



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2010, Volume: 6, Number: 1, Article Number: 1C0274

EDUCATION SCIENCES

Received: October 2010

Accepted: January 2011

Series : 1C

ISSN : 1308-7274

© 2010 www.newwsa.com

Oktay Aslan

Selcuk University

oaslan@selcuk.edu.tr

Konya-Turkey

**FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETMENLERİNİN BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI HAKKINDAKİ
GÖRÜŞLERİ**

ÖZET

Bu araştırmada, fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Araştırmaya Türkiye’de bir büyükşehirde çeşitli ilköğretim okullarda görev yapan 74 fen ve teknoloji öğretmeni katılmıştır. Araştırmanın verileri Bilim, Teknoloji ve Toplum Üzerine Görüşler anketinden “Bilimsel Bilginin Geçiciliği”; “Hipotezler, Teoriler ve Kanunlar”; “Bilimsel Bilginin Kesinliği veya Belirsizliği”; “Bilimsel Bilgilerin Epistemolojik Durumları” gibi alt boyutları kapsayan ve Türkçe’ye uyarlanan altı soruluk bir anketle toplanmıştır. Analizler sonucunda fen ve teknoloji öğretmenlerinin büyük bir bölümünün bilimsel bilgilerin değişkenliği konusunda gerçekçi, epistemolojisi konusunda naif görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin tamamına yakınının “hipotezlerden teorilerin, teorilerden de kanunların oluştuğuna” yönelik naif görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Bilimsel Okuryazarlık,
Bilimin Doğası, Bilimsel Bilginin Doğası,
Öğretmen Görüşleri

SCIENCE AND TECHNOLOGY TEACHERS’ VIEWS ABOUT NATURE OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE

ABSTRACT

In this research, the views of science and technology teachers about the nature of scientific knowledge were examined. 74 science and technology teachers who work at various primary schools in one of the big cities of Turkey participated in the research. Data of the research were obtained by six-items questionnaire including sub-dimensions such as “Tentativeness of Scientific Knowledge”; “Hypothesis, Theories and Laws”; “Precision or Uncertainty of Scientific Knowledge”; Epistemological Status of Scientific Knowledge’s which was chosen from Views on Science, Technology and Society Questionnaire and adapted to Turkish. In conclusion of the analysis, it was seemed that views of majority of science and technology teachers on tentativeness of the nature of scientific knowledge are realistic, and they have naive views on epistemology of scientific knowledge. And also, it was determined that almost all of the science and technology teachers have naive views towards “hypothesis become theories and then theories become laws”.

Keywords: Science Education, Scientific Literacy, Nature of Science,
Nature of Scientific Knowledge, Teacher’s Views

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Bugün bilimin doğası çeşitli eğitim reformlarında ve dünya çapında birçok ülkenin öğretim programında önemli bir eğitimsel amaç olarak yer almaktadır [1]. Ülkemizde de son yıllarda ilköğretim programlarında köklü değişiklikler ve düzenlemeler yapılmış vizyon olarak bilimsel okuryazarlık veya fen okuryazarlığı belirlenmiştir [2]. Bilimin doğasının anlaşılması ise bilimsel okuryazarlığın en önemli şartları arasında görülmektedir. Bu nedenle yaklaşık 100 yıldır fen eğitim programlarında ve fen eğitimi reform dokümanlarında bu konu üzerinde durulmaktadır [1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7]. Bununla birlikte "bilimin doğasının" ne olduğu konusunda araştırmacılar arasında ortak bir tanım bulunmamaktadır.

Bilimin doğası; bilim tarihi, bilim felsefesi, bilim sosyolojisi ve psikoloji bilimlerinin araştırmalarının birleşiminden, bilimin ne olduğu nasıl işlediği, bilim adamlarının çalışma şekilleri, toplumun bilimsel çabaları nasıl etkilediğini ve bilimsel gelişmelerden nasıl etkilendiğini anlamaya çalışan disiplinler arası bir alan olarak tanımlanmıştır [7]. Lederman [5]'a göre bilimin doğası, bilimin sosyolojisi, epistemolojisi ve bilimsel yöntem ile ilgilidir ve bilimin doğası ile bilimsel bilginin gelişiminden doğan değerler ve varsayımlar kastedilmektedir. Bilimin doğası literatürde bilimsel bilgi ile aynı boyutta olmakla birlikte daha kapsamlı bir bağlamda ele alınmaktadır. Bu kapsamlı bağlam içerisinde sadece bilimsel bilginin doğası değil aynı zamanda bilimsel girişim ve bilim insanlarının doğası da yer almaktadır [8].

Öğretim programlarında yapılan değişikliklerle birlikte ulusal ve uluslararası göstergeler fen eğitiminde büyük bir yetersizliğin olduğunu göstermektedir. OKS ve ÖSS gibi merkezi sınavlarda fen başarısı oldukça düşük seviyelerdedir [9]. Bununla birlikte yine uluslararası sınavlarda öğrencilerimizin fen kavramlarını ve bilimin doğasıyla ilgili temaları kavramadaki başarılarının istenilen düzeyde olmadıklarını görülmüştür. 1999 yılında yapılan Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) sınavında, Türkiye uluslararası sıralamada bilimin doğası ve bilimsel araştırma alanında 38 ülke arasından 33. sırada yer almıştır. Bilimin doğası ve bilimsel araştırma alanlarında başarılı olan ülkelerin genel sıralamada da çok başarılı olduğu görülmüştür [10].

Bilimin doğasının anlaşılması ülkemiz fen programları açısından oldukça yeni olmasına rağmen öğrencilere bilimin doğasını kavratmayı amaçlayan programların yeterince başarılı olamamasının temel nedeni olarak, öğrenci gelişiminin öğretmenin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinden bağımsız gerçekleştiği varsayımı gösterilmektedir [5]. Çünkü bir öğretim programının felsefesi ne olursa olsun, öğretmen bu programı kendi bakış açısıyla görece ve yorumlayacaktır [11]. Bu nedenle öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutunda istenilen amaçlara ulaşmasında öğretmenlerin bilimin doğası veya bilimsel bilgiler hakkındaki görüşleri son derece önem kazanmaktadır.

Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve öğretim uygulamaları arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik araştırmalara artarak devam eden bir ilgi söz konusudur [12, 13, 14, 15, 16 ve 17]. Çünkü öğretmenlerin sahip oldukları görüş ve inanışların onların davranışlarını etkilediği varsayılmaktadır [18 ve 19]. Daha önce birçok araştırma yapılmasına rağmen öğretmenlerin inanışları ile öğretimsel uygulamaları arasındaki ilişkiler üzerinde henüz bir görüş birliğine varılamamıştır. Bu durum öğretmenlerin sınıf uygulamalarını onların bilimin doğası hakkındaki görüşleri kadar başka birçok faktörün etkileyebileceği varsayımını ve bu konuda çok çeşitli düzeylerde ve farklı değişkenlerle araştırma yapılması ihtiyacını gündeme getirmiştir [5, 17 ve 20].

Birçok araştırmacı, öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki inanışlarının öğretmenlerin öğretim uygulamalarını açıklayıcı önemli bir faktör olmadığı düşüncesi üzerinde birleşmektedir [12, 13 ve 21]. Karşı olarak diğer araştırmacılar, öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki bilgi

ve inanışlarının onların öğretimsel uygulamalarını doğrudan etkilediğini iddia etmektedir [14, 15 ve 22]. Bu iki zıt görüşe rağmen araştırmaların ortak sonucu hem öğretmenlerin hem de öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında yeterli bir anlayışa sahip olmadıklarıdır. Bu durumda öğretmenlerin öğretimsel uygulamaları ile inanışları arasındaki ilişkiyi tespit etmeden önce onların bilimin doğası ve bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin çok iyi tespit edilmesi gerekmektedir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Öğrencilerin bilimin doğası hakkında belli bir düzeyde bilgi sahibi olması, fen ve teknoloji dersinin amaçlarına uygun bir şekilde işlenmesi ile mümkün olacaktır. Dolayısıyla burada en önemli görev yine fen ve teknoloji öğretmenlerine düşmektedir. Çünkü öğretmenler bilimin doğası ile ilgili konulara amaçlı ve açık bir şekilde derslerinde yer verirlerse öğrencilerde bunları yapılandıracaklardır [24]. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerde bilimin doğası hakkında yeterli anlayışlar kazandırılmasında çok önemli bir yeri olan öğretmenlerin görüşlerinin belirlenmesi önem kazanmaktadır.

Ülkemizde 2006-2007 eğitim-öğretim yılından itibaren Eğitim Fakültelerinde Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dallarında Bilimin Tarihi ve Doğası dersine zorunlu ders olarak yer verilmiştir. Bu dersle birlikte öğretmen adaylarına bilimin doğası hakkında temel bir takım anlayışların kazandırılması amaçlanmaktadır. Böylece öğretmen adayları mezun olduktan sonra görev alacakları okullarda bu bilgi ve görüşleri öğrencilerine aktaracakları varsayılmaktadır. Bu nedenle geleceğin öğretmenlerinin bilim anlayışları üzerinde oldukça etkisi olacağı düşünülen bu dersin içeriğinin ülkemizdeki öğretmen ve öğrencilerin durumlarına göre belirlenmesi de ayrıca önem taşımaktadır.

Türkiye'deki bir büyükşehirde çeşitli okullarda görev yapan fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüşlerini tespit etmek amacıyla yapılan bu araştırmanın sonuçlarının öğretmen yetiştirme programına katkı sağlaması, sınıf içi uygulamalara yönelik yapılacak çalışmalara rehberlik etmesi ve bu konuda daha sonra yapılacak diğer araştırmalara öneri vermesi açısından önemlidir.

3. YÖNTEM (METHOD)

3.1. Araştırmanın Modeli (Research Model)

Yapılan araştırma tarama modeli niteliği taşımaktadır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır [24]. Tarama metodu ile belli bir zamanda mevcut koşulların doğasını açıklama maksadıyla veri toplanır [25].

3.2. Araştırma Grubu (Research Sample)

Araştırmada, Türkiye'deki bir büyükşehirde merkez ilçelerine bağlı ilköğretim okullarında, Milli Eğitim Bakanlığı'ndan araştırma için izin alınabilen ve rastgele seçilen 46 ilköğretim okulunda görev yapan, 36 kadın, 38 erkek toplam 74 fen ve teknoloji öğretmenin bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüşleri belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Aracı (Data Collection Tool)

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüşlerini tespit etmek üzere oluşturulan anket daha önce geliştirilmiş olan "Views on Science-Technology-Society (VOSTS)" anketinden elde edilmiştir [26]. VOSTS bilim, teknoloji ve toplum konuları ile ilgili toplam 114 çoktan seçmeli maddeden ve sekiz alt boyuttan oluşan bir ankettir. VOSTS anketindeki her madde lise öğrencilerinin yazılı cevaplarından ve görüşme verilerinden geliştirilen bir takım durumları

içermektedir. Kanada'da farklı sosyoekonomik düzeylerdeki okullarda okuyan lise öğrencileri ile altı yıllık deneysel çalışmalar sonucunda oluşturulan anket maddeleri tamamıyla öğrenci görüşlerine dayanmaktadır. Anketteki maddeler ve seçenekler öğrencilerin paragraflarından ve görüşme sonucu elde edilen verilerden beş basamaklı bir yöntemle oluşturulmuştur. Ayrıca bu anket, daha önce bilimin doğası hakkında görüşleri değerlendirmek amacıyla geliştirilen anketlerde bulunmayan "Anlamadım", "Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim" ve "Bu seçeneklerin hiçbirisi benim temel görüşüme uymuyor" gibi seçeneklerini de içermektedir [27].

Bu araştırmada kullanılan anket araştırmanın amacına uygun olarak VOSTS anketinden elde edilen ve bilimsel bilginin doğası alt boyutuyla ilgili toplam altı maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerin belirlenmesinde daha önce literatürde bilimin doğası ve bilimsel bilgi üzerinde en çok yer verilen konuların temsil edilmesine dikkat edilmiştir. Bu amaçla seçilen altı madde ilk olarak Türkçe'ye uyarlanmıştır. Uyarlama sürecinde "geri orijinaline çeviri" tekniği kullanılmıştır. Bu teknik kaynak dil ve hedef dil arasındaki anlamsal denkliğin doğrulanabilmesi ve niteliğin fazladan kanıtlanmasının sağlanması açısından son derece gereklidir [28]. Oluşturulan anketin geçerlik ve güvenilirlik çalışması pilot çalışma kapsamına alınan 25 resmi ilköğretim okulunda görevli 48 fen ve teknoloji öğretmeni ile yapılmıştır. [20 ve 29]. Buradan elde edilen sonuçlara göre anketin öğretmenlerin bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüşlerini değerlendirmede kullanılabileceğine karar verilmiştir. Ankette bilimsel bilginin doğasına ait incelenen boyutlar şu şekildedir:

- Bilimsel Bilginin Geçiciliği
- Hipotezler, Teoriler ve Kanunlar
- Bilimsel Bilginin Kesinliği veya Belirsizliği
- Bilimsel Bilginin Epistemolojik Durumu (Kanunlar)
- Bilimsel Bilginin Epistemolojik Durumu (Hipotezler)
- Bilimsel Bilginin Epistemolojik Durumu (Teoriler)

3.4. Verilerin Analizi (Analysis of Data)

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin ankete vermiş oldukları cevaplar sınıflandırılmış bir şekilde ve her seçeneğe ait cevaplar yüzde ve frekanslar verilerek değerlendirilmiştir. Ankette doğru ya da yanlış cevap bulunmamaktadır. Fakat öğretmenlerin anketin maddelerine vermiş oldukları cevapların ne anlama geldiğinin belirlenmesi için her maddenin seçenekleri sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma öğretmen görüşleri daha önceki araştırmalarda kullanıldığı gibi, **Gerçekçi** (Realistic), **Makul** (Plausible) ve **Naif** (Naive) olarak sınıflandırılmıştır [31 ve 32]. Burada her maddenin seçeneklerinin sınıflandırılma işleminde uzmanlar grubundan yardım alınmıştır. Uzmanlar grubu, Türkiye'deki çeşitli üniversitelerin fen eğitimi ve bilimin doğası alanlarında çalışma deneyimine sahip dokuz öğretim üyesinden oluşturulmuştur.

Uzmanlar grubunun yapmış olduğu sınıflandırmaya göre "gerçekçi" görüş, bilimin doğası hakkında en uygun, çağdaş görüşü; "makul" görüş gerçekçi olmamakla birlikte, mantıklı görüşleri "naif" görüş ise gerçekçi veya makul olmayan görüşleri göstermektedir. Anketin her maddesinin en son seçeneklerini oluşturan "Anlamadım" ve "Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim" seçenekleri naif görüş olarak sınıflandırılmıştır. "Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor" seçeneği ise sınıflandırma dışı tutulmuştur [31].

4. BULGULAR (FINDINGS)

4.1. Bilimsel Bilginin Geçiciliği

(Tentativeness of Scientific Knowledge)

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin anketin birinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'e göre, fen ve

teknoloji öğretmenlerinin çok büyük bir bölümü "bilim insanları tarafından oluşturulan bilimsel bilgilerin ileride değişebileceği" gerçekçi görüşünü paylaşmaktadır (%79,7; A ve B seçenekleri). "Bilimsel bilgilerin değişmediğini", "bu bilgilerin kesin bilgiler olduğunu" ifade eden ve pozitivist görüşleri ifade eden C ve D seçeneklerini tercih eden öğretmenler de bulunmaktadır (%20,3).

Tablo 1. Öğretmenlerin 1. soruya verdikleri cevapların dağılımları
(Table 1. The ranges of responses given by the teachers to the question 1)

Bilimsel araştırmalar doğru yapılırsa bile, bilim insanlarının bu araştırmalardan elde ettiği bilgiler gelecekte değişebilir. Temel olarak sizin görüşünüz:		f	%
	NAİF*	15	20,3
C.	Bilimsel bilgi değişir gibi GÖRÜNÜR, çünkü eski olguların yorumlanması ya da uygulanması değişebilir. Doğru yapılan deneyler değişmeyen olgular üretirler.	9	12,2
D.	Bilimsel bilgi değişir gibi GÖRÜNÜR, çünkü yeni bilgi eski bilginin üzerine eklenir; eski bilgi değişmez.	2	2,7
	GERÇEKÇİ Bilimsel bilgiler değişir:	59	79,7
A.	çünkü, yeni bilim insanları eski bilim insanlarının teorilerini ya da buluşlarını çürütür. Bilim insanları bunu, yeni teknikler ya da gelişmiş araçlar kullanarak, daha önceden gözden kaçırdıkları yeni faktörleri bularak, ya da ilk araştırmadaki yanlışları ortaya çıkararak yaparlar.	35	47,3
B.	çünkü eski bilgi, yeni buluşların ışığında yeniden yorumlanır. Bilimsel olgular değişebilir.	24	32,4
	DİĞER CEVAPLAR*	4	5,5
E.	Naif olarak sınıflandırılmıştır.	3	4,1
F.	Naif olarak sınıflandırılmıştır.	1	1,4

4.2. Hipotezler, Teoriler ve Kanunlar (Hypothesis, Theories and Laws)

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin anketin ikinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'de öğretmenlerin tamamına yakınının "hipotezlerden teorilerin, teorilerden de kanunların oluştuğuna" yönelik naif görüşlere sahip oldukları görülmektedir (%95,9; A, B, C ve D seçenekleri). "Teori ve kanunların bilimsel bilginin farklı türleri olduğu ve bunların birbirlerine dönüşemeyeceğini" belirten ve gerçekçi görüşü gösteren seçeneği tercih eden öğretmenler ise oldukça azdır (%4,1; E seçeneği). Buradaki ilginç sonuçlardan birisi de fen ve teknoloji öğretmenlerinin çok büyük bir bölümünün "teorilerin farklı zamanlarda ve farklı bilim insanlarıncasına ispatlandığında kanunlara dönüşeceğini" görüşünü tercih etmesidir (%40,5; A seçeneği).

Tablo 2. Öğretmenlerin 2. soruya verdikleri cevapların dağılımları
(Table 2. The ranges of responses given by the teachers to the question 2)
Bilimsel fikirler, hipotezlerden teorilere ve sonuçta eğer yeterince iyiseler, bilimsel kanunlara doğru gelişirler. Temel olarak sizin görüşünüz:

	f	%
NAİF*	71	95,9
Hipotezler teorileri, teoriler de kanunları oluştururlar:		
A. çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından kanıtlandığında kanun olur.	30	40,5
B. çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer destekleyen bir kanıt varsa bu bir teori olur. Bir teori birçok kez test edildikten sonra, esas itibarıyla doğru olduğu görülürse, bu kanun olması için yeterlidir.	14	18,9
C. çünkü bu, bilimsel fikirlerin gelişmesi için mantıklı bir yoldur.	9	12,2
D. Teoriler kanun olamazlar; çünkü bunların her ikisi farklı türdeki fikirlerdir. Teoriler, kesinliğinden %100'den az bilimsel fikirlere dayanırlar, bu yüzden teorilerin doğruluğu kanıtlanamaz. Fakat kanunlar sadece olgulara dayanır ve %100 kesindir.	17	23,0
GERÇEKÇİ	3	4,1
E. Teoriler kanun olamazlar; çünkü bunların her ikisi farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlarlar. Teoriler ise bu kanunları açıklarlar. Bununla birlikte, hipotezler, destekleyici kanıtlarla teorilere (açıklama) veya kanunlara (tanımlama) dönüşebilirler.	3	4,1
DİĞER CEVAPLAR*	1	1,4
G. Naif olarak sınıflandırılmıştır.	1	1,4

4.3. Bilimsel Bilginin Kesinliği veya Belirsizliği (Precision or Uncertainty of Scientific Knowledge)

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin anketin üçüncü sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3'e göre, bilimsel bilgilerin kesinliği ve belirsizliği hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin yarısından fazlası (%55,4) gerçekçi görüşleri yansıtan ve "hiç kimsenin kesin olarak tahminde bulunamayacağını" belirten A seçeneğini tercih etmişlerdir. "Bilimsel tahminlerin yeterli bilgi olması durumunda kesin olacağı" görüşünü paylaşan öğretmenler ise (%6,8; E seçeneği) naif kategorisinde değerlendirilmiştir.

Tablo 3. Öğretmenlerin 3. soruya verdikleri cevapların dağılımları
(Table 3. The ranges of responses given by the teachers to the question 3)

	f	%
NAİF	5	6,8
E. Belli olmaz. Tahminler ancak doğru ve yeterli bilginin olması halinde kesindir.	5	6,8
MAKUL Tahminler ASLA kesin değildir;	28	37,8
B. çünkü, yeni buluşlar yapıldıkça doğru bilgi değişir ve böylece tahminler daima değişecektir.	11	14,9
C. çünkü, tahmin olgunun bir ifadesi değildir. Bilgi ve tecrübeye dayanmaktadır.	8	10,8
D. çünkü, bilim insanları asla tüm olgulara sahip olmazlar. Bazı veriler daima eksiktir.	9	12,2
GERÇEKÇİ	41	55,4
A. çünkü, sonuca etki edecek beklenmeyen olaylar ve hata için açık kapı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez.	41	55,4

4.4. Bilimsel Bilginin Epistemolojik Durumu (Kanunlar) (Epistemological Status of Scientific Knowledge (Laws))

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin anketin dördüncü sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Öğretmenlerin 4. soruya verdikleri cevapların dağılımları
(Table 4. The ranges of responses given by the teachers to the question 4)

Bu ifade için bir altın madencisinin altını "keşfettiğini" öte yandan bir sanatçının bir heykeli "icat ettiğini" varsayınız. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel KANUNLARI keşfettiğini düşünür. Başkaları ise bilim insanlarının onları icat ettiklerini düşünürler. Siz ne düşünüyorsunuz? Temel olarak sizin görüşünüz:		f	%
NAİF*	Bilim insanları bilimsel kanunları keşfederler;	56	75,7
A.	çünkü kanunlar doğada zaten vardır, bilim insanları onları sadece bulurlar.	28	37,8
B.	çünkü kanunlar deneysel olgulara dayanır.	10	13,5
D.	Bazı bilim insanları, bir kanunu şans eseri bulabilir, yani keşfeder. Ancak diğer bilim insanları da kanunları önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.	15	20,3
MAKUL		4	5,4
C.	ama bilim insanları bu kanunları bulmak için, yöntemleri icat ederler.	4	5,4
GERÇEKÇİ		14	18,9
E.	Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler; çünkü onlar keşfettikleri deneysel olguları yorumlarlar. Bilim insanları doğanın ne yaptığını değil, doğanın yaptığını tanımlayan kanunları icat ederler.	14	18,9
DİĞER CEVAPLAR*		3	4,1
F.	Naif olarak sınıflandırılmıştır.	1	1,4
G.	Naif olarak sınıflandırılmıştır.	2	2,7

Tablo 4'e göre, "bilimsel kanunların doğada var olduğu ve bilim insanlarının bunları keşfettiği" görüşü fen ve teknoloji öğretmenleri tarafından en fazla tercih edilen görüş olmuştur (%37,8; A seçeneği). Yine aynı şekilde bilimsel kanunların keşfedildiğine yönelik başka bir görüş olan D seçeneği de en fazla tercih edilen (%20,3) seçeneklerdendir. Naif kategorisindeki görüşleri paylaşan öğretmenlerin çok yüksek olduğu (%75,7), buna karşılık gerçekçi görüşlere sahip öğretmenlerin ise oldukça az olduğu dikkat çekmektedir (%18,9; E seçeneği).

4.5. Bilimsel Bilginin Epistemolojik Durumu (Hipotezler) (Epistemological Status of Scientific Knowledge (Hypothesis))

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin anketin beşinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 6. Öğretmenlerin 6. soruya verdikleri cevapların dağılımları
(Table 6. The ranges of responses given by the teachers to the question 6)

		f	%
	NAİF*	56	75,7
	Bilim insanları teoriyi keşfederler;		
A.	çünkü fikir her zaman için zaten mevcut ve açığa çıkartılmayı beklemektedir.	15	20,3
B.	çünkü bir teori deneysel olgulara dayanır.	16	21,6
C.	ama bilim insanları bu teorileri bulmak için yöntemleri icat ederler.	7	9,5
D.	Bazı bilim insanları, bir teoriye şans eseri rastlarlar ve böylece onu keşfederler. Fakat başka bilim insanları zaten bildikleri olgulardan yola çıkarak teorileri icat ederler.	15	20,3
	GERÇEKÇİ	18	24,3
	Bilim insanları teoriyi icat ederler;		
E.	çünkü bir teori, bilim insanlarının keşfettiği deneysel olguların bir yorumudur.	14	18,9
F.	çünkü icatlar (teoriler) zihinden gelir, onları biz oluştururuz.	4	5,4
	DİĞER CEVAPLAR*	3	3,8
G.	Naif olarak sınıflandırılmıştır.	1	1,4
H.	Naif olarak sınıflandırılmıştır.	2	2,4

Tablo 6 incelediğinde, Tablo 5 ve Tablo 4'e benzer dağılımların burada da oluştuğu görülmektedir. "Bilimsel teorilerin bilim insanlarınc keşfedildiğini" belirten ve naif kategorisinde yer alan seçenekler yine büyük oranda tercih edilmiştir (%71,7; A, B, C ve D seçenekleri). Gerçekçi görüşe sahip öğretmenler ise yine düşük bir seviyede kalmıştır (%24,3; E ve F seçenekleri).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER (CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS)

Bilimsel bilginin geçiciliği konusunda araştırmaya katılan fen ve teknoloji öğretmenlerinin çoğunluğu (%79,7) gerçekçi görüşlere sahiptirler. Bu sonuç, daha önce Dogan ve Abd-El-Khalick'in [32] çalışmalarında belirtilen Türkiye'de farklı coğrafi bölgelerde görev yapan fen öğretmenlerinin bilimsel bilgilerin ilerde değişebileceği görüşünü paylaşan öğretmenlerin oranına (%72,9) oldukça yakındır.

Hipotez, teori ve kanunların yapısına yönelik olarak öğretmenlerin çok büyük bir bölümü (%95,9) hipotezlerden teorilerin, teorilerden de kanunların oluştuğuna yönelik pozitivist görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Teori ve kanunların bilimsel bilginin farklı türleri olduğu ve bunların birbirlerine dönüşmeyeceğini belirten ve gerçekçi bakış açısını gösteren görüşleri paylaşan öğretmenler ise oldukça azdır (%4,1). Bu durum McComas [33] tarafından belirtilen bilimsel fikirlerin hiyerarşik bir yapısının bulunduğu ile ilgili yanlış inanışla açıklanabilir. Bilimsel bilgilerin kesinliği, doğruluğu ve belirsizliği hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin yarından fazlası (%55,4) gerçekçi görüşü yansıtan ve hiç kimsenin kesin olarak tahminde bulunamayacağını belirten görüşleri paylaşmaktadır. Bilim insanları tarafından yapılan tahminlerin doğru ve yeterli kanıtların olması halinde kesin olduğunu düşünen öğretmenler azınlıktadır (%6,8).

Bilimsel kanunların epistemolojik durumuyla ilgili olarak araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük bir kısmı (%75,7) gerçekçi görüşlere sahip

değildirler. Bilimsel kanunların doğada var olduğunu ve bilim insanlarının bunları keşfettiği görüşü fen ve teknoloji öğretmenleri tarafından en fazla tercih edilen görüş olmuştur. Aynı şekilde öğretmenlerin çoğunluğu (%68,9) bilimsel hipotezlerle ilgili olarak pozitivist görüşe sahiptir ve bilimsel hipotezlerin bilim insanlarıncaya keşfedildiği görüşünü paylaşmaktadır. Benzer bir durum bilimsel teorilerle ilgili görüşlerde de yer almıştır. Öğretmenler büyük oranda (%75,7) bilimsel teorilerle ilgili gerçekçi olmayan görüşlere sahiptirler. Bu sonuçlar, Yakmacı [34] ve Doğan Bora [35] tarafından yapılan, Türkiye'deki liselerde görev yapan fen alanları öğretmenlerinin kanun, hipotez ve teorilerin epistemolojisi hakkında yetersiz görüşlere sahip olduklarını gösteren araştırma sonuçlarını desteklemektedir.

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin doğası hakkında görüşlerinin incelendiği bu araştırma sonucunda bilimsel bilginin ele alınan boyutları ile ilgili olarak öğretmenlerin naif görüşlere sahip olduğu söylenebilir. Bu naif görüşlerin nedeni olarak yıllardır ders kitaplarında bilimsel bilgilerle ilgili olarak yer alan yanlış veya eksik bilgiler gösterilmektedir [33]. Fen ve teknoloji öğretim programlarında belirlenen bilimsel okuryazarlık vizyonuna ulaşmada öğretmenlerin bilimsel bilgiler hakkındaki bu naif görüşleri önemli bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır [5]. Bu araştırma sonuçlarından yola çıkarak ülkemizdeki fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilimsel bilginin doğası anlayışlarının daha kapsamlı değerlendirilmesi ve olası nedenlerinin ayrıntılı tespit edilmesi için farklı çalışma deneyimlerine sahip çeşitli branşlarda öğretmenlerle araştırmalar yapılmalıdır. Bu araştırmada öğretmenlerin bilimsel bilgi üzerindeki görüşleri VOSTS anketi kullanılarak ve belli boyutlarda araştırılmıştır. Bundan sonraki yapılacak araştırmalarda farklı değerlendirme araçları kullanılarak ve bilimin doğasının farklı boyutları ele alınmalıdır. Ayrıca öğretmenlerin bu konulardaki görüşlerinin kaynakları ve bu görüşlerin öğrenciler ve sınıf uygulamaları üzerindeki etkileri incelenmelidir.

NOT (NOTICE)

Bu araştırma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje kodu: 04/2007-10).

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Lederman, N.G., (2007). Nature of Science: Past, Present, and Future. In S.K. Abell and N.G. Lederman (Eds.), Handbook of Research on Science Education. Lawrence Erlbaum Associates, London
2. MEB. (2005). İlköğretim 6. ve 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programları. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
3. American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1990). Science for All Americans. Benchmarks for Scientific Literacy. Oxford University Press, New York.
4. American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). Benchmarks For Scientific Literacy. Oxford University Press, New York.
5. Lederman, N.G., (1992). Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A review of the Research. Journal of Research in Science Teaching, 29, 331-359.
6. National Research Council (NRC). (1996). National Science Education Standards. National Academy Press, Washington, DC.
7. McComas, W.F., Clough, M.P., and Almazroa, H., (2000). The Role and Character of the Nature of Science in Science Education. In W. F. McComas (Ed.), The Nature of Science in Science Education. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.

8. Meichtry, Y.J., (1999). The Nature of Science and Scientific Knowledge: Implications for a Preservice Elementary Methods Course. *Science & Education*, 8, 273- 286.
9. Özden, M., (2007). Problems with Science and Technology Education in Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics. Science & Technology Education*, 3(2), 157-161.
10. Kılıç, G.B., (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası. *İlköğretim-Online*, 2 (1), 42-51.
11. Öztuna, K.A., (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Epistemolojik İnanışlarının Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulamasındaki Yansımaları: Durum Çalışması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
12. Lederman, N.G. and Zeidler, D.L., (1987). Science Teachers' Conceptions of the Nature of Science: Do They Really Influence Teaching Behavior? *Science Education*, 71, 721-734.
13. Duschl, R.A. and Wright, E., (1989). A Case Study of High School Teachers' Decision Making Models for Planning and Teaching Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 26, 467-501.
14. Brickhouse, N.W., (1990). Teacher Beliefs About the Nature of Science and Their Relationship to Classroom Practices. *Journal of Teacher Education*, 41, 53-62.
15. Gallagher, J.J., (1991). Prospective and Practicing Secondary School Science Teachers' Knowledge and Beliefs About the Philosophy of Science. *Science Education*, 75, 121-133.
16. Mellado, V., (1997). Preservice Teachers' Classroom Practice and Their Conceptions of the Nature of Science. *Science and Education*, 6, 331-354.
17. Mellado, V., Bermejo, M.L., Blanco, L.J., and Ruiz, C., (2007). The Classroom Practice of a Prospective Secondary Biology Teacher and His Conceptions of the Nature of Science and of Teaching and Learning Science. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 6, 37-62.
18. Pajares, M.F., (1992). Teacher' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct. *Review of Educational Research*. 62, 307-332.
19. Water-Adams, S., (2006). The Relationship between Understanding of the Nature of Science and Practice: The Influence of Teachers' Beliefs about Education, Teaching and Learning. *International Journal of Science Education*. 28(8), 919-944.
20. Aslan, O., (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri ve Bu Görüşlerin Sınıf Uygulamalarına Yansımaları. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
21. Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L. and Lederman, N.G., (1998). The Nature of Science and Instructional Practice: Making the Unnatural Natural. *Science Education*. 82, 417-436.
22. Palmquist, B.C. and Finley, F.N., (1997). Preservice Teachers' Views of the Nature of Science During a Postbaccalaureate Science Teaching Program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 595-615.
23. Bell, R.L., Lederman, N.G., and Abd-El-Khalick, F., (1998). Implicit Versus Explicit Nature of Science Instruction: An Explicit Response to Palmquist. *Journal of Research in Science Teaching*, 35,9, 1057-1061.
24. Karasar, N., (2003). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
25. Cohen, L., Manion, L., and Morrison, K., (2000). *Research Methods in Education*. 5th ed. Routledge Falmer, London, New York.

26. Aikenhead, G.S., Fleming, R.W., and Ryan, A.G., (1989). CDN 5 form of VOSTS, (Online). Erişim Tarihi 15.10.2006.
<http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/vosts.pdf>
27. Aikenhead, G.S. and Ryan, A.G., (1992). The Development of a New Instrument: Views on Science-Technology-Society (VOSTS). *Science Education*, 76, 477-491.
28. Maneesriwongul, W. and Dixon, J.K., (2004). Instrument Translation Process: A Methods Review. *Journal of Advanced Nursing*. 48(2), 175-186.
29. Aslan, O., Yalçın, N. ve Taşar, M.F., (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. *Ahi Evran Üniv. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 10(3), 1-8.
30. Rubba, P.A., Bradford, C.S. and Harkness, W.L., (1996). A New Scoring Procedure for the Views on Science-Technology-Society Instrument. *International Journal of Science Education*, 18, 387-400.
31. Vazquez-Alonso, A. and Manassero-Mas, M., (1999). Response and Scoring Models for the 'Views on Science-Technology-Society' Instrument. *International Journal of Science Education*. 21(3), 231-247.
32. Dogan, N. and 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.
33. McComas, W.F., (2000). 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*. Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands.
34. Yakmaci, B., (1998). Science (biology, chemistry and physics) Teachers' Views on the Nature of Science as a Dimension of Scientific Literacy, Unpublished Master's Thesis. Bogazici University, İstanbul.
35. Doğan Bora, N., (2005). Türkiye Geneline Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.