmış, daha sonra analiz etmek için transkript edilmiştir.

### Verilerin Analizi

Mülakatlardan elde edilen veriler, katılımcıların bilimin doğası ile ilgili bilişsel

haritalarını oluşturmak üzere analiz edilmiştir. Bilişsel haritalar kavram haritalarında kullanılan kavramlardan daha geniş anlamdaki bilgi birimlerini ilişkilendirir (Mellado 1997). Bilişsel haritaları kişinin belirli bir alanla ilgili kavramlarını ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri gösterir (Miles ve Huberman, 1994). Bir mülakat transkripti gibi belli bir kısım metin kullanılarak bilişsel haritaları çizilebilir (McKeown ve Beck, 1990). Mellado (1997)'ya göre bir bilişsel harita bir öğretmenin bilimin doğası ile ilgili inanışlarının resmini bütün olarak görmemizi sağlar.

Bu çalışmada mülakatlardan elde edilen verilerin analizi Mellado (1997, 1998) ve Irez (2006) tarafından yapılan çalışmalardan yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda araştırmacılar her katılımcı için bireysel bilişsel harita oluşturmuşlardır. Bu çalışmada ise tüm katılımcı grubun toplam bilişsel haritası oluşturulmuştur (Bayır, Çakıcı ve Ertaş, 2014). Ayrıca katılımcıların bilimin doğasına yönelik katılımcı görüşlerinin yüzdelik değerleri de haritaya yerleştirilmiştir. Bu şekilde oluşturulan gruba ait bilişsel harita tüm katılımcıların görüşlerini bir bütün olarak görmemize yardımcı olmaktadır.

Mülakatların analiz sürecine verilerin kodlanması ile başlanmıştır. Öncelikle her bir katılımcıya bir numara kod olarak verilmiştir. Numara katılımcının mülakata katılım sırasını göstermektedir. Ayrıca her bir soruya da sorunun mülakattaki sırasını gösteren bir numara atanmıştır. Sonrasında transkriptlerin okunması suretiyle kodlamanın yapılmasına devam edilmiştir. Bu süreçte, sorulara verilen cevaplarda bilgi gösteren her bir cümleye de bir numara verilmiştir. Örneğin, “sosyal ve kültürel değerlerin bilime etkisi” boyutu ile ilgili olan soruya verilen cevabın kodlanması şöyledir:

Bilim evrenselidir (1-3-1). Bilim sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmez (1-3-2). Örneğin, fotosentez olgusu bir kültürden ya da toplumdun diğerine göre farklılık göstermez (1-3-3). Bilim kişi, kültür, ortam, sosyal yaşam, din, ırk, politika gibi niteliklere göre bir değişim göstermez (1-3-4). Bilim gerçek verilere göre yapılır (1-3-5).

(Not: 1-3-2'deki 1 birinci katılımcıyı, 3 mülakattaki üçüncü soruyu, 2 ise üçüncü soruya verilen cevapta bilgi gösteren ikinci cümle anlamına gelmektedir.)

İkinci olarak, bilimin doğasının aynı yönüyle örtüşen cümleler gruplandırılarak bilimin doğasının boyutlarına dayanan temalar oluşturulmuştur (Hewson ve Hewson, 1989). Bu süreçte, sorulara verilen cevaplardaki her cümle bilimin doğasının ilgili boyutuna (temaya) atanmıştır. Bu süreç tamamlandığında, bilimin doğasının hedeflenen boyutlarına işaret eden yedi tema ortaya çıkmıştır. Bilgiyi gösteren cümlelerin boyutlara atanması sürecinde bilimin doğasının birden fazla boyutuyla ilişkili olan cümleler birden fazla boyuta atanmıştır.

Veri analizinin birinci ve ikinci basamağında belirtilen işlemler bu çalışmanın birinci ve üçüncü araştırmacısı tarafından ayrı ayrı yapıldıktan sonra gruplamalar karşılaştırılmıştır. Bu suretle iki araştırmacı arasındaki puanlayıcılar arası güvenilirlik (inter-rater reliability) 0.84 olarak hesaplanmıştır. Farklılık olduğu durumlarda araştırmacılar cevapları birlikte gözden geçirerek ortak karara varmışlardır.

Üçüncü olarak, katılımcıların bilimin doğasının boyutları ile ilgili görüşlerini gösteren ifadeler oluşturulmuştur. Bu aşamada oluşturulan her bir ifade (bilgi birimi) ilgili boyuta ilişkin görüşü genel olarak ortaya koyan bir cümledir. Oluşturulan ifadelerden

örnekler Tablo 1’de verilmektedir. Sonrasında ise kaç katılımcının bu ifade altında yer aldığı belirlenmiştir.

**Tablo 1: Bilgi birimlerinden örnek ifadeler**

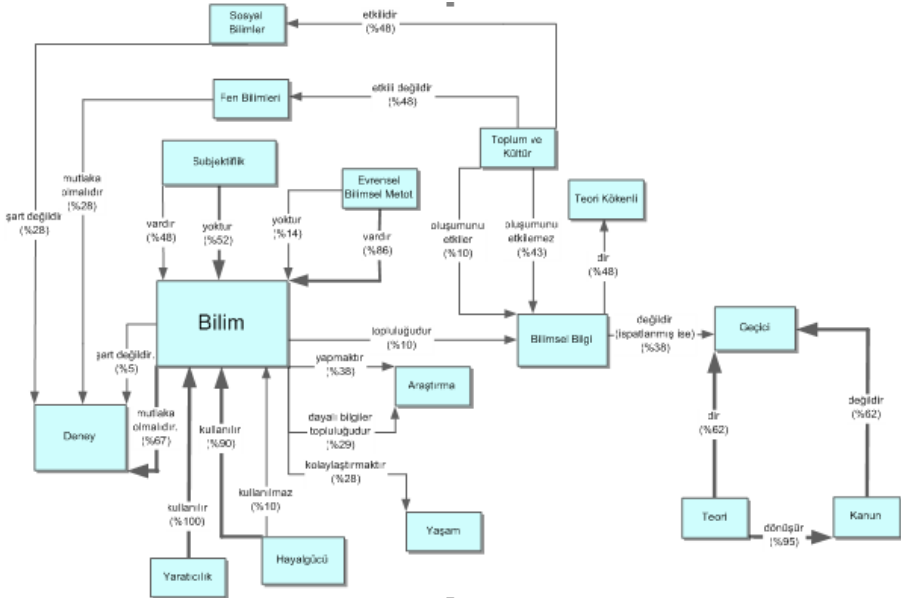
Bilim araştırmaya dayalı bilgiler topluluğudur.
Toplum ve kültür bilimsel bilginin oluşumunu etkiler.
Bilimsel bilgi geçici değildir.
Teori kanuna dönüşür.
Bilimde evrensel bilimsel bir metod vardır.
Bilimde deney mutlaka olmalıdır.

Son olarak, oluşturulan ifadeler kullanılarak bilgi birimlerindeki kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi grafiksel olarak gösteren bilişsel harita oluşturulmuştur. Ayrıca, ifadelerin altındaki kişi sayılarının yüzdeye çevrilmesiyle elde edilen değerler de bilişsel haritaya yerleştirilmiştir.

Yukarıda açıklanan süreç sonunda Şekil-1’deki bilişsel harita oluşturulmuştur. Bilişsel haritada bulunan kalın oklar, o ifadeye katılan %50’den daha fazla öğretmen olduğu anlamına gelmektedir.

### 3. Bulgular

Mülakatların analiziyle elde edilen ve katılımcıların bilimin doğasının yedi boyutuna yönelik görüşlerini ortaya koyan bilişsel harita Şekil 1’de verilmiştir.



**Şekil 1: Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin bilişsel haritaları**

Aşağıda bilimin doğasının her boyutu ile ilgili bulgular, çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin mülakatlarından doğrudan alıntılarla örneklendirilerek ayrıntılı bir şekilde ortaya konmuştur. Her boyut ile ilgili bulgular açıklanırken, harita üzerindeki ifadelerin çağdaş bilimin doğası anlayışıyla (Abd-El-Khalick, 2012; Abd-El-Khalick, Waters ve Le, 2008; Driver ve diğ., 1996; Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002; McComas ve diğ., 1998; Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004) uyumlu olup olmadığı da dikkate alınmıştır.

### 3.1. Bilim Tanımı Ve Bilimin Deneysel Doğası İle İlgili Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenleri bilimi en çok araştırma süreciyle ilişkilendirmişlerdir. Öğretmenlerin yüzde otuz sekizi bilimi bir araştırma süreci olarak görürken, yüzde yirmi sekizi ise bilimi araştırmaya dayalı bilgiler topluluğu olarak açıklamaya çalışmışlardır.

“Araştırma, inceleme, yenilikler üzerine yapılan çalışmalar.” (Ö1)

“Doğanın araştırılması. Doğada yaratılan şeylerin keşfi. Biz birşey yapmıyoruz, çevremizdeki şeyleri anlamaya çalışıyoruz. Atomu biz kendimiz yapmıyoruz, yerçekimini biz oluşturmuyoruz. Biz sadece doğada var olanları anlamaya ve kullanmaya çalışıyoruz.” (Ö5)

“Bence bilgiler topluluğudur. Sürekli araştırılması gereken şeyler var. Uçsuz bucaksız bilgi kaynağıdır.” (Ö6)

“Gözlem, araştırma ve deneylere dayalı bilgiler bütünüdür.” (Ö7)

Öğretmenlerin yüzde yirmi dördüne göre ise bilim hayatı kolaylaştırmaktadır.

“*Bilimin hayatı kolaylaştırıyor olması. Hastalık tedavi edilebilir bilimle...*” (Ö2)

“*İnsanların refah seviyesini arttırmaktır bilimin işi.*” (Ö4)

Az sayıda fen bilimleri öğretmeni bilimi bilimsel bilgi topluluğu olarak ifade etmişlerdir.

“*Objektif ve somut bilgilerdir bilim.*” (Ö16)

Bilimin deneysel doğası ile ilgili olarak fen bilimleri öğretmenlerinin sadece yüzde beşi bilim yapmak için deneyin şart olmadığını ileri sürmüşlerdir.

“Deneksiz bilim varsayımlarla olur. Gözlem yapılabilir veya somut örneklerle çalışmanın mümkün olmadığı durumlarda benzetmelerle denenebilir.” (Ö7)

Öğretmenlerin yüzde altmış yedisine göre deney bilimsel süreçte mutlaka olmalıdır. Onlara göre deney bilgileri ispatlamak için önemli bir araçtır.

“Deneysiz bilim düşünemem ben. Göstermeliyim ben kanıtlamalayım. Ama bazı konularda deney mümkün değilse yapacak bir şey yok.” (Ö4)

“Deneysiz olmaz çünkü bilim denemek ve görmek demektir.” (Ö6)

“Deneylerle bir yol izlemek geliyor aklıma. Hipotez kur, kontrollü deney yap gibi sıraları var. Pozitif yöntem.” (Ö9)

“Deney yapmalıyız, görmeliyiz. Biz olayları deneylerle, bilimsel yöntemlerle ortaya koyabiliyoruz.” (Ö11)

“Gerekli tabi. mesela deney yapmayanlar var ama psikolojide bile deney yapılır yani.” (Ö13)

Ayrıca, öğretmenlerin yüzde yirmi sekizi fen bilimlerinde deney olmadan bilimin olamayacağını ama sosyal bilimler için deneysiz bilimin mümkün olabileceğini vurgulamışlardır.

“Fen bilimleri deneyersiz olmaz ama sosyal bilimler olabilir tabi.” (Ö5)

“Deneyersiz bilim olur. Bilim sadece fen değil. Sosyalle ilgili bir şeyse gözlemlerle de olur. Adam sosyal bir araştırma yapar. Sabah geçer bir kahvenin önüne akşama kadar gözlem yapar. Akşam bunları not eder. Al sana bilim.” (Ö1)

### 3.2. Bilimde Yaratıcılık Ve Hayal Gücünün Yeri İle İlgili Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenleri genel olarak yaratıcılık ve hayal gücü boyutu ile ilgili çağdaş bilim anlayışına uygun görüşler belirtmişlerdir. Öğretmenlerin tamamı bilimsel süreçte yaratıcılığın gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

“Eğer adamın hayal gücü ve yaratıcılığı yoksa birşeyler üretemez ki. Mesela derslerde bile bazı çocuklar atomu 4 köşe düşünürken bazıları daha geniş bakabiliyor ve üst düzey soru sorabiliyor.” (Ö2)

“Tabi ki. Mesela Ömer Hayyam yüzyıllar önce atomun parçalanacağını ve büyük enerji açığa çıkacağını söylemiş. Burada yaratıcılığını ve hayal gücünü kullanmış.” (Ö6)

“Hayal gücü çok yüksek bilim adamınının. Meraklı olmayan, hayal edemeyen insan bilim yapamaz. Yaratıcılık da aynı şekilde bilimsel süreçte olmazsa olmaz.” (Ö9)

Fen bilimleri öğretmenlerinin yüzde onu ise bilimsel süreçte bilim insanlarının yaratıcılığı kullanmalarına rağmen hayal gücünü bilimde yeri olmadığını vurgulamışlardır.

“Bilimde yaratıcılık önemlidir. Bilim adamları yaratıcılıklarını kullanmışlardır. Hayalgücü için aynı şey geçerli değildir.” (Ö14)



### **3.3. Teori Ve Kanunlarla İle İlgili Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri**

Teori ve kanunlarla ilgili bir öğretmen haricinde tüm fen bilimleri öğretmenlerinin günümüz bilim anlayışından farklı görüşlere sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin yüzde doksan beşi teorilerin ispatlanırsa kanunlara dönüştüklerini vurgulamaktadır.

“Kanun ispatlanmıştır. Teori ise çürütülene kadar teori olarak gider, ispatlanırsa da kanun olur.” (Ö1)

“Teori zamanla herkes tarafından kabul edilirse kanun olur. Mesela dünyanın düzlüğü kanun değildi, ispatlanmamıştı ama yuvarlaklığı gerek uzaya çıkarak gerek gözlemlerle ispatlandı ve kanun oldu.” (Ö14)

“Teori kanunlaşır üzerinde çalışılırsa.” (Ö15)

### **3.4. Bilimin Teori Kökenli Doğası (Bilimde Subjektiflik) İle İlgili Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri**

Bilimin teori kökenli boyutu ile ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin yaklaşık olarak yarısı genellikle bilim insanlarının kişisel farklılıklarından dolayı bilimde subjektifliğin normal ve olması gereken bir şey olarak değerlendirmektedirler. Bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir:

“Bakış açısı ya da kişilerin farklı düşünceleri. İnanıdıkları şeyler farklı olabilir.” (Ö6)

“Ortada bireysel farklılıklar var. Herkes kendi fikrini söylemeli, farklı fikir ortaya atmalı. Orada belki yaşantıları etkilemiş olabilir.” (Ö8)

“Kişilerin kendi yaratıcılıkları, yorumlar, çıkarları, kabul ettirme istekleri, kişisel çıkarlar, felsefi ve siyasi görüş farkları etkili olmuş olabilir. Ben iki aynı kalemi farklı iki öğrenciye verip bir şeyler çiz desem, ikisi de aynı kalemle farklı şeyler çizeceklerdir.” (Ö19)

Diğer taraftan, fen bilimleri öğretmenlerinin yüzde kırk sekizi bilimde subjektifliğe yer olmadığını bilim insanlarının objektif olması gerektiğini vurgulamışlardır.

“Ama onlar bilgiye tam ulaşamamıştır bence ya da delillere dayanmıyordur. Veri eksikliği vardır. Kesin delil olsaydı herkes aynı şeye inanacaktı.” (Ö3)

“Olaylara subjektif bakılmıştır. Bunu çok farklı ortaya koyarlarsa ben art niyet ararım. Farklı ideolojiler, dini görüşler var. Tek bir doğru varken sapmaların sebebi objektif olmayı başaramamaları.” (Ö9)

### **3.5. Bilimde Sosyal Ve Kültürel Etki İle İlgili Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri**

Sosyal ve kültürel etki boyutu ile ilgili Fen Bilimleri öğretmenlerinin sadece yüzde onu bilim insanlarının da belli bir kültürde yetiştiğini ve bunun elbette çalışmalarını etkileyeceğini belirtmişlerdir.

“Bence etkiliyor. Bugün Türkiye’deki bilim adamları ile diğer ülkedekiler aynı bilimi yapmıyor. Mesela bazı kapalı toplumlarda herkes özgürce fikrini söyleyemiyor.” (Ö18)

“Ben etkilendiğini düşünüyorum. İnsanların dini inançları, felsefi görüşleri bilimi çok etkiliyor. Kişilerin kendi yaratıcılıkları, yorumları, çıkarları, kabul ettirme istekleri, kişisel çıkarlar, felsefi ve siyasi görüş farkları etkili olmuş olabilir. Ben iki aynı kalemi farklı iki öğrenciye verip bir şeyler çiz desem, ikisi de aynı kalemle farklı şeyler çizeceklerdir.” (Ö19)

Fen bilimleri öğretmenlerinin yüzde kırk sekizi ise genellikle sosyal bilimlerdeki bilim insanlarının subjektif olabileceğini fakat fen bilimlerinde subjektifliğin olamayacağına düşünmektedirler.

“Bilimde subjektiflik var. Hepsi aynı değil. Objektif olanlar daha bilim bence. Fen gibi. Ama Tevrat, Kuran gibi kitapların yorumlandığı bilimler gerçekçi değil.” (Ö2)

“Bilim sosyal bir olay değil. Tamam yaşadığımız, yetiştiğimiz bir çevre var. Ama bilim adamı soyutlamalı kendini. her bilim adamının etkilendiğini ve farklı bir çevreden geldiğini düşününce bu olmaz... Sosyal bilimler subjektif ama fen ve matematik gibi sayısal derslerde sadece objektiflik olmalı.” (Ö8)

Fen bilimleri öğretmenlerinin yüzde kırk üçü ise bilimin hem sosyal bilimlerde hem de fen bilimlerinde tamamen objektif olması gerektiğini, işin içine sosyal ve kültürel etki karıştığında bilimin zarar göreceğini düşünmektedirler. Katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

“Bilim sosyal ve kültürel değerlerden etkilenir bence. Bilimle bazı dinlerin çakıştığına inanırım o yüzden ya din olacak ya bilim olacak. İkisi birlikte olmaz. Papanın biri çıksa bilim yapmak yasak dence yapmayacak mıyız? Bilim özgürdür kısıtlanamaz. Bir belgeseli izliyorum çok hoşuma gidiyor, sonuna gelince takdiri ilahi olmasaydı bunlar olamazdı diyor. Ne oluyor bu bilimle oynamak gibi bir şey oluyor. Yani kalkıp da Darwin’in kitaplarını 50 sayfada yerin dibine sokuyor. Bilim bağımsız olmalı. Aynı çalışma alanı olmalı bilimin.” (Ö1)

“Bilim objektif olmalı. Zaten böyle yapabilenler profesör olur. Kendini soyutlayabilendir, sadece işiyle ilgilenendir bilim adamı.” (Ö4)

“Hepsi objektif olmalı. Bilim adı altında bir sürü alan çıktı ortaya. Sosyoloji gibi... Ben objektif olmayanın bilim olduğuna inanmıyorum.” (Ö13)

### **3.6. Bilimsel Bilginin Kesin Olmayan Doğası İle İlgili Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri**

Fen bilimleri öğretmenleri tüm bilimsel bilgilerin değişebilirliğine inanmamaktadır. Öğretmenlerin yüzde otuz sekizi ispatlanan bilimsel bilgileri kesin bilgi olarak görmektedirler.

“Zaman zaman gelişen teknoloji ile bazı bilgilerin değiştiğini görüyoruz. Ancak bunlar ispatlanmış olan bilgiler değil.”

Çalışmaya katılan öğretmenlerin yüzde altmış ikisi ise teorilerin geçici olduğunu düşünürken kanunların kesin bilgi olduğunu ve değişmeyeceğini vurgulamaktadırlar.

“Kanun ispatlanmış, geçerliliğini uzun yıllar devam ettirebilen şeydir. Teori de bir düşünce ama zamanla değişebilen şey. İkisi birbirine yakın şeyler.” (Ö4)

“Bilimsel teori deneyler yapılarak kanıtlanmış görüştür. Ancak başka teorilerle çürütülebilir. Kanun ise uzun zamandır kullanılan geçerliliği olan o an için doğru olan ancak doğruluğunu da devam ettiren kurallardır.”(Ö7)

-Kanun kesin, teori kesin değil. Kanunda tartışma yok. Kanun değişmez teori değişir. Bilim değişir ama kanun değişmez.” (Ö8)

Teorilerin geçiciliği de kanuna dönüşmesi şeklinde açıklanmaktadır.

“Kanun ispatlanmıştır. Teori ise çürütülene kadar teori olarak gider, ispatlanırsa da kanun olur. Kanunlar fen anlamında değişebilir. Yerçekimi bile değişebilir sapmalar olur.” (Ö1)

“Teori, herkes tarafından kabul görmemiştir ve sorgulanabilir. Açık noktaları var. Kanun tüm anlamıyla kanıtlanmıştır. Teori kanuna dönüşebilir ama tersi olmaz.” (Ö6)

“Teori kanunlaşır. Tersisi olmaz.” (Ö8)

### 3.7. Bilimde Evrensel Bilimsel Metot Yaklaşımı İle İlgili Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerinin yüzde seksen altısı bilim insanları tarafından kullanılan genel bir bilimsel metodun varlığını savunmaktadırlar.

“Bilimsel bilgiye ulaşmak için izlenmesi gereken yol. Evet kesin basamaklar olmalı mutlaka. Onu uygulamalısınız.”(Ö3)

“Çocukların somut olarak görecekleri, elle tutup gözle göreceği yöntem. Basamaklar olmalı. Aşamalı olmalı.”(Ö6)

“Gerçeğe uğraşması için izlenen yol. Aynı yol var, aynı basamaklar. Uygulanmalı bunlar.” (Ö9)

“Doğruluğu ispatlanmış, geçerliliği herkesçe kabul edilen bir yoldur. Mutlaka basamakları var. Adım adım gidilmeli.”(Ö11)

“Deneylerle bir yol izlemek geliyor aklıma. Hipotez kur, kontrollü deney yap gibi sıraları var. Pozitif yöntem.” (Ö13)

“Bilimsel yöntem, bilimin sunulma şeklidir. Bilimsel süreçte önemlidir. Bu yöntemde belli bir sıra izlenmelidir.” (Ö18)

Çalışmaya katılan öğretmenlerinin yüzde on dördü ise evrensel bir metodun olmadığını, bilim insanları tarafından kullanılan farklı metodların olabileceğini savunmaktadırlar.

“Hedeflere ulaşmak için, denenmiş bir yoldur. Belli basamakların dışına da çıkılabilir. Sadece deney yapılarak da olmaz. Mesela gözlemlerle de yapılabilir. Yani konunun türüne göre farklı metod izlenebilir.”(Ö7)

“Deney, gözlem geliyor benim aklıma. Bence basamaklar atlanabilir. Bazı şeyler tesadüfi ortaya çıkar. Kesin basamak olmasa da olur bence.”(Ö16)

“Belli bir düzen içinde çalışma yapılması, neticenin de doğruya yakın olmasını sağlayacak yöntem. Yapılacak çalışmaya göre basamaklar değişebilir, sabit değil yani.” (Ö20)

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Araştırma sonuçlarına göre, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasının birçok alt boyutu ile ilgili günümüz bilim anlayışından oldukça uzak oldukları ve yaygın olarak yanlış anlamalara sahip oldukları (bilimin deneysel doğası, bilimin kesin olmayan doğası, bilimde teori ve kanunun yapısı ve arasındaki ilişki, bilimsel metodların çeşitliliği, bilimde sosyal ve kültürel etki boyutları) görülmektedir. Bu da McComas’ın (1998) bilimin doğası konusunda vurguladığı hususlarla uyumluluk göstermektedir.

Bilimin deneysel doğası ile ilgili Fen Bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğu çağdaş bilim anlayışından farklı düşüncelere sahiptirler. Öğretmenler genellikle deneysiz bir bilimin mümkün olamayacağını düşünmekte ve deneyin bir bilginin doğruluğunu kanıtlamak için mutlaka kullanılması gerektiği fikrini benimsemektedirler. Literatür incelendiğinde, Abd-El-Khalick ve BouJaude (1997)’nin de çalışmalarında benzer sonuçlar elde ettikleri görülmektedir. Ayrıca Akçay ve Koç’un (2009) çalışmalarında öğretmenlerin tamamı bilimin deneysel doğası ile ilgili yetersiz bir görüş sergilemişlerdir.

Bilimin kesin olmayan doğası ile ilgili tüm öğretmenlerin görüşleri günümüz bilim anlayışından farklılık göstermektedirler. Öğretmenler genel olarak bilimsel olarak kanıtlanmış bir bilginin kesin doğru olduğunu, özellikle bilimsel kanunların değişmeyen bilgiler olduğunu düşünmektedirler. Yurtiçi ve yurtdışı literatür incelendiğinde çeşitli çalışmaların (Yalvac ve Crawford, 2002; Tsai, 2002; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004; Ayvacı ve Çoruhlu, 2012) aynı sonucu ortaya koyduğu görülmektedir.

Yaratıcılık ve hayal gücünün bilimdeki yeri hususunda ise Fen Bilimleri öğretmenlerinin yüzde doksan oranında bilgili bakış açısına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Öğretmenler genellikle yaratıcılık ve hayal gücünün bilimde önemli olduğunu ve araştırmalarının her aşamasında her iki özelliği de kullandıklarını savunmaktadırlar (Yalvac ve Crawford, 2002; Tsai, 2002; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004). Fakat bazı öğretmenler, araştırmanın bazı basamaklarında yaratıcılık ve hayal gücünün daha önemli olduğunu düşünmektedirler. Hazırlık aşaması, deney aşaması, veri toplama süreci gibi basamakların bazılarında yaratıcılık ve hayal gücünün daha etkili olduğunu savunmaktadırlar (Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004).

Bilimde teori ve kanunların yeri ve arasındaki ilişki hakkında öğretmenlerin sadece yüzde beşi bilgili görüşe sahipken, çok büyük çoğunluğu teorilerin ispatlandıklarında kanuna dönüşeceğini vurgulamışlardır. Mevcut bulgular daha önce yapılan çalışmalarla (Abd-El-Khalick ve BouJaude, 1997; Akerson, Morrison ve McDuffie, 2006; Liu ve Lederman, 2007; McComas, 1998; Parker, Krockover, Lasher-Trapp ve Eichinger, 2008) benzerlik göstermektedir. Bilimin teori kökenli doğası ile ilgili olarak Fen Bilimleri öğretmenlerinin yaklaşık olarak yarısı çağdaş bilim anlayışından farklı açıklamalar ileri sürmüşlerdir. Bu öğretmenler bilimsel bilginin bilim insanlarının kendi değer yargıları ya da inançlarından hiç etkilenmeyeceğini düşünmektedirler. Diğer taraftan, Fen Bilimleri öğretmenlerinin yarısı ise bilimde tamamen objektif olmanın mümkün olmadığını, araştırma yapan kişinin bakış açısını da işin içine katacağını belirtmektedirler (Yalvac ve Crawford, 2002; Morgil ve diğ., 2009).

Bilimsel süreçte sosyal ve kültürel etkiler konusunda öğretmenlerin sadece yüzde onu çağdaş bilim anlayışına uygun ifadeler ileri sürmüşlerdir. Fen Bilimleri öğretmenlerinin yüzde kırk üçü ise genellikle bir bilim insanının çevresinden etkilenmemesi gerektiğini, araştırma yaparken kendisini her türlü etkiden soyutlaması gerektiğini düşünmektedirler (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998). Fen Bilimleri öğretmenlerinin evrensel bilimsel bir metot hususunda çok büyük oranda çağdaş bilim anlayışından farklı görüşlere sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin sadece yüzde on dördü bilim insanlarının çalışmalarında çok farklı yollar kullanabileceklerini düşünmektedirler (Ryan ve Aikenhead, 1992; McComas, 1998; Bora, Aslan ve Çakıroğlu, 2006).

Araştırma bulguları genel olarak değerlendirildiğinde, Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası konusunda “Yaratıcılık ve hayal gücünün bilimdeki yeri” ve “Bilimin teori kökenli doğası” haricindeki diğer boyutlarla ilgili çok büyük oranda naif görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Ülkemizde 2004–2005 öğretim yılından itibaren uygulanan fen programlarının vizyonlarının öğrencilerin fen okur-yazarı olarak yetişmesini vurguladığı düşünüldüğünde, mevcut araştırmanın bulgularının ülkemizdeki reform hareketlerini desteklemediği görülmektedir.

Son yıllarda fen eğitimi alanındaki reformlarda öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki anlamalarını geliştirme gerekliliğinin vurgulanmasının başlıca nedeni; Harlen’e (1996) göre bir öğretmenin öğretme şeklini büyük oranda iki önemli faktörün etkilediğinin düşünülmesidir. Birincisi, bir öğretmenin öğrettiği konunun doğasını nasıl algıladığı ya da algıladığı ile ilgilidir, ikincisi ise öğretmenin öğrenmenin doğasını nasıl algıladığı yani öğretmenin öğrenmenin nasıl daha iyi gerçekleştiğine dair düşünceleridir. Fen Bilimleri öğretmenleri fen derslerinde genel olarak bilimsel bilgileri öğrettiklerine göre, öğretmen tarafından bilimsel sürecin, bilimsel bilginin ve bilimsel aktivitenin nasıl algılandığı onun öğretme şeklini az ya da çok etkilemektedir.

Okullarda öğretmen merkezli ve bilimsel gerçekleri aktarmaya yönelik fen öğretiminin bir nedeni de öğretmenlerin pozitivist bilim anlayışına sahip olmalarıdır. Bunun sonucunda öğrenciler pozitivist bilim anlayışına sahip bireyler olarak yetişmektedirler. Fen eğitimiyle, sadece bilimsel bilgi ve ilkeleri aktarmak yerine, öğrencilerden düşünceler üretip bunları tartışıp test ederek anlamalarını geliştirmeleri sağlanmalıdır. Oysa okullarda fen derslerinde bilimsel bilgi, objektif, kişisel ve sosyal değerlerden bağımsız olarak sunulmaktadır. Bu tür uygulamalar, günümüz çağdaş bilim öğretimi anlayışıyla

çelişmektedir (NRC, 2000). Crowther, Lederman ve Lederman (2005) vurguladığı gibi, fen bilgisi öğretmenleri fen derslerinde sadece bilimsel bilgiyi aktarmaya çalışmak yerine bilimin doğası konusunda öğrencileri bilgilendirme, bilinçlendirme, bilimsel bilginin bilim insanları tarafından nasıl oluşturulduğu ve bilimsel bilginin oluşturulduktan sonra nasıl süreçlerden geçtiği konusunda bir anlayış kazandırma sorumluluğu taşımaktadır. Diğer taraftan, öğretmen adayları yıllarca davranışçı yaklaşıma dayalı bir eğitim sisteminde yetiştiklerinden dolayı genel olarak çağdaş bilim anlayışına sahip değildirler ve bu durum bilimin doğasına uygun öğretim yapmalarına engel oluşturmaktadır (Schwartz, Akom, Skjold, Hong, Kagumba ve Huang, 2007). Bu nedenle, fen bilgisi öğretmen adaylarını bilimin doğası konusunda bilgili bireyler olarak yetiştirmek için öğretmen yetiştirme programlarındaki bilim derslerinde sürekli olarak bilimin doğası konularına değinilmeli, onların bilim konusundaki görüşlerine alternatifler sunulmalı ve bunlar çeşitli öğretim aktiviteleriyle desteklenmelidir (Akerson ve diğ., 2006; Schwartz ve diğ., 2007).

Sonuç olarak, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin katlanarak arttığı günümüzde, bu hızlı değişime ayak uydurmak için okullarda öğrencilere verilen fen eğitiminin niteliği ve kalitesi her zamankinden çok daha fazla önem kazanmıştır. Yapılan araştırmalara göre öğretmenlerin bilimsel süreci ve bilimsel bilgiyi nasıl yorumladıkları diğer bir deyişle öğretmenlerin sahip olduğu bilim görüşü onların derslerinde kullandıkları öğretim yöntem, teknik ve uygulamalarını önemli bir şekilde etkilemektedir (Brickhouse, 1990; Driver ve diğ., 1996). Bu nedenle, öğretmenlerin bilimin doğası konusunda günümüz çağdaş bilim anlayışından oldukça farklı düşüncelere sahip olmaları eğitim-öğretim sürecinde gözardı edilemeyecek kadar önemlidir. Tüm bu sebeplerden dolayı, öğretmenlerin bilimsel bilgiyi nasıl algıladıklarının ya da yorumladıklarının ortaya çıkarılıp günümüz düşüncesiyle geçerli olan bilim anlayışı ve düşüncesinin kazandırılması günümüz çağdaş fen eğitimi açısından çok önemlidir.

## 5. Kaynakça

- Abd-El-Khalick, F. (2012). Examining the sources for our understandings about science: Enduring confluences and critical issues in research on nature of science in science education. *International Journal of Science Education*, 34(3), 353-374.
- Abd-El-Khalick, F., & Akerson, V. L. (2004). Learning about nature of science as conceptual change: Factors that mediate the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Education*, 88(5), 785-810.
- Abd-El-Khalick, F., & BouJaude, S. (1997). An exploratory study of the knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7), 673-699.
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417-436.
- 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(7), 835-855.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Press.
- Akçay, B. ve Koç, I. (2009). Inservice science teachers' views about the nature of science. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(11), 1-11.

- Akerson, V., Morrison, J., & McDuffie, A. (2006). One course is not enough: Preservice elementary teachers' retention of improved views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(2), 194-213.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, O. Yalçın, N. & Taşar, M.F. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evren Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-8.
- Ayvacı, H.Ş. ve Çoruhlu, Ş.N. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilim ve fen kavramları ile ilgili sahip oldukları görüşlerin araştırılması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 29-37.
- Bakanay, Ç.D. (2008). *Biyoloji öğretmen adaylarının evrim teorisine yaklaşımları ve bilimin doğasına bakış açıları*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Bayir, E., Cakici, Y. Ve Ertas Atalay, Ö. (2014). Exploring natural and social scientists' views of nature of science. *International Journal of Science Education*, DOI:10.1080/09500693.2013.860496 (in Press).
- Bilen, K. (2012). Bilimin doğası dersine örnek bir uygulama: Kart değişim oyunu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 173-185.
- Bora, N. D., Aslan, O. & Cakiroglu, J. (2006, April). Investigating science teachers' and high school students' views on the nature of science in Turkey. *Paper presented at the annual meeting of the national Association for Research in Science Teaching*, San Francisco, CA
- Brickhouse, N.W. (1990). Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41, 53-62.
- Crowther, D. T., Lederman, N. G. & Lederman, J. S. (2005). Methods and strategies: understanding the true meaning of nature of science. *Science and Children*. 43(2), 50-52.
- Çelikdemir, M. (2006). *İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.
- Doğan, N. ve Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083-1112.
- Doğan, N., Çakiroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2012). *Bilimin Doğası ve Öğretimi*, (2. Baskı), Pegem Akademi, Ankara.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham: Open University Press.
- Erdogan, R. (2004). *Investigation of the pre-service science teachers' views on nature of science*. Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Eflin, J.T., Glennan, S., & Reisch, G. (1999). The nature of science: A perspective from the philosophy of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 107-116.
- Gürses, A., Doğan, Ç. ve Yalçın, M. (2005). Bilimin doğası ve yüksek öğrenim öğrencilerinin bilimin doğasına dair düşünceleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 116.
- Harlen, W. (1996). *The teaching of science in primary schools (2nd ed.)*. London: David Fulton Publishers Ltd.
- Hewson, P. W. & Hewson, M. G. A'B. (1989). Analysis and use of a task for identifying conceptions of teaching science. *Journal of Education for Teaching*, 1(3), 191-209.
- Irez, S. (2006). Are we prepared?: An assessment of preservice science teacher educators' beliefs about nature of science. *Science Education*, 90(6), 1113-1143.

- Kılıç, K., Sungur, S., Tekkaya, C. and Çakıroğlu, J., Ninth grade students' understanding of the nature of scientific knowledge. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 127-133.
- Lederman, N.G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (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.
- Lederman, N. G. & Zeidler, D.L. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teaching behavior? *Science Education*. 71(5), 721-734.
- Liu, S. Y & Lederman, N.G. (2007). Exploring prospective teachers' worldviews and conceptions of nature of science. *International Journal of Science Education*, 29, 1281-1307.
- McComas, W. F (1998). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. In W. F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies*. (pp. 53-70). Dordrecht: Kluwer.
- McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (1998). The role and character of the nature of science. In W. F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies*. (pp. 3-40). Dordrecht: Kluwer.
- McComas, W. F. & Olson, J.K. (1998). The nature of science in international science education standart documents. In W. F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies*. (pp. 41-52). Dordrecht: Kluwer.
- McKeown, M. G. & Beck, I. L. (1990). The assessment and characterization of young learners' knowledge of a topic in history. *American Educational Research Journal*, 27, 688-726.
- Mellado, V. (1997). Preservice teachers' classroom practice and their conceptions of the nature of science. *Science & Education*, 6, 331–354.
- Mellado, V. (1998). The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science Education*, 82, 197–214.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Morgil, İ., Temel, S., Seyhan, H. ve Alşan, E. (2009). Proje tabanlı laboratuvar uygulamasının öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki bilgilerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 92-109.
- National Research Council (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.
- Parker, L. C., Krockover, G. H., Lasher-Trapp, S., and Eichinger, D. C. (2008). Ideas about the nature of science held by undergraduate atmospheric science students. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 89, 1681–1688.
- Ryan, A. G. & Aikenhead, G. S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76, 559-580.
- Schwartz, R.S., Akom, G., Skjold, B., Hong, H. H., Kagumba, R. & Huang, F. (2007). A change in perspective: Science education graduate students' reflections on learning about NOS. Paper presented at the international meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA. April 15-18, 2007. 18 Şubat 2010 tarihinde [http://homepages.wmich.edu/~rschwartz/docs/A\\_change\\_in\\_perspectivearst07schwartz.pdf](http://homepages.wmich.edu/~rschwartz/docs/A_change_in_perspectivearst07schwartz.pdf) adresinden alınmıştır.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88(4), 610-645.



- Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı (TTKB) (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Program ve Klavuzu, 4-5. Sınıflar*. MEB-Ankara.
- Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı (TTKB) (2013). *İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Program ve Klavuzu, 3-8. Sınıflar*. MEB-Ankara.
- Tsai, C. C. (2002). Nested epistemologies: Science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education, 24*(8), 771-783.
- Turgut, H. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilgi ve yöntem algıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. 7*(1), 165-184.
- Yalvac, B. & Crawford, B.A. (2002). Eliciting prospective science teachers' conceptions of the nature of science in Middle East Technical University in Ankara. *Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science*.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 8. Baskı. Seçkin Yayınevi-Ankara.
- Zeidler, D.L., Walker, K.A. & Ackett, W.A. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education. 86*, 343-367.

## Mülakat Soruları

1. Bilim denilince aklınıza ilk olarak ne geliyor? Sizce bilimi diğer alanlardan farklı kılan nedir?
2. Bilimsel yöntem denilince aklınıza ne geliyor? Bilimsel süreçte mutlaka izlenmesi gereken basamaklar var mıdır?
3. Sizce bilimsel bilginin gelişiminde deney gerekli midir?
4. Bilimsel bilgiler kesin midir? Tüm bilimsel bilgiler değişime açık mıdır?
5. Bazı iddialara göre bilim sosyal ve kültürel değerlerden etkilenirken; diğer bir görüşe göre ise bilim evrenseldir ve hiçbir şekilde sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmez. Sizce hangi görüş doğrudur?
6. Sizce bilimsel bir teoriyle kanun arasında fark var mıdır? Bu iki kavramı örnek vererek açıklayın mıdır?
7. Sizce bilim insanları araştırma sürecinde yaratıcılık ve hayal güçlerini kullanırlar mı?
8. Sizce bilimsel bilgi objektif midir? Yoksa, bilimsel süreçte subjektiflik söz konusu mudur?

## Extended Abstract

### Introduction

*In the last two decades, science education community throughout the world emphasized scientific literacy as the main aim of science education program, and thus today's teachers carry the challenge and responsibility of training each student as a scientifically literate person. The fundamental dimension of the scientific literacy requires student to have a contemporary understanding nature of science (AAAS, 1993). In parallel to the developments in many countries, the Ministry of Turkish National Education have commenced curricular reforms since 2000s, and 2004 primary curriculum emphasized the importance of improving scientific literacy for all students as the vision of science education. In this context, the researchers in the science education area focused on the studies of exploring understandings about nature of science (NOS). A great deal of research revealed that students at all grades have various naïve views about the NOS. When the research literature is reviewed, it is obvious that a few studies have paid attention to the issue of exploring the views of the science teachers.*

### Aim of the Study

*This study aims to explore the views of middle school science teachers regarding nature of science.*

### Method

*This study was based on the qualitative approach. The sample of the study consisted of 21 science teachers (10 male and 11 female) working in the eighteen middle schools in the city of Edirne during the 2010-2011 academic year. The science teachers' views about NOS were collected through the interview which is a modified version of the Views on Nature of Science, VNOS-C developed by Lederman, Abd-El Khalick, Bell and Schwartz (2002). During the interviews, the eight questions was directed to the science teachers. The researchers focused on the seven aspects (the description of science and empirical nature of science, imagination and creativity in science, the relationship between scientific theories and laws, theory-ladenness/subjectivity of scientific knowledge, social and cultural embedding of scientific knowledge, tentativeness of scientific knowledge, universal scientific method myth) of NOS. After the data collection, the interviews were transcribed and, then, coded by the first and third authors. In order to present the data a more meaningful way, the findings of this study were illustrated in the form of a cognitive map.*

### Findings and Discussions

*The research findings revealed that science teachers held several beliefs about the NOS aspects that those are commonly far from the current understanding of science. Although the science teachers stated relatively informed views about the two NOS aspects "imagination and creativity in science" and "theory-ladenness/subjectivity of scientific knowledge", a great majority of the science teachers held naïve views about "empirical nature of science, tentativeness of scientific knowledge, theory-ladenness/subjectivity of scientific knowledge, social and cultural embedding of scientific knowledge and the relationship between scientific theories and laws".*

*In conclusion, teachers play the most crucial role in the education process of the students. They have a great influence on students' developing ideas or changing their naïve views with scientific ones. In this context, since 2000s the reform efforts in science education area in many developed countries initially emphasized improving teachers' understanding of NOS. This is one of the most effective ways to improve students NOS views and train them scientifically literate individuals. In essence, we need to pay a special attention to nature of science views of our teachers in order to help them provide a more effective science education to their students, to practice 2004 science program more successfully and to increase the success of new program, and eventually to prepare our students for the challenges and difficulties of the 21<sup>st</sup> century. We cannot disregard the crucial role of teachers regarding how students perceive and understand science or scientific practices.*