

Üniversite Öğrencilerinin Epistemolojik İnançlarına Göre Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

An Examination of University Students' Views of the Nature of Science Based on Their Epistemological Beliefs

Sinem Dinçol Özgür , Senar Temel 

Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara

Özet

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları ile bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca öğrencilerin sahip oldukları olası bilimsel epistemolojik inançlarına göre bilimin doğasına yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 161 üniversite öğrencisi gönüllü olarak katılmıştır. Veri toplama aracı olarak; Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği ve Bilimin Doğası Görüş Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda; öğrencilerin %88.2'sinin geleneksel bilim anlayışına, %11.8'inin ise geleneksel olmayan bilim anlayışına sahip oldukları, bilimin doğasına yönelik görüşleri çağdaş, geçişken ve naif olma durumuna göre incelendiğinde ise %49.7'sinin çağdaş, %50.3'ünün ise geçişken görüşe sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri boyut ve toplam puanlarının geleneksel ve geleneksel olmayan bilim anlayışına sahip olmalarına göre anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu bulgu bilimin doğasına yönelik görüşler ile bilimsel epistemolojik inançlar arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Anhtar sözcükler: Bilimin doğası, epistemolojik inançlar, görüş, üniversite öğrencileri.

Abstract

This study aims to examine the scientific epistemological beliefs of university students and to analyze their views on the nature of science on the basis of these beliefs. A total of 161 university students from a public university participated voluntarily in the study. The Scientific Epistemological Beliefs Survey and The Nature of Science View Scale (NOSVS) were used as the data collection tools. The data analysis revealed that 88.2% of the students hold a traditional conception of science and 11.8% of them have a non-traditional conception of science. Also, the analysis of their nature of science views showed that 49.7% of them have a contemporary, while 50.3% have a transitional view of the nature of science. In addition, it was found that factor and total scores of students' nature of science views have a statically significant difference, depending on their traditional and non-traditional conception of science. This finding can be interpreted as a significant relationship between scientific epistemological beliefs and views about the nature of science.

Keywords: Epistemological beliefs, nature of science, university students, view.

Bilimsel sorgulamayı ve bilimin doğasını anlamak bilimsel okuryazarlığın kritik bileşenlerindedir (Lederman, 2007). Bireylerin çağdaş bilimsel görüşlerle uyumlu, geçerli ve iyi bir bilimin doğası anlayışına sahip olmaları modern dünyanın gereksinimlerinden biridir (Temel, Şen ve Özcan, 2018). Bilimin doğası aynı zamanda fen bilimleri eğitiminin de öğrencilere kazandırmayı amaçladığı önemli bir hedefdir (Wang ve Zhao, 2016). Her ne kadar bilim filozofları, tarihçileri, sosyologları, bilim insanları ve bilim eğitimcileri bilimin doğasının tanımı konusunda görüş birliğine sahip olmasalar da (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998; Losee, 1993) bilimin doğası genel olarak, bilim epistemolojisi, bilimden yola çıkarak bilim ya da bilimsel bilginin gelişiminin özünde bulunan değerler ya da inançlar olarak tanımlanmaktadır (Lederman, 1992).

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1990), bilimin doğasını üç ana bileşen kapsamında açıklamıştır. Bu bileşenler:

- Dünyayı anlaşılabilir olarak görme ve bilimin tüm sorulara yanıt veremediğini anlama,
- Bilimde sorgulamanın mantığa dayandığını ve deneysel temelli olduğunu ancak hayal gücü de içerdiğini anlama,
- Bilimin sosyal ve politik yönünü anlamadır.

Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz'a (2002) göre, bilimin doğasının alt boyutları ise aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- **Gözlem, çıkarım:** Gözlemler doğrudan duylara ulaşabilen doğal olayların ve gözlemlerin ulaşabildiği sonuçların

İletişim / Correspondence:

Doç. Dr. Sinem Dinçol Özgür
Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Kimya Eğitimi Anabilim Dalı,
Beytepe, 06800, Ankara
e-posta: sinemdincol@hacettepe.edu.tr

Yükseköğretim Dergisi / Journal of Higher Education (Turkey), 11(2 Pt 2), 438-444. © 2021 Deomed

Geliş tarihi / Received: Aralık / December 6, 2019; Kabul tarihi / Accepted: Ekim / October 5, 2020

Bu makalenin atıf künyesi / How to cite this article: Dinçol Özgür, S., & Temel, S. (2021). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarına göre bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Yükseköğretim Dergisi*, 11(2 Pt 2), 438-444. doi:10.2399/iyod.20.656321

ORCID ID: S. Dinçol Özgür 0000-0002-4078-8176; S. Temel 0000-0001-6050-4794



tanımsal ifadeleridir. Çıkarımlar ise, duyulara doğrudan ulaşmayan olaylar hakkındaki ifadelerdir.

- **Bilimsel teoriler ve yasalar:** Teoriler ve yasalar farklı bilgilerdir ve birbirlerine dönüştürülemezler. Teoriler, yasalar gibi bilimin geçerli ürünleridir.
- **Bilimsel bilginin yaratıcı ve hayalperest doğası:** Bilim, bilim insanlarının yaratıcılığını gerektiren teorik varlıkların ve açıklamaların keşfini içermektedir.
- **Bilimsel bilginin teori yüklü doğası:** Bilim insanlarının teoriye ve disipline bağlılıkları, inançları, ön bilgileri, deneyimleri, eğitimleri ve beklentileri onların çalışmalarını etkilemektedir.
- **Bilimsel bilginin sosyal ve kültürel bağımlılığı:** Bilim, bir insan girişimi olarak büyük bir kültür içinde gerçekleştirilmektedir ve uygulayıcıları da bu kültürün ürünüdür.
- **Bilimsel yöntem miti:** Bilim insanlarını mutlak bilgiye ulaştıracak ve mutlak bilginin geliştirilme sürecinde uygulanabilecek tek bir bilimsel yöntemden söz edilemez.
- **Bilimsel bilginin değişken doğası:** Bilimsel bilgi güvenilir ve kalıcı olsa da, hiçbir zaman mutlak ya da kesin değildir.

Yapılan çalışmalar (Aikenhead, 1973; Broadhurst, 1970; Lederman ve O'Malley, 1990; Mackay, 1971; Rubba, 1977; Rubba, Horner ve Smith, 1981; Tamir ve Zohar, 1991) öğrencilerin genel olarak bilimin doğasına ilişkin yeterli bir anlayışa sahip olmadığını ortaya koymaktadır. Aynı şekilde öğretmenlerin de yetersiz bilimin doğası anlayışına sahip olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (Abd-El-Khalick ve BouJaoude, 1997; Carey ve Stauss, 1970; Hodson, 2009; Lederman ve Lederman, 2012; Pomeroy, 1993). Bora, Aslan ve Cakiroglu (2006) ve Erdogan, Cakiroglu ve Tekkaya, (2006) tarafından yürütülen çalışmalarda katılımcıların bilimsel bilginin değişkenliği hakkında çağdaş görüşlere sahip oldukları fakat bilimin tanımı, bilimsel modellerin doğası, hipotezlerin, teorilerin ve yasaların özellikleri ile ilgili naif görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda bilimin doğası ile ilgili olarak tespit edilen naif görüşlerden bazıları şu şekilde sıralanmıştır:

- Bilimsel bilgi mutlaktır (BouJaoude, 1996; Rubba vd., 1981).
- Teoriler deneysel kanıtların toplanmasıyla kanıtlanabilir (Bady, 1979; Smith, Maclin, Houghton ve Hennessey, 2000).
- Bilim insanlarının fikirlerinin bilimsel araştırmalara yön vermedeki rolünü anlayamama ve geçerli bilginin üretim sürecine yaratıcılığı ve hayal gücünü dahil etmeyen, zaman aşımına uğramış ve adım adım izlenen yöntemlere bağlı kalmaya inanmadır (BouJaoude, 1996; Meichtry, 1992; Smith vd., 2000).

Bilimin doğası ile ilişkili kavramlardan biri de epistemolojik inanç kavramıdır. Her iki kavram arasındaki yakın ilişki Leder-

man (1992) tarafından vurgulanmıştır. Epistemolojik inanç, bireyin bilimin doğası ve bilme süreci ile ilgili inancıdır (Hofer ve Pintrich, 1997). Bir diğer tanıma göre ise, bilimin ve bilimsel bilginin ne olduğu, nasıl üretildiği ve paylaşıldığı ve nasıl öğretileceği hakkındaki inançtır (Deryakulu ve Hazır Bıkmaz, 2003). Bilim insanları tarafından farklı epistemolojik inanç gelişim modelleri ileri sürülmüştür. Örneğin; epistemolojik inanç ile ilgili ilk çalışmayı gerçekleştiren Perry (1970, *akt.* Hofer ve Pintrich, 1997) epistemolojik inanç gelişimini ikili, çoğulcu, görel ve bağımlı olmak üzere 4 gelişim seviyesinde sınıflandırmıştır. Schommer (1990) epistemolojik inancın 4 farklı boyuttan oluştuğunu ileri sürmüştür. Bu boyutlar: Basit bilgi, kesin bilgi, hızlı öğrenme ve doğuştan gelen yetenektir. Hofer ve Pintrich (1997) ise epistemolojik inancın boyutlarını şu şekilde ayırt etmiştir: Kesin bilgi (ör., bilgi kesin ya da değildir), basit bilgi (ör., bilgi mutlak ya da görelidir), bilginin kaynağı (ör., bilgi uzmanlar tarafından elde edilir ya da meydan okunabilir) ve bilginin ispatı (ör., bilgiyi ispatlama yolu). İlk iki boyutun bilimin doğası ile diğer iki boyutun ise bilmenin doğası ile ilgili olduğu ileri sürülmüştür. Bu gelişim modelleri incelendiğinde, bireylerin ilk önce dış dünyada kendilerinden bağımsız bir biçimde var olan mutlak ve kesin bilgiler olduğu ve bu bilgilerin ancak uzmanlarca bilinip diğer bireylere aktarıldığı inancından, bilginin bağlama göre doğru ya da yanlış olabileceği ve bilginin birey tarafından eldeki çeşitli verilerin değerlendirilmesiyle oluşturulduğu inancına doğru bir gelişim gösterdiği görülmektedir (Deryakulu, 2006).

Literatür incelendiğinde yüksek lisans öğrencilerinin (Köksal, 2010), lise öğrencilerinin (Dogan ve Abd-El-Khalick, 2008; Köksal ve Tunç Şahin, 2014), öğretmenlerin (Adak ve Bakır, 2017; Aslan ve Taşar, 2013; Blanco ve Niaz, 1997; Dogan ve Abd-El-Khalick, 2008) öğretmen adaylarının (Adak ve Bakır, 2017; Liang vd., 2009) bilimin doğası görüşlerinin ve anlayışlarının incelendiği çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Aynı şekilde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının ve bilimin doğasına dair görüşlerinin (Adak ve Bakır, 2017), yansıtıcı bilimin doğası öğretiminin öğretmen adaylarının bilimin doğası ve epistemolojik inançlarına etkisinin (Uğraş ve Çil, 2016) ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançları, üstbilişsel farkındalıkları ve bilimin doğası görüşleri arasındaki ilişkinin (Özgelen, 2012) incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır.

Yürütülen bu çalışmada öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini değerlendirmek için hem alanyazında yer alan standart testlere dair yapılan eleştiriler hem de bilimin doğası konusu ile ilgili var olan mitler dikkate alınarak geliştirilmiş güncel bir ölçek olan Bilimin Doğası Görüş Ölçeği'nin kullanılması ile öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin geçerli ve güvenilir bir şekilde değerlendirilmesinin literatüre olumlu bir katkı sağlayabileceği söylenebilir. Ayrıca çalışmada nicel araştırmaların

genellenebilirliğini etkileyen faktörlerden biri olan örneklem sayısının fazla olması çalışmanın artı yönü olarak düşünülebilir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarının ve bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi, ayrıca öğrencilerin sahip oldukları bilimsel epistemolojik inançlarına göre bilimin doğasına yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki araştırma sorularına yanıtlar aranmıştır:

- Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nden aldıkları puanlar nasıldır?
- Öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüş puanları ve görüşlerinin dağılımı nasıldır?
- Öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri bilimsel epistemolojik inançlarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları, bilimin doğasına yönelik görüşleri açısından incelendiği için karşılaştırma türü ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Karşılaştırma türü ilişkisel tarama modelinde en az iki değişken bulunmaktadır. Değişkenlerden birine göre gruplar oluşturularak, diğer değişkene göre aralarında anlamlı bir farklılaşma olup olmadığına bakılmaktadır (Karasar, 2012).

Çalışma Grubu

Çalışmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya bir devlet üniversitesinde öğrenim gören, 36'sı Biyoloji Eğitimi, 53'ü Matematik Eğitimi, 33'ü Kimya Eğitimi ve 39'u ise Kimya bölümüne kayıtlı toplam 161 üniversite öğrencisi katılmıştır. Öğrenciler araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Öğrencilerin yaşları 18 ile 28 arasında değişmekte olup, yaşları or-

talaması 20.78 ($sd=1.97$) olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin sınıf ve cinsiyetlerine ilişkin dağılımları ise Tablo 1'de verilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği

Pomeroy (1993) tarafından geliştirilmiş ve Deryakulu ve Hazır Bıkmaz (2003) tarafından Türkçe'ye uyarlanan ölçek, bireylerin bilim anlayışlarını yansıtan iki uçlu bir yapı gösteren, 30 maddeden oluşan 5'li Likert tipi bir ölçektir. 22 madde geleneksel bilim anlayışını (GBA) yansıtmakta ve pozitif kodlanmakta; 8 madde ise geleneksel olmayan bilim anlayışını (GOBA) yansıtmakta ve negatif kodlanmaktadır. Ölçekten alınan yüksek puanlar geleneksel bilim anlayışına olan inancın, düşük puanlar ise geleneksel olmayan bilim anlayışına olan inancı göstermektedir. Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı ise .91 olarak hesaplanmıştır (Deryakulu ve Hazır Bıkmaz, 2003).

Bilimin Doğası Görüş Ölçeği

Temel ve diğerleri (2018) tarafından geliştirilmiş olan ölçek 26'sı pozitif, 10'u negatif 36 madde ve 5 alt boyuttan oluşan 5'li Likert tipi bir ölçektir. Ölçeğin boyutları: bilimin tanımı ve sınırları (BTS, 5 madde), bilimsel yöntem (BY, 6 madde), bilimin öznel ve teoriye bağımlılığı (BÖTB, 8 madde), bilimin toplum ve kültüre bağımlılığı (BTKB, 5 madde) ve bilimsel bilginin değişken ve deneysel doğasıdır (BBDD, 12 madde). Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayıları, BTS için .70; BY için .79; BÖTB için .80; BTKB için .75 ve BBDD için .84 olarak hesaplanmıştır. Ölçekten alınacak maksimum puan 180, minimum puan ise 36'dır. Ölçekten alınan puanlara göre bireylerin bilimin doğasına yönelik görüşleri aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir:

- 133–180 puan arası bilimin doğasına yönelik çağdaş görüşü,
- 84–132 puan arası bilimin doğasına yönelik geçişken/ kısmen bilgili görüşü,
- 36–83 puan arası bilimin doğasına yönelik naif görüşü göstermektedir (Temel vd., 2018).

■ Tablo 1. Öğrencilerin sınıf ve cinsiyetlerine göre dağılımları.

			Sınıf				Toplam
			1	2	3	4	
Cinsiyet	Kadın	f	39	26	21	28	114
		%	34.21	22.81	18.42	24.56	100
	Erkek	f	10	10	19	8	47
		%	21.28	21.28	40.42	17.02	100
Toplam	f	49	36	40	36	161	
	%	30.43	22.36	24.84	22.36	100	



■ **Tablo 2.** Bilimin doğasına yönelik görüşlerin epistemolojik inançlara göre Mann-Whitney U testi sonucu.

Değişken*	Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
BTS	1. GBA	142	75.24	10.684.50	531.500	0.000
	2. GOBA	19	124.03	2356.50		
BY	1. GBA	142	77.25	10.969.50	816.500	0.005
	2. GOBA	19	109.03	2071.50		
BÖTB	1. GBA	142	74.68	10.604.00	451.000	0.000
	2. GOBA	19	128.26	2437.00		
BTKB	1. GBA	142	76.85	10.912.00	759.000	0.002
	2. GOBA	19	112.05	2129.00		
BBDD	1. GBA	142	76.58	10.874.00	721.000	0.001
	2. GOBA	19	114.05	2167.00		

*Kısaltmaların açılımları Yöntem bölümünde Veri Toplama Araçları başlığı altında verilmiştir.

Verilerin Analizi

Öncelikle veriler kontrol edilmiş ve betimsel istatistikler incelenmiştir. Verilerin analizinde, öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç seviyelerinin ve bilimin doğasına yönelik görüşlerinin belirlenmesinde aritmetik ortalamalar hesaplanmıştır. Bu çalışmada Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği'ne göre öğrencilerin bilim anlayışlarının belirlenmesinde; 5'li Likert tipi ölçek derecelendirilmesinde -2- derecesinin üst sınırı olan 2.60'ın altında yer alan görüşlerin geleneksel olmayan bilim anlayışını; 3.41–5.00 arasında yer alan görüşlerin ise geleneksel bilim anlayışını yansıttığı kabul edilmiştir (Terzi, 2005).

Öğrencilerin Bilimin Doğası Görüş Ölçeği'nin; boyut puanlarının normallik sayılıtısını sağlamadığı ($p < 0.01$), toplam puanlarının ise normallik sayılıtısını sağladığı ($p = 0.20$, $p > 0.01$) Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlenmiştir. Bu nedenle öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri alt boyutları puanlarının, bilimsel epistemolojik inançlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği Mann-Whitney U testi, toplam puanların bilimsel epistemolojik inançlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği ise bağımsız örneklem t testi ile incelenmiştir.

Bulgular

Çalışmada ilk olarak öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nden aldıkları toplam puanlar incelendiğinde, minimum 48.00, maksimum 148.00 puan aldıkları görülmüştür. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği ortalama puanları ise 108.98 ($s_s = 20.22$) olarak hesaplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin 142'sinin (%88.2) GBA'ya; 19'unun (%11.8) ise GOBA'ya sahip oldukları tespit edilmiştir.

İkinci olarak öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüş puanları ve dağılımları değerlendirilmiştir. Öğrenciler, Bilimin Doğasına Yönelik Görüş Ölçeği'nden minimum 84.00 maksimum 166.00 puan almışlardır. Bilimin Doğasına Yönelik Görüş

Ölçeği ortalama puanları 132.48 ($s_s = 12.59$) olarak hesaplanmıştır. Araştırmaya katılan üniversite öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri çağdaş, geçişken ve naif olma durumuna göre incelendiğinde ise, 80'inin (%49.7) çağdaş, 81'inin (%50.3) ise geçişken görüşe sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin çağdaş ve geçişken olmak üzere iki grupta toplandığı görülmektedir.

Üçüncü olarak öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin (alt boyutları puanlarının) bilimsel epistemolojik inançlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları ■ Tablo 2'de verilmiştir.

Öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin (BTS, BY, BÖTB, BTKB, BBDD) geleneksel ve geleneksel olmayan bilim anlayışına sahip olmalarına göre anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$) (■ Tablo 2). Sıra ortalamaları dikkate alındığında geleneksel olmayan bilim anlayışına sahip öğrencilerin, geleneksel bilim anlayışına sahip olan öğrencilere göre BTS, BY, BÖTB, BTKB ve BBDD puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri toplam puanlarının ise bilimsel epistemolojik inançlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları ■ Tablo 3'te verilmiştir.

Öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri toplam puanları bilimsel epistemolojik inançlarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir; $t(159) = -4.915$, $p < 0.01$ (■ Tablo 3). Geleneksel olmayan bilim anlayışına sahip öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri toplam puanları ($\bar{x} = 144.94$), geleneksel bilim anlayışına sahip olan öğrencilere ($\bar{x} = 130.81$) göre daha yüksektir. Bu bulgu bilimin doğasına yönelik görüşler ile bilimsel epistemolojik inançlar arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 3. Bilimin doğasına yönelik görüş toplam puanlarının epistemolojik inançlarına göre t testi sonuçları.

Grup*	n	\bar{x}	S	sd	t	p
1. GBA	142	130.81	12.07	159	-4.915	0.000
2. GOBA	19	144.94	8.97			

*Kısaltmaların açıkları Yöntem bölümünde Veri Toplama Araçları başlığı altında verilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmaya katılan üniversite öğrencilerinin %88.2'sinin geleneksel bilim anlayışına, %11.8'inin ise geleneksel olmayan bilim anlayışına sahip oldukları; bilim doğasına yönelik ise %49.7'sinin çağdaş, %50.3'ünün ise geçişken görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri boyut (BTS, BY, BÖTB, BTKB, BBDD) ve toplam puanlarının geleneksel ve geleneksel olmayan bilim anlayışına sahip olmalarına göre anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p<0.01$). Çalışmada yer alan öğrencilerin çoğunluğunun epistemolojik inançlarının geleneksel bilim anlayışını yansıtmaya düşündürücü bir sonuçtur. Bu sonuç bize öğrencilerin bilimin ne anlama geldiği, bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu ya da nasıl öğretileceğine dair geleneksel bilim anlayışını benimsediklerini göstermektedir. Bu durum hem kendi içerisinde hem de bilimin doğası ile ilişkisi bağlamında yorumlanabilir. Özellikle öğrencilerin öğretim hayatları boyunca geleneksel bilim anlayışının uzantısı olarak bilginin öğretmen tarafından aktarıldığı süreçlerde yer almaları; öğretmen ve ders kitapları tarafından kendilerine bilginin mutlak ve değişmez olduğunun benimsenmesi ile öğretim programlarında, sınıf içi etkinliklerde ve ders kitaplarında bilimin doğasına ve boyutlarına yeterince yer verilmemesi bu durumun nedenleri olarak sıralanabilir. Benzer şekilde Adak ve Bakır (2017), çalışmalarında fen bilimleri öğretmenleri ile öğretmen adaylarının geleneksel bilim anlayışına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Bunun nedenini ise Şardağ ve diğerleri (2004), çalışmalarında öğretim programında bilimin doğasını vurgulayan hedeflerin yetersiz olması ve bilimin doğasının bazı yönlerine (bilimde hayal gücü ve yaratıcılık) önem verilmemesi olarak sıralamışlardır.

Çalışmada elde edilen diğer bir sonuç ise öğrencilerin yaklaşık olarak yarısının bilim doğasına yönelik çağdaş, diğer yarısının ise geçişken görüşe sahip olmalarıdır. Yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalarda (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Dogan, 2011; Lederman, 2007; Kang, Scharmann ve Noh, 2005; Moss, Abrams ve Robb, 2001; Tasar, 2006; Yakmacı, 1998) öğrencilerin genel olarak yetersiz bilim anlayışa yani naif görüşlere sahip oldukları düşünüldüğünde elde edilen bu sonuç umut verici olarak yorumlanabilir. Öğrencilerin geleneksel olmayan bilim anlayışları ile bilimin doğası görüşleri arasında ilişkinin olması da bu sonucu destekler niteliktedir. Çünkü gele-

neksel olmayan bilim anlayışının yansımaları olarak bilimsel bilginin sürekli değişime ve gelişime açık olduğu, bilgi üretme sürecinde bilim insanlarının ve yetiştirildikleri toplumun değerlerinin etkisinin olduğu gibi noktalar bilimin doğası ile ilişkili faktörlerdir. Benzer şekilde, Köksal ve Tunç Şahin, (2014) çalışmalarında, öğrencilerin bilimin doğasının alt boyutları olan kanıt ve gözleme dayalı bilim ve öznellik bakımından değişken, bilimde yaratıcılık ve hayal gücü bakımından ise iyi bir anlamaya sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Yine Sert Çıbık, (2016) çalışmasında proje tabanlı tarih ve bilimin doğası öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin görüşlerini geçişken ve bilgili, geleneksel yöntem uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ise görüşlerinin geçişken ve naif olduğu sonucuna ulaşmıştır. Liang ve diğerleri (2009) öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşlerini inceledikleri çalışmaları sonucunda, üç ülke katılımcılarının bilimin doğasının değişkenliği boyutunda daha iyi anlamaya sahip olduklarını, bilimsel teoriler ve yasalar arasındaki ilişkileri anlama boyutunda ise daha az anlamaya sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, çalışmada yer alan üniversite öğrencilerinin çoğunun bilimin doğası ve bilme süreci ile ilgili inanışlarının geleneksel bilim anlayışını yansıtmaya, eğitim sistemindeki özellikle de lisans programlarındaki eksikliği ortaya koymaktadır. Bu durumun sebebinin özellikle geleneksel öğretim uygulamaları olduğu söylenebilir. Bu noktada öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası ile ilgili inanışlarının onların öğretim deneyimini etkilediği (Dass, 2005; Lin ve Chen, 2002; Tairab, 2001; Waters-Adams, 2006) düşünüldüğünde, öğretmen adaylarının ileride yetiştirecekleri öğrenciler dikkate alındığında; lisans eğitimleri süresince öğretim programlarında bilim ve bilimin doğası anlayışlarını geliştirici öğretim uygulamalarının yer almasının önemi ortaya çıkmaktadır. Özellikle bilimin doğası öğretiminde bilim tarihi ve felsefesinden yararlanılması, bilimin bir insan çabası olduğunun, bilim insanlarının bilimsel bilgi üretme sürecinde nasıl yollar izlediğinin, bu süreçte nelerden etkilendiğinin, bilimsel bilginin süreç içerisinde nasıl değişebileceğinin ve bilimsel bilgi oluşturma sürecinde bir takım faktörlerin (bireysel ve toplumsal) etkili olabileceğinin öğrencilere kavratılması önemli görülmektedir. Fakat dikkat edilmesi gereken nokta bu öğretim uygulamalarının zamana yayılmasıdır. Ayrıca lisans programlarına bilimin doğası ile ilgili derslerin konulması ve bu alanda yetişmiş eğit-



menler tarafından ilgili ders kitaplarının ve materyallerinin hazırlanması önemli görülmektedir.

Yazar Katkıları / Author Contributions: Makalenin her iki yazarı da bu çalışmanın her aşamasında eşit katkıda bulunmuşlardır. / *Both authors of the article contributed equally to each stage of this study.*

Fon Desteği / Funding: Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kar amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır. / *This work did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.*

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards: Bu araştırma 2018–2019 öğretim yılında yürütülmüştür ve dergi sistemine 06.12.2019 tarihinde yüklenmiştir. Katılımcılar Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesinde okuyan lisans öğrencileridir. Katılımcılar çalışmaya isteyerek, gönüllü olarak katılmışlardır. Tüm katılımcıların bilgilendirilmesine (süre ve bilgilerinin gizli tutulacağına ilişkin) ve gönüllü olarak katılmaları istenmesine rağmen Etik Kurul onayı alınmamıştır. Çalışmaya katılım öğrencilerin ders notlarını etkilememiştir. Öğrenciler istedikleri zaman çalışmadan çekilmekte özgür bırakılmıştır. Yazarlar bu makalede araştırma ve yayın etiğine bağlı kaldığını, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na ve fikir ve sanat eserleri için geçerli telif hakları düzenlemelerine uyulduğunu ve herhangi bir çıkar çakışması bulunmadığını belirtmiştir. / *This study was conducted during the 2018–2019 academic year and the article was uploaded to the journal system on 06.12.2019. The participants were undergraduate students majoring in Faculty of Education at Hacettepe University, who gave their informed consents to participate willingly in the study. No ethical approval was received, although all the participants were informed about the study and were asked to participate in it voluntarily. Participation in the study did not influence students' course grades. The students were free to withdraw from the study at any time. The authors stated that the standards regarding research and publication ethics, the Personal Data Protection Law and the copyright regulations applicable to intellectual and artistic works are complied with and there is no conflict of interest.*

Kaynaklar

AAAS (1990). *Science for all Americans*. New York, NY: Oxford University Press.

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., & BouJaoude, 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., & Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057–1095.

Adak, F., & Bakır, S. (2017). Science teachers and pre-service science teachers' scientific epistemological beliefs and opinions on the nature of science. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(1), 134–164.

Aikenhead, G. S. (1973). The measurement of high school students' knowledge about science and scientist. *Science Education*, 57(4), 539–549.

Aslan, O., & Taşar, M. F. (2013). How do science teachers view and teach the nature of science? A classroom investigation. *Education and Science*, 38(167), 65–80.

Bady, R. J. (1979). Students' understanding of the logic of hypothesis testing. *Journal of Research in Science Teaching*, 16(1), 61–65.

Blanco, R., & Niaz, M. (1997). Epistemological beliefs of students and teachers about the nature of science: From 'baconian inductive ascent' to the 'irrelevance' of scientific laws. *Instructional Science*, 25(3), 203–231.

Bora, N. D., Aslan, O., & Cakiroglu, J. (2006). 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 (NARST), April 3–6, 2006, San Francisco, CA, USA.

BouJaoude, S. (1996). Epistemology and sociology of science according to Lebanese educators and students. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), March 31 – April 3, 1996, St. Louis, MO, USA.

Broadhurst, N. A. (1970). A study of selected learning outcomes of graduating high school students in South Australian schools. *Science Education*, 54(1), 17–21.

Carey, R. L., & Stauss, N. G. (1970). An analysis of experienced science teachers' understanding of the nature of science. *School Science and Mathematics*, 70(5), 366–376.

Dass, P. M. (2005). Understanding the nature of scientific enterprise (NOSE) through a discourse with its history: The influence of an undergraduate 'History of Science' course. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 87–115.

Deryakulu, D. (2006). Epistemolojik inançlar. Y. Kuzgun, & D. Deryakulu (Ed.), *Eğitimde bireysel farklılıklar* (s. 261–290) içinde. Ankara: Nobel Yayınevi.

Deryakulu, D., & Hazır Bıkmaz F. (2003). Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2(4), 243–257.

Dogan, N. (2011). What went wrong? Literature students are more informed about the nature of science than science students. *Education & Science*, 36(159), 220–235.

Dogan, N., & 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.

Erdogan, R., Cakiroglu, J., & Tekkaya, C. (2006). Investigating Turkish pre-service science teachers' views of the nature of science. In C. V. Sunal & K. Mutua (Eds.), *Research on education in Africa, The Caribbean and the Middle East* (pp. 273–285). Greenwich: Information Age Publishing Inc.

Hodson, D. (2009). *Teaching and learning about science: Language, theories, methods, history, traditions and values*. Rotterdam: Sense Publishers.

Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88–140.

Kang, S., Scharmann, L. C., & Noh, T. (2005). Examining students' views on the nature of science: Results from Korean 6th, 8th, and 10th graders. *Science Education*, 89(2), 314–334.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Köksal, M. S. (2010). Discipline dependent understandings of graduate students in biology education department about the aspects of nature of science. *Education and Science*, 35(157), 68–83.

Köksal, M. S., & Tunç Şahin, C. (2014). Understandings of advanced students on nature of science and their motivational status to learn nature of science: A Turkish case. *Journal of Baltic Science Education*, 13(1), 46–58.

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. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831–880). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497–521.
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2012). Nature of scientific knowledge and scientific inquiry: Building instructional capacity through professional development. In B. Fraser, K. Tobin, & C. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education. Springer international handbooks of education*, (Vol. 24, pp. 335–359). Dordrecht: Springer.
- Lederman, N. G., & O'Malley, M. (1990). Students' perceptions of tentativeness in science: Development, use, and sources of change. *Science Education*, 74(2), 225–239.
- Liang, L. L., Chen, S., Chen, X., Kaya, O. N., Adams, A. D., Macklin, M., & Ebenezzer, J. (2009). Preservice teachers' views about nature of scientific knowledge development: An international collaborative study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(5), 987–1012.
- Lin, H. S., & Chen, C. C. (2002). Promoting preservice chemistry teachers' understanding about the nature of science through history. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 773–792.
- Losee, J. (1993). *A historical introduction to the philosophy of science*. New York, NY: Oxford University Press.
- Mackay, L. D. (1971). Development of understanding about the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 8(1), 57–66.
- Meichtry, Y. J. (1992). Influencing student understanding of the nature of science: Data from a case curriculum development. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 389–407.
- Moss, D. M., Abrams, E. D., & Robb, J. (2001). Examining student conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 23(8), 771–790.
- Özgelten, S. (2012). Exploring the relationships among epistemological beliefs, metacognitive awareness and nature of science. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(3), 409–431.
- Pomeroy, D. (1993). Implications of teachers' beliefs about the nature of science: Comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers. *Science Education*, 77(3), 261–278.
- Rubba, P. A. (1977). *The development, field testing and validation of an instrument to assess secondary school students' understandings of the nature of scientific knowledge*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Indianapolis, IN, USA.
- Rubba, P. A., Horner, J. K., & Smith, J. M. (1981). A study of two misconceptions about the nature of science among junior high school students. *School Science and Mathematics*, 81(3), 221–226.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498–504.
- Sert Çıbık, A. (2016). The effect of project-based history and nature of science practices on the change of nature of scientific knowledge. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(4), 453–472.
- Smith, C. L., Maclin, D., Houghton, C., & Hennessey, M. G. (2000). Sixth-grade students' epistemologies of science: The impact of school science experiences on epistemological development. *Cognition and Instruction*, 18(3), 349–422.
- Şardağ, M., Aydın, S., Kalender, N., Tortumlu, S., Çiftçi, M., & Perihanoglu, Ş. (2014). The integration of nature of science in the new secondary physics, chemistry and biology curricula. *Education and Science*, 39(174), 233–248.
- Tairab, H. H. (2001). Pre-service teachers' views of the nature of science and technology before and after a science teaching methods course. *Research in Education*, 65(1), 81–87.
- Tamir, P., & Zohar, A. (1991). Anthropomorphism and teleology in reasoning about biological phenomena. *Science Education*, 75(1), 57–67.
- Tasar, M. F. (2006). Probing preservice teachers' understandings of scientific knowledge by using a vignette in conjunction with a paper and pencil test. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(1), 53–70.
- Temel, S., Şen, Ş., & Özcan, Ö. (2018). The development of the nature of science view scale (NOSvs) at university level. *Research in Science & Technological Education*, 36(1), 55–68.
- Terzi, A. R. (2005). Üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları üzerine bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 298–311.
- Uğraş, M., & Çil, E. (2016). Effect of nature of science activities on nature of science and scientific epistemological beliefs of pre-service preschool teachers. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*, 4, 352–356.
- Wang, J., & Zhao, Y. (2016). Comparative research on the understandings of nature of science and scientific inquiry between science teachers from Shanghai and Chicago. *Journal of Baltic Science Education*, 15(1), 97–108.
- Waters-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.
- Yakmacı, B. (1998). *Science (biology, chemistry and physics) teachers' views on the nature of science as a dimension of scientific literacy*. Unpublished master's thesis, Boğaziçi University, Istanbul.

Bu makale Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 Unported (CC BY-NC-ND 4.0) Lisansı standartlarında; kaynak olarak gösterilmesi koşuluyla, ticari kullanım amacı ve içerik değişikliği dışında kalan tüm kullanım (çevrimiçi bağlantı verme, kopyalama, baskı alma, herhangi bir fiziksel ortamda çoğaltma ve dağıtma vb.) haklarıyla açık erişim olarak yayımlanmaktadır. / This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 Unported (CC BY-NC-ND 4.0) License, which permits non-commercial reuse, distribution and reproduction in any medium, without any changing, provided the original work is properly cited.

Yayıncı Notu: Yayıncı kuruluş olarak Deomed bu makalede ortaya konan görüşlere katılmak zorunda değildir; olası ticari ürün, marka ya da kuruluşlarla ilgili ifadelerin içerikte bulunması yayıncının onayladığı ve güvence verdiği anlamına gelmez. Yayıncının bilimsel ve yasal sorumlulukları yazar(lar)ına aittir. Deomed, yayınlanan haritalar ve yazarların kurumsal bağlantıları ile ilgili yargı yetkisine ilişkin iddialar konusunda tarafsızdır. / **Publisher's Note:** The content of this publication does not necessarily reflect the views or policies of the publisher, nor does any mention of trade names, commercial products, or organizations imply endorsement by Deomed. Scientific and legal responsibilities of published manuscript belong to their author(s). Deomed remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.