



ISSN:1306-3111  
e-Journal of New World Sciences Academy  
2009, Volume: 4, Number: 1, Article Number: 1C0018

**EDUCATION SCIENCES**

Received: June 2008  
Accepted: January 2009  
Series : 1C  
ISSN : 1308-7274  
© 2009 www.newwsa.com

Gökhan Özdemir  
Hakan Akçay  
University of Niğde  
gokhanozdemir@nigde.edu.tr  
Niğde-Türkiye

**BİLİMİN DOĞASI VE BİLİM TARİHİ DERSİNİN ÖĞRENCİLERİN BİLİMİN VE  
BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASINA İLİŞKİN DÜŞÜNCELERİNE ETKİSİ**

**ÖZET**

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programında yer alan Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi (BDBT) dersinin, öğrencilerin bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerine olan etkisini araştırmaktır. Çalışmanın örneklemini BDBT dersini alan 19 öğrenci ile bu dersi almayan 24 öğrenciden oluşan toplam 43 öğrenci oluşturmaktadır. Bu derste bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin konular öğrencilerin düşüncelerinden yola çıkılarak tartışılmıştır. Bu sürecin başlangıcında ve sonunda hem dersi alan hem de dersi almayan öğrencilere "Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği" (BBDÖ) uygulanmıştır. Bu uygulamaların ön test ve son test verileri nicel olarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları değerlendirildiğinde, BDBT dersinin öğrencilerin bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde gelişime yol açtığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilimin Doğası, Bilim Tarihi, Bilimsel Bilgi, Bilimin Doğasının Öğretimi, Fen

**THE EFFECTS OF NATURE OF SCIENCE AND HISTORY OF SCIENCE COURSE ON  
STUDENTS' THOUGHTS ABOUT NATURE OF SCIENCE AND SCIENTIFIC KNOWLEDGE**

**ABSTRACT**

The purpose of this study is to investigate the effect of the Nature of Science and History of Science (NSHS) course offered Science Teacher Education Program on students' thoughts about nature of scientific knowledge. The participants of the study involved 19 students who enrolled NSHS course (NSHS group) and 24 students who did not enroll NSHS course (Non-NSHS group) as total of 43 students. In this class, the concepts about nature of science and scientific knowledge were discussed regarding students' thoughts on them. The instrument Nature of Scientific Knowledge Survey (NSKS) was administered for both NSHS and Non-NSHS groups with pre and post design. The data collected from pre and post tests were analyzed quantitatively. The results of the study indicated that NSHS class resulted in statistically meaningful development on students' conceptions about nature of scientific knowledge.

**Keywords:** Nature of Science, History of Science, Scientific Knowledge, Teaching of Nature of Science, Science



## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Bilimsel okuryazarlık bireylerin bilimsel kavramları, teorileri, bilimsel yöntemleri, bilim tarihini ve bilimin sosyal boyutlarını anlayabilme kabiliyeti olarak ifade edilmektedir [1, 2 ve 3]. Bilimsel okuryazar bireyler bilimin objektif olduğunu, bilimsel çalışma ile bilimsel olmayan çalışma arasındaki farkı, bilimsel metotları, teori ile kanıt arasındaki ilişkiyi, kültür ve sosyal yapının bilim üzerindeki etkilerini anlayabilirler [2, 4, 5, 6 ve 7]. Yirminci yüzyılın ilk yarısından sonra, öğrencilerin bilimsel okuryazar olabilmeleri için, bilimin doğasını anlamaları ve öğrenmeleri önemle vurgulanmıştır [8, 9, 10 ve 11]. National Science Education Standards (NSES) ve Benchmarks for Scientific Literacy (BFSL) gibi son yıllarda yayınlanan dökümanlar, American Association for the Advancement of Science (AAAS) ve National Research Council (NRC) gibi önemli kurumlar bilim ve bilimsel bilginin doğasını bilmenin önemine vurgu yapmaktadır. Bu yüzden öğrencilerin bilimin doğasını ve bilim tarihini anlaması fen ve teknoloji eğitiminin temel amaçlarından biridir.

Öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerinin sıklıkla eksik veya yanılgılarla dolu olduğu daha önceki birçok çalışmada tespit edilmiştir [8, 12 ve 13]. Öğrencilerin yetersiz kavramlara sahip olmasının nedenlerinden birinin yetersiz veya yanlış bilgiye sahip öğretmenler olduğu görülmüştür. Bu noktadan sonra çalışmalar, öğretmenlerin bilimsel bilginin doğası konusundaki kavramsal ve pedagojik bilgilerinin geliştirilmesine yönelmiştir [14]. Çünkü öğretmenin bilimin doğası ile ilgili anlayışı sınıf içindeki performansını, yapacağı etkinlikleri ve öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını doğrudan etkiler. [8, 15, 16 ve 17]. Hurd'e [5] göre öğretmen yetiştirme kurumları bilimin doğası ve tarihi konularını programlarına almalı ve öğretmen adaylarının bilimsel düşünme, bilimsel süreç becerilerini geliştirme ve bilimsel araştırma kabiliyetlerini arttırmalıdır. Ancak bu şekilde öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları ve en sonunda bilimsel okuryazar bireyler olmaları sağlanabilir. 1960'lı yılların başlangıcından beri, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını geliştirmeleri için, bilim tarihi ve bilim felsefesi dersi eğitim fakültelerinde kullanılmaktadır. Ülkemizde de 2004 yılı eğitim reformu kapsamında, öğrencilere bilimin ve bilimsel bilginin doğasının öğretilmesi vurgulanmış, Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nın temel amaçlarından biri olarak da belirlenmiştir [18]. Bu nedenle, "Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi" dersine eğitim fakültelerinin Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda zorunlu derslerden biri olarak programda yer verilmiştir [19].

Genel olarak öğrencilere bilimin ve bilimsel bilginin doğasını öğretmek için iki farklı yaklaşım söz konusudur. Birinci yaklaşım öğrencilerin araştırma tabanlı etkinliklerde bulunması onları otomatik olarak bilimin doğasını öğrenmeye götüreceği düşüncesine dayanmaktadır [20]. İkinci yaklaşım ise açık ve yansıtmacı yaklaşıma dayanan bilinen ve bilimin doğasını öğretmek için planlanmış etkinliklere, öğrencilerin yansımalarını içeren bir yaklaşımdır. Bu konuda son yıllarda yapılan çalışmalar açık ve yansıtmacı yaklaşımın öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin düşüncelerini daha fazla geliştirdiğini göstermektedir [20, 21, 22 ve 23]. Pedagojik metotların öğretilmesinin yanında, bilimin doğası ve tarihi konularının bilimsel sorgulama (inquiry) ve yapılandırmacı öğrenme (constructivism) stratejileri kullanılarak öğretmen adaylarının bu konudaki düşünceleri geliştirilebilir.



## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bilimsel okuryazar olabilmenin yolu bilimin doğasını ve tarihini anlamaktan geçmektedir. Bundan dolayı Milli Eğitim Bakanlığı [18] bilimsel bilginin doğası konularının ilköğretim ve lise programlarında öğretilmesini vurgulamıştır. Ayrıca, Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersine fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programında yer vermiştir. Türkiye de, bilimin ve bilimsel bilginin doğasının anlaşılması gerektiğine önemli kurumlar tarafından vurgu yapılmaktadır fakat bilimsel bilginin doğası ve bilim tarihi konularının nasıl etkin bir şekilde öğretileceğine, öğretim süreci sonunda ne tür sonuçlar elde edilebileceğine dair ulusal araştırmalar henüz başlangıç düzeyindedir.

Bu çalışmanın amacı, Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi (BDBT) dersinin fen bilgisi öğretmenliği lisans programındaki öğrencilerin, bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerine olan etkisini araştırmaktır. Bu çalışmanın araştırma soruları aşağıdaki gibidir.

- BDBT dersini alan öğrenciler ile almayan öğrenciler arasında bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- BDBT dersinin öğrencilerin bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşünceleri üzerine etkisi var mıdır? Eğer varsa, bu etki bilimin ve bilimsel bilginin hangi boyutlarıyla ilişkilidir?

## 3. YÖNTEM (METHOD)

Bu çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programında Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi (BDBT) dersini alan ile bu dersi almayan öğrencilerin bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerinin karşılaştırılması ve BDBT dersinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. BDBT dersinde bilimin tarihsel gelişimi, bilim adamının nasıl çalıştığı, bilimsel bilginin nasıl üretildiği gibi bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin konular öğrencilerin düşüncelerinden yola çıkılarak tartışılmıştır. Böylece, öğrencilerin konuya ilişkin kendi bilgilerini test etme ve bilgilerini yapılandırmaları sağlanmıştır. Öğrencilere bilimsel bilginin doğasını öğretmek için hazırlanmış olan bilimin doğası ile ilgili etkinliklerden [24] yararlanılmıştır. Her öğrenciye bilim tarihinden kesitler okutulmuş ve bilimsel bilginin oluşumuna önemli katkıda bulunmuş bilim adamlarının biyografileri incelenmiştir. Ayrıca, Hal Hellman [25] tarafından yazılmış olan bilim tarihinden seçilmiş 10 büyük tartışmayı tarihsel çerçeve içinde sunan "Büyük Çekişmeler" adlı kitap öğrencilere okutulmuş, kitaptaki bilimsel çekişmelere ilişkin düşünceler tartışılmıştır. Kitapta yer alan Bilimsel bilginin oluşum sürecine ilişkin kanıtlar kitaptaki olaylar çerçevesinde ele alınmıştır.

Çalışmanın örneklemini Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programında öğrenim gören ve BDBT dersini alan 19 öğrenci ile dersi almayan 24 öğrenciden oluşan toplam 43 öğrenci oluşturmaktadır. Her iki gruptaki öğrencilere Kılıç, Sungur, Çakıroğlu ve Tekkaya [26] tarafından Türkçeye Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği (BBDÖ) olarak uyarlanan Nature of Scientific Knowledge (NSKS) ölçeği, uygulamadan önce ve sonra ön ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulanan ölçek toplam 48 madde ve her biri 8 maddeden oluşan 6 alt boyutu içermektedir. Her alt boyutta 4 olumlu ve 4 olumsuz madde bulunmaktadır. Puanlamada 5'li Likert tipi ölçek kullanılmıştır.

Puanlamaları ise

- Olumlu ifadeler Kesinlikle Katılıyorum (5),
- Katılıyorum (4),
- Kararsızım (3),



- Katılmıyorum (2) ve
- Kesinlikle Katılmıyorum (1) şeklinde puanlanmıştır.

Negatif ifadeler ise tersi şeklinde puanlanmıştır. Dolayısıyla geçerli puan aralığı 48-240'dır. Bu çalışmanın örneklemeden elde edilen Cronbach alfa güvenirlik değeri .83 olarak tespit edilmiştir. Tablo 1 BBDÖ'nün alt boyutlarını ve her bir boyuta ilişkin örnek maddeleri göstermektedir.

Tablo 1. Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği'nin (BBDÖ) alt boyutları ve bu boyutlara ilişkin örnek maddeler  
(Table 1. Nature of Scientific Knowledge Survey's (NSKS) sub-scales and sample items from these scales)

1.Kişisel İnanışlar ve Değerler	Bir bilimsel bilgiyi kötü veya iyi diye değerlendirmek yanlıştır
2.Bilimde Yaratıcılığın Rolü	Bilimsel bilgi bilim adamının yaratıcılığını göstermez.
3.Bilimsel Bilginin Değişebilirliği	Bugünün bilimsel yasa, teori ve kavramları yeni kanıtlar yüzünden değişebilir.
4.Bilimsel Bilginin Sadeliği	Bilimsel bilgi mümkün olduğu kadar basit ifade edilir.
5.Bilimsel Bilginin Test edilebilirliği	Test sonuçları arasındaki tutarlılık bilimsel bilginin kabul edilmesi için şarttır.
6.Bilimsel Bilgilerin İlişkileri	Biyoloji, kimya ve fiziğin yasa, teori ve kavramları birbiri ile ilişkilidir.

#### 4. BULGULAR (FINDINGS)

Araştırma sonunda elde edilen ön test ve son test verileri Mann-Whitney U ve Wilcoxon işaret sıraları testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Tablo 2'de BBDT dersini alan ve almayan öğrencilerin BBDÖ'den elde ettikleri puan ortalamaları verilmiştir. Bulgular değerlendirildiğinde, uygulamaya başlamadan önce BBDT dersini alan ve almayan öğrencilerin ön test puan ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Uygulama bittikten sonra BBDT dersini almayan öğrencilerin puan ortalamalarında bir değişim gözlenmemiştir. Ancak, BBDT dersini alan öğrencilerin bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerinde gelişime yol açtığı tesbit edilmiştir.

Tablo 2. Gruplarda Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeğinden (BBDÖ) elde edilen ön ve son test puan ortalamaları  
(Table 2. Groups' pre and post tests mean scores on Nature of Scientific Knowledge Survey [NSKS])

	Ön Test Ortalamaları	Son Test Ortalamaları
BBDT Dersini Alanlar (N=19)	179	196
BBDT Dersini Almayanlar (N=24)	174	171

Tablo 3'te grupların ön test puanları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. BBDT dersini alan ve almayan grupların ön test puanlarına ilişkin yapılan Mann-Whitney U testine göre U değeri 193.500 anlamlılık değeri ise .159 bulunmuştur. Bu değerlere göre grupların ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 3. Grupların ön test puanlarının Mann Whitney U Testi kullanılarak karşılaştırılması  
(Table 3. Comparison of groups` pre test scores by Mann Whitney U-Test)

	Grup	N	Sıra ort.	Sıra top.	U	p
BBDÖ Ön Test	BDBT Dersi Almayanlar	24	21.17	571.50	193.500	.159
	BDBT Dersi Alanlar	19	26.82	509.50		

Tablo 4'te grupların son test puanları karşılaştırılmıştır. BDBT dersini alan ve almayan grupların son test puanlarına ilişkin yapılan Mann-Whitney U testine göre U değeri 21.500 anlamlılık değeri ise .000 bulunmuştur. Bu durumda grupların son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Grupların son test puanlarının Mann Whitney U Testi kullanılarak karşılaştırılması  
(Table 4. Comparison of groups` post test scores by Mann Whitney U Test)

	Grup	N	Sıra ort.	Sıra top.	U	p
BBDÖ Son Test	BDBT Dersi Almayanlar	24	12.93	297.50	21.500	.000*
	BDBT Dersi Alanlar	19	31.87	605.50		

\* $p < .05$  de anlamlıdır

Tablo 5'te BDBT dersini almayan grubun ön test ve son test puanları karşılaştırılmıştır. BDBT dersini almayan grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için yapılan Wilcoxon işaret sıraları testine göre Z değeri  $-0.807$  anlamlılık değeri ise  $.420$  bulunmuştur. Bu sonuca göre BDBT dersini almayan öğrencilerin ön ve son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Diğer bir ifade ile BDBT dersini almayan öğrencilerin bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerinde bir değişim tespit edilmemiştir.

Tablo 5. BDBT dersini almayan grubun ön ve son test puanlarının Wilcoxon Testi kullanılarak karşılaştırılması  
(Table 5. Comparison of Non-NSHS group's pre and post test scores by Wilcoxon Test)

		N	Sıra ort.	Sıra top.	Z	p
BBDÖ Son Test- Ön Test	Negatif sıra	14	12.65	164.50	$-0.807$	.420
	Pozitif sıra	10	11.15	111.50		
	Eşit	0				

Tablo 6'da BDBT dersini alan grubun ön test ve son test puanları karşılaştırılmıştır. BDBT dersini alan öğrenci grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için yapılan Wilcoxon işaret sıraları testine göre Z değeri  $-3.200$  anlamlılık değeri  $.001$  olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre BDBT dersi, öğrencilerin bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerini pozitif yönde etkilemiştir.

Tablo 6. BDBT dersini alan grubun ön ve son test puanlarının Wilcoxon Testi kullanılarak karşılaştırılması  
(Table 6. Comparison of NSHS group's pre and post test scores by Wilcoxon Test)

		N	Sıra ort.	Sıra top.	Z	p
BBDÖ Son Test Ön Test	Negatif sıra	3	5.17	15.50	-3,200	.001
	Pozitif sıra	16	10.91	174.50		
	Eşit	0				

\*p< .05 de anlamlıdır

#### 4.1. Alt Boyutların Analizi (Analyzes of Sub-Scales)

Yöntem kısmında açıklandığı gibi BBDÖ altı alt boyuttan oluşmaktadır. Her bir alt boyutta grupların ön test ve son test puanları arasında değişim söz konusu olup olmadığını anlamak için Wilcoxon işaret sıraları testi kullanılmıştır. Tablo 7'de BDBT dersini almayan öğrencilerin BBDÖ 'ne ait alt boyutlardaki ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması yapılmıştır. BDBT dersini almayan grubun alt boyutlara ilişkin ön ve son test puanları karşılaştırıldığında puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 7. BDBT dersini almayan grubun BBDÖ'nün alt boyutlarına ilişkin ön ve son test puanlarının Wilcoxon Testi kullanılarak karşılaştırılması

(Table 7. Comparison of Non-NSHS group's pre and post test scores on NSKS` sub-scales by Wilcoxon Test)

		N	Sıra ort.	Sıra top.	Z	p
Değerler Son test-ön test	Negatif sıra	11	10.32	113.50	-.749	.454
	Pozitif sıra	12	13.54	162.50		
	Eşit	1				
Yaratıcılık Son test-ön test	Negatif sıra	11	11.05	121.50	-.163	.871
	Pozitif sıra	11	11.95	131.50		
	Eşit	2				
Değişebilirlik Son test-ön test	Negatif sıra	12	9.17	110.00	-.187	.851
	Pozitif sıra	8	12.50	100.00		
	Eşit	4				
Sadelik Son test-ön test	Negatif sıra	8	14.56	116.50	-.656	.512
	Pozitif sıra	15	10.63	159.50		
	Eşit	1				
Test edilebilirlik Son test-ön test	Negatif sıra	12	12.58	151.00	-.801	.423
	Pozitif sıra	10	10.20	102.00		
	Eşit	2				
İlişkiler Son test-ön test	Negatif sıra	10	13.10	131.00	-.974	.330
	Pozitif sıra	10	7.90	79.00		
	Eşit	4				

Tablo 8'de BDBT dersini alan öğrencilerin BBDÖ 'ne ait alt boyutlardaki ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması yapılmıştır. BDBT dersini alan grubun alt boyutlara ilişkin ön ve son test puanları karşılaştırıldığında, Kişisel İnanışlar ve Değerler, Bilimde Yaratıcılığın Rolü ve Bilimsel Bilginin Değişebilirliği alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Fakat Bilimsel Bilginin Sadeliği, Bilimsel Bilginin Test Edilebilirliği ve Bilimsel Bilgilerin İlişkileri alt boyutlarında ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Tablo 8. BDBT dersini slan grubun BBDÖ'nün alt boyutlarına ilişkin ön ve son test puanlarının Wilcoxon Testi kullanılarak karşılaştırılması  
(Table 8. Comparison of NSHS Group's Pre and Post Test Scores on NSKS` sub-scales by Wilcoxon Test)

		N	Sıra ort.	Sıra top.	Z	p
Değerler Son test-ön test	Negatif sıra	3	4.83	14.50	-2.941	.003*
	Pozitif sıra	14	9.89	138.50		
	Eşit	2				
Yaratıcılık Son test-ön test	Negatif sıra	0	.00	.00	-3.521	.000*
	Pozitif sıra	16	8.50	136.00		
	Eşit	3				
Değişebilirlik Son test-ön test	Negatif sıra	2	5.25	10.50	-3.284	.001*
	Pozitif sıra	16	10.03	160.50		
	Eşit	1				
Sadelik Son test-ön test	Negatif sıra	6	10.42	62.50	-1.006	.314
	Pozitif sıra	12	9.04	108.50		
	Eşit	1				
Test edilebilirlik Son test-ön test	Negatif sıra	9	9.22	83.00	-.309	.758
	Pozitif sıra	8	8.75	70.00		
	Eşit	2				
İlişkiler Son test-ön test	Negatif sıra	8	7.00	56.00	-.973	.331
	Pozitif sıra	9	10.78	97.00		
	Eşit	2				

\*p< .05 de anlamlıdır

##### 5. TARTIŞMA (DISCUSSION)

Araştırma sonuçları BDBT dersinin öğrencilerin bilimsel bilginin doğasına ilişkin inanışları ve değerlerine pozitif yönde katkıda bulunduğunu göstermektedir. BDBT dersi, öğrencilerin düşüncelerinde bilimsel bilginin tartışmaya ve değişime açık olması, bilimsel bilginin oluşturulmasında yaratıcılık ve hayal gücünün rol oynaması gibi bilimsel bilginin doğasına ait temel konularda gelişim göstermelerine yardımcı olmuştur. Diğer taraftan bilimsel bilginin sadeliği, test edilebilirliği ve bilimsel bilgilerin birbiri ile yakın ilişkileri konularında öğrenciler beklenen düzeyde gelişim gösterememişlerdir. Bu sonucun başlıca iki nedeni olabilir. Birinci neden uygulamanın süresidir. Bir dönem içinde haftada 3 saat olan bir dersin bilimsel bilginin doğasına ilişkin gerekli düşüncelerin hepsini öğrencilerde geliştirmekte yetersiz kalmasıdır. Literatürde çeşitli yaş grupları için uygulanan bu tür kısa programların, katılımcıların bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerinde köklü değişimlere yol açmadığı tespit edilmiştir [27, 28, 29 ve 30]. Bu yüzden bilimin ve bilimsel bilginin doğasının öğretimi sadece bir derste değil, programlardaki diğer derslerde de konular içinde yeri geldikçe yapılmalıdır. Örneğin bilimsel bilginin test edilebilirliği ve bilimdeki alanların birbiri ile ilişkileri diğer derslerde (Fizik, Kimya, Biyoloji vs) öğrencilerin katıldığı etkinliklerde gösterilebilir. Bu etkinlikler sonucunda öğrencilerin konuya ilişkin düşünceleri tartışılabilir. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları dersleri bilimin ve bilimsel bilginin doğasını öğretmek için gerekli ortamın hazırlanabileceği önemli derslerden biridir. Programdaki diğer derslerde de bilimsel bilginin tekrarı veya onaylanmasına yönelik etkinlikler değil, öğrencilerde konuyla ilgili kavram ve prensipleri geliştirecek etkinlikler yapılmalıdır. Böylece, öğrenciler bilimin ne olduğuna dair fikirlerini daha iyi yapılandıracaktır [31]. Bilimsel Bilginin Sadeliği, Bilimsel Bilginin Test Edilebilirliği ve Bilimsel



Bilgilerin ilişkileri boyutlarında, öğrencilerin düşüncelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir değişim meydana gelmemesinin ikinci nedeni ise BDBT dersi programından kaynaklanıyor olabilir. Derste yapılan etkinlikler, tartışmalar ve ödevlendirmeler bu boyutlara yeterli vurguyu yapamamış olabilir. Bu yüzden BDBT programı detaylı şekilde gözden geçirilmelidir. İhtiyaç görülen noktalarda gerekli değişikliklere gidilmelidir.

Fen bilgisi öğretmenliği lisans programı öğrencilerinin dönem boyunca bilimsel nitelikli birçok ders almalarına rağmen, BDBT dersini almayan öğrencilerin bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerinde herhangi bir gelişim göstermemiş olmaları düşündürücüdür. Bu sonuç, diğer derslerde uygulanan öğretim programlarında bilimsel bilginin doğasına ilişkin çağdaş düşüncelere yeterince vurgu yapılmamış olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu noktada BDBT dersinin çağdaş bilimsel anlayışa doğrudan yer vermesi, bu dersin fen bilgisi öğretmenliği lisans programları için gerekli ve etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Fakat yine de bu noktada daha kesin yargılara varabilmek için farklı değerlendirme yöntemlerinin uygulandığı ve örneklem sayısının daha geniş tutulduğu çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER (CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS)

Genel olarak bu çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde BDBT dersini alan öğrencilerin almayan öğrencilere göre bilmimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerinde gelişim meydana geldiği görülmüştür. BDBT dersinde ve diğer derslerde bilimin amaçları, bilimin özellikleri, bilimin gelişimi, bilimsel kavramlarının doğası, bilgiye nasıl ulaşıldığı, bilimsel bilgi ve özellikleri, bilimsel düşünce, bilim insanının çalışma yöntemleri, bilimsel sorgulama ve bilim etiği gibi bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin temel konular özellikle vurgulanmalıdır. Bu temel konuların öğrencilerle daha etkin bir şekilde paylaşılması için aşağıdaki öneriler tespit edilmiştir.

- Bilimsel bilginin doğasına ilişkin çağdaş düşüncelerin ilköğretimden üniversiteye kadar bütün öğrencilerde geliştirilmesine katkıda bulunacak etkinliklerin hazırlanması ve ders materyallerinin geliştirilmesi önerilmektedir.
- Sadece bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde değil diğer alan derslerinde de bu konu etkinlikler içinde ele alınmalı ve öğrencilerin etkinlikler üzerine olan yansımaları tartışılmalıdır.
- Her derste bilimsel tartışma atmosferi oluşturmalı ve böylece öğrencilerin kendi düşüncelerini test etmeleri için fırsat tanınmalıdır.
- Öğrencilerin tartışmalarda bilimsel kavramlar kullanmaları teşvik edilmeli ve bu kavramaları doğru kullanmalarına özen gösterilmelidir.
- Öğrencilere bilimin ve bilimsel bilginin doğasını öğretmeyi hedefleyen daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Ochanji, M.K., (2003). Learning to Teach the Nature of Science: A Study of Pre-service Teachers. Dissertation, August 2003- Philosophy of Science Education in the Graduate School of Syracuse University.
2. Klopfer, L., (1969). The Teaching of Science and the History of Science. Journal of Research in Science Teaching, 6, pp:87-95.
3. Bybee, R.W., Ellis, J.D., and Matthews, M.R., (1992). Teaching About the History and Nature of Science and Technology: An





- Introduction. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), pp:327-329.
4. Duschl, R.A., (1985). *Science Education and Philosophy of Science: Twenty-Five Years of Mutually Exclusive Development*. *School Science and Mathematics*, 85(7), pp:541-555.
  5. Hurd, P.D., (1987). *A Nation Reflects: The Modernization of Science Education*. *Bulletin of Science, Technology, & Society*, 7, pp:9-13.
  6. Larson, J.O., (2000). *Fostering Instrumentalist Conceptions of the Nature of Science: A Classroom Study*. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA, April 28-May1.
  7. Meichtry, Y.J., (1992). *Influencing Student Understanding of the Nature of Science: Data from a Case of Curriculum Development*. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), pp:389-407.
  8. 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), pp:331-359.
  9. American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press.
  10. National Research Council (NRC) (1996). *National Science Education Standards*. National Academic Press: Washington, DC.
  11. National Science Teachers Association (2000). *Position Statement: The Nature of Science*.  
<http://www.nsta.org/positionstatement&psid=22>
  12. Macaroglu, E., Tasar, M.F., and Cataloglu, E., (1998). *Turkish Preservice Elementary School Teachers' Beliefs About the Nature of Science*. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Diego, CA.
  13. Yalvac, B. and Crawford B.A., (2002). *Eliciting Prospective Science Teachers' Conceptions of the Nature of Science*. Paper Presented at the Annual Meeting of the International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science, Charlotte, NC.
  14. Duschl, R.A., (1987). *Improving Science Teacher Education Programs Through Inclusion of History and Philosophy of Science*. In J.P. Barufaldi (ed.), *Improving Preservice/Inservice Science Teacher Education: Future Perspectives*, the 1987 AETS Yearbook, Association for the Education of Teachers in Science.
  15. Merrill, R. and Butts, D., (1969). *Vitalizing the Role of the Teacher*. In D. Butts (ed.), *Designs for Progress in Science Education*. Washington, DC: National Science Teachers Association, pp:35-42.
  16. Ramsey, G., and Howe, R.W. (1969). *An Analysis of Research on Instructional Procedures in Secondary School Science*. *The Science Teacher*, 36(4), pp:62-70.
  17. Nott, M. and Wellington, J., (1996). *Probing Teachers' Views of the Nature of Science: How Should We Do It and Where Should We Be Looking?* In G. Welford, J. Osborne, and P. Scott (Eds.), *Research in science education in Europe*. London: Falmer.
  18. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2004). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4-5 Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
  19. Yuksekogretim Kurumu (YOK). (2007). *Oğretmen Yetistirme ve Eğitim Fakülteleri (1982-1997) İnternetten 08 Agustos 2008 de elde edilmistir*.  
[http://www.yok.gov.tr/duyuru/yok\\_ogretmen\\_kitabi.pdf](http://www.yok.gov.tr/duyuru/yok_ogretmen_kitabi.pdf)



20. Khishfe, R. and Abd-El-Khalick, F., (2002). Influence of Explicit and Reflective Versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction on Sixth Graders' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, pp: 551-578.
21. Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E., and Unger, C., (1989). 'An Experiment is When You Try It and See If It Works': A Study of Grade 7 Students' Understanding of the Construction of Scientific Knowledge. *International Journal of Science Education*, 11, pp:514-529.
22. Lederman, N., (1999). Teachers' Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors that Facilitate or Impede the Relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, pp:916-929.
23. Sandoval, W. and Morrison, K., (2003). High School Students' ideas About Theories and Theory Change after a Biological Inquiry Unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, pp:369-392.
24. Teachers' Peer Teaching Lesson Samples. (2008). İnternetten 05 Ocak 2008 de elde edilmiştir.  
<http://www.projectican.com/lessons.html>
25. Hellman, H., (2001). Büyük Çekişmeler: Bilim Tarihinden Seçilmiş On Tartışma. (Çev. Füsun Baytok) Ankara: Tubitak.
26. Kılıç, K., Sungur, S., Çakıroğlu, J., and Tekkaya, C., (2005). Ninth Grade Students' Understanding of the Nature of Scientific Knowledge. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, pp: 127-133.
27. Abd-El-Khalick, F. and 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), pp:1057-1095.
28. Akerson, V.L., Morrison, J.A., and McDuffie, A.R., (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), pp:194-213.
29. Akçay, B., (2007). The Influence of the History of Science Course on Pre-service Science Teachers' Understanding of the Nature of Science Concepts. Unpublished doctoral dissertation, Iowa City, IA: University of Iowa.
30. Mellado, V., (1997). Pre-service Teachers' Classroom Practice and Their Conceptions of the Nature of Science. *Science Education*, 6, pp:397-416.
31. Hofstein, A. and Lunetta, V., (2003). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-first Century. *Science Education*, 88, pp:28-54.