

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASI
KONUSUNDAKİ GÖRÜŞLERİNİN TESPİT EDİLMESİ**

**INVESTIGATING THE VIEWS OF THE PRE-SERVICE SCIENCE
TEACHERS ABOUT THE NATURE OF SCIENCE**

**Sema ALTUN YALÇIN^{1*}, Sakıp KAHRAMAN², Sibel AÇIŞLI³ ve
Zeynel Abidin YILMAZ⁴**

¹Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 24030, Erzincan,

²Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 69000, Bayburt

³Erzincan Üniversitesi Rektörlüğü, 24000, Erzincan

⁴Atatürk Üniversitesi, K.K. Eğitim Fakültesi, 25240, Erzurum

Geliş Tarihi: 4 Şubat 2010

Kabul Tarihi: 21 Mayıs 2010

ÖZET

Bu çalışma da, Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya, Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencisi 172 kişi katılmıştır. Çalışmada, öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında sahip oldukları görüşleri tespit etmek için anket kullanılmıştır. Bell ve diğerleri (2000) tarafından geliştirilmiş olan bu anket 5 açık-uçlu sorudan oluşmaktadır. Çalışma nitel bir çalışmadır. Verilerin analizinde nitel veri analizi tekniklerinden biri olan içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucu, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının büyük bir bölümünün bilimin doğası konusunda çağdaş bakış açısına sahip olduklarını ve teori ve kanun konusunda yaygın kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Bilimin Doğası, Kavram Yanılgısı, Fen Bilgisi Öğretmen Adayı.

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the views of pre-service science teachers about the Nature of Science (NOS). The sample consisted of total of 172 first year students enrolled in the Science Teacher Training Department. In order to assess the views of pre-service teachers on NOS, a questionnaire was used. The questionnaire was developed by Bell *et al.* (2000) and consisted of five open-ended questions. Content-analysis was applied in analyzing the data. Results of this study revealed that the majority of pre-service science teachers have contemporary views on some aspects of NOS, but have common misconceptions related to theory and law.

Keywords: Nature of Science, Misconceptions, Pre-service Science Teacher.

* Sorumlu Yazar: saltun_11@hotmail.com

1. GİRİŞ

‘Bilimin doğası nedir?’ sorusuna birçok kişi farklı cevaplar vermiştir. Bu da herkesçe kabul edilen tek bir tanımın olmadığı kanaatinin doğmasına sebep olmuştur (Köseoğlu vd., 2008). Lederman (1992)’a göre bilimin doğası; genellikle bilimin sosyolojisi, epistemolojisi ve bilimsel yöntem ile ilgilidir. Bilimsel bilginin gelişmesinde rolü olan değerler ve inançlar önemlidir. McComas ve Olson (2000)’a göre bilimin doğası; “bilim nedir, nasıl işler, bilim adamları nasıl çalışır, sosyal ve kültürel bağlamın bilime etkisi nedir?” gibi sorulara verilen cevaplardan oluşur (Akt. Köseoğlu vd., 2008). Doğan Bora (2005)’ya göre bilimin doğası; bilimsel bilginin ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, toplumun bilimi, bilimin toplumu nasıl etkilediği gibi konuları içermektedir. Tanımlar incelendiğinde bilimin doğası kavramında, bilimin ve bilim adamlarının karakteristiklerine, bilimin oluşum aşamaları ve bu oluşum aşamalarını etkileyen sosyo-kültürel unsurlara vurgu yapıldığı gözlenmektedir.

Cotham ve Smith (1981)’e göre, bilimin doğasını anlamak tüm bireyler için önemlidir. Çünkü bilimsel bilginin kesin olmayan ve sürekli gelişen doğasını anlamayan bireylerin, yeni bir araştırma veya kabul edilmiş olağan durumlara ters düşen bir teori ile karşılaştıklarında ürkek ve çekingen davranışlar sergilemeleri olasıdır (Akt. Çepni, 2005). Bununla birlikte bilimin bir toplumu olumlu yönde etkilemesi için her şeyden önce bilimsel düşünme biçiminin geniş halk kitleleri arasında yayılması, ortak düşüncenin bir parçası haline gelmesi gerekmektedir (Doğan Bora vd., 2006). Bilimin doğası, öğrencilerin bilim okur-yazarı olabilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, bilimin doğası bilim okur-yazarlığın en temel unsuru olarak kabul edilmektedir. Bilimin doğasının fen öğretim programları kapsamına alınması ve öğretilmesi gerektiği birçok eğitimci tarafından savunulmaktadır (Hogan, 2000; Doğan Bora vd., 2006). Bu konu son dönemdeki reformlar kapsamında popüler bir çalışma alanı olmuştur. Bu çalışmaların önemli bir kısmında bilimin doğasına ilişkin görüşleri ölçmeye yönelik ölçek geliştirme ve fen öğretmenlerinin bilimin doğasını kavramalarına yönelik program geliştirmeye odaklanılmaktadır. Buna rağmen öğretmenlerin ve öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin istenilen düzeyde olmadığı

görülmektedir (Muğaloğlu, 2006). Bu ise geniş ölçüde eğitim sisteminin çözebileceği bir sorundur (Doğan Bora vd., 2006; Küçük, 2006). Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005 yılında “bilimin doğasının anlaşılmasını” fen bilgisi programlarının en önemli hedefleri arasında yer almasına karar vermiştir. Driver ve diğerleri (1996) tarafından bilimin doğasının öğrencilere öğretilmesi için beş neden ileri sürülmüştür. Bunlar; bilimin doğasının insanların bilimi, bilimin ürünlerini ve günlük yaşamda karşılaşılan yöntemlerini anlamasını sağlayabildiği; insanların bilimle ilgili sorunlar hakkındaki tartışmalara ve karar verme süreçlerine katılmasına yardımcı olabildiği; insanların bilimsel kültüre değer vermelerini sağlayabildiği; insanların bilimsel toplumun normlarını anlamalarını sağlayabildiği ve fen konu alanının daha etkin bir şekilde öğrenilmesine yardımcı olabildiği şeklinde sıralanmıştır.

Bilimin özelliklerini en iyi şekilde öğrenmek; gelecekte söz sahibi olacak olan öğrencilerimize bilimsel düşünmenin yanında problem çözme becerisini de kazandıracaktır. Yaşamla ilgili karşılaşılan problemlerin çözümünde bilimsel olmak; hem bilimsel ve teknolojik gelişmelerle sindirilmiş bir toplumda yaşamamızı hem de bilimsel verilere karşı daha ilgili, sorgulayan ve bilgi öğrenme isteği daha fazla olan öğrencilerin yetişmesine imkân verecektir. Bilimin doğasının öğrencilere iyi bir şekilde öğretilmesi, toplumların değişmesine neden olan, bilginin yaşamsal önemini de kavratacaktır (Wong, 2002).

Literatür

Öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki düşünceleri üzerine yapılmış olan çalışmalar bulunmaktadır (Bilgiç,1985; Macaroğlu vd., 1998; Yalvaç ve Crawford, 2002; Erdoğan, 2004; Kahyaoğlu, 2004; Şahin vd., 2006). Erdoğan (2004) tarafından yapılan çalışma da fen öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri değerlendirilmiştir. 166 öğretmen adayının katıldığı çalışmanın verileri; “fen, teknoloji ve toplum” ölçeği ve yarı yapılandırılmış mülakatlar ile elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının teori, kanun, hipotez, bilimsel metot, bilimsel bilgi ve bilimsel bilginin epistemolojisi gibi konularda geleneksel bilimin anlayışa sahip oldukları tespit edilmiştir. Şahin ve diğerleri (2006) tarafından yapılan çalışmada, ortaöğretimde görev yapacak olan öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki tutumları

incelenmiştir. Çalışmaya, Türkiye de bulunan 37 farklı üniversitenin eğitim programlarına devam etmekte olan toplam 207 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmanın sonucunda; katılımcıların bilimin özellikleri, din ve bilim arasındaki etkileşim ve bilimin sınırları hakkında yetersiz bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Buna rağmen, öğretmen adaylarının bilimsel teoriler ve bilimin amacı gibi konularda gerekli bilgiye sahip oldukları saptanmıştır. Doğan ve Abd-El-Khalick (2008) tarafından yapılan çalışmada, farklı bölgelerdeki öğrencilerin ve fen öğretmenlerinin bilimin doğası görüşleri incelenmiştir. 2.087 ortaöğretim öğrencisi ve 378 fen öğretmenin katıldığı çalışmada, öğrenciler; cinsiyet, devam ettikleri okulun türü, ebeveynlerinin eğitim durumu, buldukları şehrin coğrafik konumu ve ekonomik durumları açısından ayrıca ele alınırken, öğretmenlerin ise tecrübeleri, mezuniyet dereceleri, cinsiyetleri, mezun oldukları okul türü ve öğretmenlik yaptıkları okulun türü açısından görüşleri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda; öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin bazılarının benzer olduğu saptanmıştır. Ayrıca ebeveynlerin eğitim durumu, öğrencilerin buldukları yerin coğrafi konumu, ekonomik durumları gibi bazı özelliklerin de öğretmenlerin ve öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Macaroğlu ve diğerleri (1998) 21 öğretmen adayının bilimin doğası hakkındaki inançlarını araştırmışlardır. Araştırmada hem nitel hem de nicel verilerin toplanması hedeflenmiştir. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde öğretmen adayları bilimsel bilginin ispatlanabilir olduğunu düşünmektedirler. Diğer yandan şu anda kabul edilen bilimsel bilginin gelecekte değişebileceği görüşü de çoğunluktadır. Öğretmen adayları bilimin toplumsal, kültürel yaklaşım ve ortamlardan etkilenmediğini düşünmektedirler.

Öğrencinin okulda kazanmış olduğu bilimin doğası anlayışı ile günümüzdeki bilimin doğası anlayışı tutarlılık içinde olmalıdır. 1960'lı yılların başından beri okul öncesinden ortaöğretimin sonuna kadar tüm öğrencilerin ve öğretmenlerin tutarlı bir bilim anlayışına sahip olması için çalışmalar yapılmaktadır (Lederman ve diğerleri 2002). Bununla birlikte, öğretmenlerin öğrencilerin bilimin doğasını doğru bir şekilde anlamalarını ve uygulamalarını sağlaması ve bilime karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlaması öğrencilerin fen

derslerindeki başarılarının artmakta olduğu tespit edilmiştir (Moore ve Foy, 1997). Bu nedenle birçok araştırmacı, öğretmenlerin bilimin doğasının anlaşılmasında ve fen derslerindeki başarısının artmasında önemli bir etken olduğunu düşünerek araştırmalarında öğretmenlere odaklanmaktadır (Muğaloğlu, 2006).

Bilimin doğasının öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasında öğretmenlerin rolü göz ardı edilemez bir gerçektir. Öğretmenlerin öğrencilere bu konuda yardımcı olabilmeleri için kendilerinin çağdaş bilimin doğası anlayışına sahip olmaları ve bu konuda kavram yanılgılarına sahip olmamaları gerekmektedir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışları tespit edilerek, görülen eksiklikler giderilmelidir. Bu çalışmada; Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları bilimin doğası görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır

2. METOT

2.1. Örnekleme

Çalışmaya 2006/2007 öğretim yılında Bayburt Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümüne devam etmekte olan (ikinci öğretim ve birinci öğretim olmak üzere) toplam 172 birinci sınıf öğrencisi katılmıştır.

2. 2. Veri Toplama Aracı

Çalışmada, öğretmen adaylarının sahip oldukları bilimin doğası görüşlerini tespit etmek amacıyla Bell ve diğçerleri (2000) tarafından geliştirilmiş olan, 5 açık-uçlu sorudan oluşan anket kullanılmıştır. Açık uçlu sorular bir taraftan araştırmacıya araştırmak istediği konuyla ilgili esnek bir yaklaşım olanağı sağlarken bir taraftan da incelenen konuyla ilgili önemli değişkenlerin gözden kaçmasını önler (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

2. 2. Veri Analizi

Öğrencilerin sorulara yazılı olarak vermiş oldukları cevaplar içerik analizine tabi tutulmuştur. Nitel araştırmalarda kodlama üç şekilde yapılmaktadır. Bunlardan biride; daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlamadır. (Strauss ve Corbin 1990). Bu çalışmadan elde edilen veriler daha önce belirlenmiş kavramlara göre kodlama yapılmıştır. Yapılan çalışmanın güvenilirliğini arttırmak için

aynı üniversitede görev yapan eğitim doktorasına sahip nitel araştırma konusunda deneyimli iki çalışma arkadaşı tarafından ayrı ayrı incelenmiştir (Lincoln ve Guba, 1985; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bununla birlikte araştırma sonuçlarının geçerlik ve güvenilirliği verilerin olabildiğince ayrıntılı ve doğrudan sunulması önemli (Yıldırım ve Şimşek, 1999) olduğundan dolayı öğrencilerin kendi cümleleri kullanılmaya çalışılmıştır.

3. BULGULAR

Öğretmen adaylarının sorulara vermiş oldukları cevaplar gerçekçi bakış açısı, pozitivist bakış açısı, yetersiz bakış açısı ve kavram yanılgısı olarak sınıflandırılmıştır. Schoneweg ve Rubba (1993)'nın, çalışmalarında yapmış oldukları gibi her sorunun seçenekleri "*Gerçekçi*" (Realistic), "*Kabul Edilebilir*" (Has Merit) ve "*Yetersiz*" (Naive) olarak gruplandırılmıştır. *Gerçekçi* bakış açısı; Bilimin Doğasına en uygun, çağdaş bakış açısını, *Kabul Edilebilir*; gerçekçi bakış açısını göstermemesine rağmen bilimin doğasına uygun, makul bakış açısını, *Yetersiz* bakış açısı ise; bilimin doğasına uygun olmayan, yetersiz, zayıf bakış açısını göstermektedir (Akt.Doğan Bora 2005).

Soru 1: Bilim adamları deneylerden faydalanarak bir teori geliştirmektedirler (atom teorisi gibi). Bu teori değişir mi? Değişirse bunun sebebi nedir?

Bilimsel bilginin geçiciliğinin yani teorilerin değişebilirliğinin sebebinin ne olduğunun sorulduğu bu soruyla, öğrencilerin teorilerin değişmesinde bilimin hangi aşamalarının ya da karakteristiklerinin etkili olduğunu düşündüklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar sınıflandırılarak, yüzde ve frekans değerleri hesaplanarak aşağıda verilmektedir. Bunlar;

Yalçın ve diğerleri

Tablo 1. Öğrencilerin birinci soruya vermiş oldukları cevaplar

Kategoriler	Öğrenci Görüşleri	Yüzde	Frekans
Gerçekçi Bakış Açısı	Gelişmiş teknoloji sayesinde daha hassas ölçümler yapılacaktır, böylece daha doğru sonuçlara ulaşılabilecektir.	19.18	33
	Yeni bulgular eski teorilerin değişmesine yol açabilir	4.06	7
	Farklı bakış açıları ve yorumlar teorilerin değişmesine yol açabilir.	8.12	14
	Daha iyi bilim adamlarının yetişmesi.	4.06	7
	Yeni bilim adamları daha çok sorgulayarak, daha geniş kapsamlı deney yapabiliyorlar.	6.97	12
	Geçmişte fark edilmemiş ve bugün gün ışığına çıkmış ayrıntılardan kaynaklanır.	3.48	6
	Deneyler yanlış yapılmış olabilir.	4.65	8
	Deney sonuçları yanlış yorumlanmış olabilir.	11.62	20
Pozitivist Bakış Açısı	Tam anlamıyla değişmez üstüne bir şeyler ekleriz. Sadece bilgiler genişler. Fakat çok iyi yapılmış olan deneylerden elde edilen sonuçlar hiçbir zaman değişmez.	5.81	10
Yetersiz Bakış Açısı	Teori halk tarafından kabullenir desteklenirse kanun halini alır, yoksa değiştirilir (<i>kavram yanlılığı</i>).	2.9	5
	Teorinin doğruluğu tam belli olmadığı için değişme olasılığı çoktur (<i>kavram yanlılığı</i>).	11.6	20
	Teoriler kanunlaşmadıkça değişir (<i>kavram yanlılığı</i>).	17.44	30

Tablo 1'e bakıldığında, öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardan öğrencilerin büyük çoğunluğunun %62.14 teorilerin, yeni tekniklerle, farklı bakış açısı ve yorumlarla, yeni bulgularla, farklı deneylerle ve daha iyi yetişmiş bilim adamları sayesinde değişebileceği görüşüne yani gerçekçi bakış açısına sahip oldukları saptanmıştır. Çok az öğrencinin %5.81 ise teorilerin değişmeyeceği, gelişeceği görüşüne yani pozitivist bakış açısına sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin yaklaşık üçte birinin %32'si ise yetersiz bakış açısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin sahip olduğu bu yetersiz bakış açısının aynı zamanda kavram yanlılığı olduğu da belirlenmiştir.

Soru 2: Bilim adamları bir atomun şeklinin neye benzediğini nasıl bilmektedirler? Hangi yöntem ve teknikleri hangi sıraya göre uygulamaktadırlar?

Bu soruda, bilimsel bilginin nasıl keşfedildiği ve bunu keşfetmek için bilim adamlarının ne tür bir yol izlemesi gerektiği konusunda öğrencilerin görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Böylece öğrencilerin, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan basamaklar ve uygulanması gereken yöntemlerin neler olduğunun sorulduğu bu soruya vermiş oldukları cevaplar aşağıda verilmiş bulunmaktadır.

Tablo 2. Öğrencilerin ikinci soruya vermiş oldukları cevaplar

Kategoriler	Öğrenci Görüşleri	Yüzde	Frekans
Gerçekçi Bakış Açısı	Deneylere ve gözlemlere uyacak modeller oluşturmaktadırlar.	19.18	33
	Bazı şeyleri önceden düşünerek, yani bilim adamı hayal gücünü kullanarak kafasında bir model oluşturmakta ve bunu kanıtlayabilecek deneyler yapmaktadırlar.	15.69	27
	Bilimsel yöntemlerde izlenen yöntemin sırası zaten herkes tarafından bilinir ve uygulanır (problemin tespiti, verilerin toplanması gibi). Bu yöntemler geçerli ve kullanılabilir en uygun yoldurlar.	3.48	6
	Bilim adamları herhangi bir deney yaptıklarında, günlük olaylarda ve bazen de tesadüfen bilimsel bilgilere ulaşabilirler. Her zaman bilimsel yöntem gerektirmez.	26.16	45
	Yaratıcılıklarını kullanarak sürekli deney yapmaktadırlar ve böylece farklı şeylere, yeni bilgilere ve gerçek doğrulara ulaşmaktadırlar.	9.3	16
Pozitivist Bakış Açısı	Eski bilgilerle farklı deneyler yaptıklarında (teknolojinin ve yeni aletlerin gelişmesi sonucu) yeni bilgilere ulaşmaktadırlar.	19.76	34
	Bilim adamları kendileri için en uygun olan hangi yöntem ve teknikleri uygulamaları gerektiğini bilirler.	6.39	11

Tablo 2'ye baktığımızda, öğrencilerin yarıya yakınının %47.65'nin bilimin basamakları konusunda gerçekçi bakış açısına, yaklaşık dörtte birinin %26.15 pozitivist bakış açısına ve yine yaklaşık dörtte birinin %26.16 ise yetersiz bakış açısına sahip oldukları saptanmıştır.

Yalçın ve diğerleri

Soru 3: Bilim adamları problemleri çözmeye çalıştıkları zaman bilimsel deneyler ve araştırmalar yaparlar. Bilim adamları bu deney ve araştırmaları yaparken, yaratıcılık ve hayal güçlerini kullanırlar mı? Bu durum bilimin objektif (nesnel, yansız) olma özelliği ile çelişmeye neden olmaz mı?

Tablo 3. Öğrencilerin üçüncü soruya vermiş oldukları cevaplar

Kategoriler	Öğrenci Görüşleri	Yüzde	Frekans
Gerçekçi Bakış Açısı	Kullanırlar. Çünkü yapacakları deneyleri bu şekilde tasarlarlar. Bilimin objektifliğini bozmaz çünkü tarafsız, yansız ve önyargısız davranırlar (davranmak zorundadırlar).	12.79	22
	Bilim adamlarının bu özellikleri çok önemlidir. Bilim adamlarının sahip oldukları yaratıcılıkları ve hayal güçleri onları diğer insanlardan farklı kılar. Bilim adamı tarafsız bir şekilde fikir yürütür.	20.34	35
	Gerçek bilim adamları hiçbir zaman bilimin objektifliğini bozacak şekilde davranmazlar.	5.81	10
	Bilim nesnelidir. Var olan gerçekler bütün insanlar için geçerlidir.	4.65	8
	Kullanmaları bilimin objektifliğini bozmaz. Her bilim adamının kendine ait bir bakış açısı, yorumu vardır. Kişisel görüşlerini katmasının bir sakıncası yoktur. Hatta doğruya ulaşmada yardımcı olmaktadır.	2.90	5
Pozitivist Bakış Açısı	Kullanırlar. Fakat bazı insanlar tarafsız bir biçimde davranırken bazıları ise değişik sebeplerden ötürü yanlış davranabilir. Yanlış davrananlar bilimin objektifliğini bozarlar.	11.62	20
Yetersiz Bakış Açısı	Kullanmazlar. Deney sonuçları bilimin ilerlemesi için yeterlidir. Bilim adamları sadece deney sonuçlarını yorumlarlar.	11.04	19
	Deney sonuçları yorumlanırken, bilim adamının görüşü yansız ve böylece bilimin nesnellığı ortadan kalkar.	2.90	5
	Bilimde soyut düşünceye yer yoktur. Deney ve gözleme göre sonuca varılır. Bilimde yanlışlık vardır. Deneyi yapan ve yorumlayan bilim adamının kültür, dünya görüşü ve felsefesine göre doğrular değişir.	5.32	9
	Yeni bilgilerle deneylerin doğrulukları çürütülebilmektedir. Bilimin objektif olması çok önemli değildir.	1.74	3
	Bilim objektif değildir.	14.53	25
	Deney sonuçlarının farklı bilim adamları tarafından farklı yorumlanması bilimin nesnellığıne ters düşer.	6.39	11

Bu soru da, öğrencilerin bilim adamlarının karşılaştıkları problemleri çözerken kişiselliklerini yansıtan hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanmalarının bilimin objektifliğini etkileyip etkilemediği konusunda ne düşündükleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca bilimin objektifliğinin ne olduğunu bilip bilmediklerinin saptanması amaçlanmıştır.

Tablo 3’den bilimin nesnelliği, bilimin adamının hayal gücünü ve yaratıcılığını kullanmasının bilimin nesnelliğini etkileyip etkilemediği konusunda öğrencilerin ne düşündüklerinin araştırıldığı bu soruya öğrencilerin farklı bakış açısına sahip oldukları saptanmıştır. Bu soruya cevap veren öğrencilerin %46.48’i gerçekçi bakış açısına, %11.62 ‘si pozitivist bakış açısına ve % 41.92 yetersiz bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Soru 4: Bazı astrofizikçiler evrenin genişlediğine inanırken, bazıları ise evrenin küçüldüğüne inanmaktadırlar. Diğer bazı bilim insanları ise büyüme veya küçülmenin olmadığına inanmaktadırlar. Tüm bilim adamlarının elinde aynı deneysel veriler olmasına rağmen nasıl böyle farklı sonuçlar mümkün olabilmektedir? Açıklayınız.

Tablo 4. Öğrencilerin dördüncü soruya vermiş oldukları cevaplar

Kategoriler	Öğrenci Görüşleri	Yüzde	Frekans
Gerçekçi Bakış Açısı	Deney ve araştırma sonuçlarının farklı yorumlanmasından kaynaklanabilir, her bilim adamı farklı hayal gücüne yaratıcılığa sahiptir.	18.6	32
	Bilim varsayımlar üzerine kurulur ve genişletilir bilim adamlarının hayal gücü çok etkilidir.	19.18	33
	Farklı açılardan değerlendirilmiş olabilir.	2.32	4
	Farklı hesaplama sistemleri kullanıyorlardır.	5.81	10
	Elde edilen veriler üzerine hipotezler kurulur, hipotezler değişebilir farklı kişiler farklı hipotezler kurabilir.	7.55	13
Pozitivist Bakış Açısı	Bilim ve teknolojideki gelişmeler zamanla insan ufkunu genişletmekte, düşüncelerini ve bilgilerini değiştirmektedir.	33.13	57
	Daha fazla deney yapılarak tek doğruya ulaşılmalıdır.	2.32	4
	Sadece inanırlar ama doğru tektir.	10.03	19

Tablo 4 incelendiğinde; bilim adamlarının yaratıcılığı, hayal gücü ve farklı bakış açıları gibi özelliklerinden kaynaklanan bilime, verilere ve bulgulara farklı anlamlar yüklemeleri (yaratıcılık ve hayal

Yalçın ve diğerleri

gücülerini doğrultusunda, eksik verileri kendi ufukları doğrultusunda tamamlama, bulgulara farklı anlam katma vb.) ile ilgili olan bu soruya öğrencilerin 53.46 gerçekçi bakış açısına ve 46.48 pozitivist bakış açısına sahip oldukları saptanmıştır. Yetersiz bakış açısına sahip öğrenci bulunmamaktadır.

Tablo 5. Bilimsel teori ve bilimsel kanun arasında bir fark var mıdır?

Kategoriler	Öğrenci Görüşleri	Yüzde	Frekans
Kavram Yanılgısı	Hipotezler bütün dünya tarafından kabul görürse kanun olur.	2.32	4
	Teoriler değişir. Çünkü onlar deneyler sonucu ortaya çıkmıştır.	5.23	9
	Kanunun doğruluğu kanıtlanmıştır değiştirilemez. Teorinin ise yanlış olduğu ispatlanırsa herkes tarafından aynı sonuçlara varılmayan kesinleşmemiş bilgidir.	11.62	20
	Teoriler uluslararası kabul görmüş hipotezlerdir.	4.64	8
	Kanun değişmez.	13.37	23
	Teoriler kanıtlanırsa kanun olur.	12.79	22
	Kanun, gerçekliği tamamen ispatlanmış ifadelerdir.	26.16	45
	Teoriler kanun olmadığı sürece değişir.	13.95	24

Tablo 5'e baktığımızda öğrencilerin bilimsel teori ve bilimsel kanun hakkındaki bilgilerinin tespit edildiği bu çalışma da, öğrencilerin %98.26 çok büyük bir çoğunluğunun kavram yanılgısına sahip olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin hiç biri bu soruya doğru cevabı verememiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde, kanunlardan elde edilen bilgilerin mutlak bilgiler olduğu düşünülmektedir. Bu bilgiler mutlak olduğu için değişimleri de söz konusu olmadığı yönünde, şeklinde bir yaklaşım söz konusudur.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının bilimsel bilginin geçiciliği yani teorilerin değişebilirliği konusunda öğrencilerin büyük bir bölümünün %62.14 gerçekçi bakış açısına sahip olduğu ve azımsanmayacak bir bölümünün ise %31.94 kavram yanılgısına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bilimsel bilginin nasıl keşfedildiği ve bunu keşfetmek için bilim adamlarının izlemeleri gereken yol konusunda öğrencilerin yaklaşık yarısının 47.65 gerçekçi bakış açısına sahip

olduğu ve 26.16'sının ise yetersiz bakış açısına sahip olduğu saptanmıştır. Bilimin objektifliği konusunda ise; öğrencilerin yaklaşık yarısı 46.48 gerçekçi bakış açısına sahipken, diğer yarısı 41.92 ise yetersiz bakış açısına sahip bulunmaktadır. Ayrıca bilimin ilerlemesinde, bilim adamının kişisel özelliklerinden olan yaratıcılıkları ve hayal güçleri gibi kişisel özelliklerinin katkısı hakkında öğrencilerin %53.46 gerçekçi bakış açısına ve %46.48 pozitivist bakış açısına sahip oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bilimsel teori ve bilimsel kanun hakkında kavram yanılığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Yani öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun bilimsel teori ve bilimsel kanun hakkında kavram yanılığına sahip oldukları saptanmıştır. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının yaklaşık yarısının bilimin doğası konusunda gerçekçi bakış açısına sahip olmasına rağmen diğer yarısının yeterli bilgi ve kavramlara sahip olmadıkları saptanmıştır.

Çalışmanın bazı sonuçları daha önce yapılmış olan bazı çalışmaların sonuçları ile paralellik gösterirken, bazıları ile farklılık göstermektedir. Literatürde bilimin doğasıyla ilgili yapılan çalışmalardan birçoğu öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaya yöneliktir. Örneğin, bu çalışmanın sonucu ile paralellik gösteren çalışmalarda öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili yeterli kavramlara sahip olmadıklarını ifade etmektedir (Lederman, 1992; Pomeroy, (1993); Blanco ve Niaz, (1997); Yakmacı, (1998); Abd-El-Khalick ve Lederman, (2000); Bell vd., (2000); Bell vd., (2001); Elby ve Hammer, (2001); Akerson vd. (2006); Clough (2006); Niaz (2009)). Ayrıca, Yalvaç ve Crawford, (2002); Gürses vd., (2005); Doğan Bora, (2005) tarafından yapılan çalışmalarda, öğretmen ve öğrencilerin bilimsel teori ve kanun hakkındaki görüşleri incelendiğinde birçok kavram yanılığına sahip oldukları saptanmıştır. Oyman (2002) tarafından yapılan çalışmada ise öğretmen adaylarının bazılarının bilimin doğasına bakış açıları çağdaş bilimin doğası anlayışına yakınken, bazılarının ise geleneksel bilimin doğası anlayışına yakındır. Macaroğlu ve diğerleri (1998) tarafından yapılan çalışma da, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin objektif olduğuna inandıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, öğretmen adayları ile yapılan bu çalışmanın sonucuyla farklılık gösteren çalışmalarda öğretmenlerin çoğunun

bilim hakkında pozitivist bir görüşe sahip olduğu (Pomeroy, 1993; Yalvaç ve Crawford, 2002) ve öğretmenlerin bilimsel çalışmaların yaratıcı ve hayâlcî doğasına pek fazla inanmadıkları belirlenmiştir (Abd-El-Khalick ve Boujaoude 1997). Bununla birlikte Griffiths ve Barry, (1993); Ryan ve Aikenhead, (1992); Griffiths ve Barman, (1995) tarafından yapılan çalışmalar, öğrencilerin bilimsel bilginin değişime maruz olduğunu, insanın hayal gücünü ve yaratıcılığını içerdiğini anlayamadıklarını ortaya koymaktadır.

Öğretmen adayı olan öğrencilerin bilimin doğası konusundaki görüşlerinin, daha önce aldıkları eğitimden kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrencilere okullarda verilen bilim eğitimi, bilimsel bilginin doğası hakkındaki fikirlerini etkilemektedir (Songer ve Linn, 1991; Lucas ve Roth, 1996). Ders kitapları ve öğretmenler, öğrencilerin bilimin doğası hakkında sahip oldukları yanlış ve eksik bilgilerde büyük role sahiptirler (Doğan Bora, 2005).

Lederman (1992)'a göre, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki kavramlarını geliştirmek için, öncelikle öğretmen adayı ve öğretmenlere odaklanması gereklidir. Her şeyden önce, öğretmenin anlamakta zorluk çektiği bir konuyu öğrencilerine anlatabilmesi kolay olmayacaktır. Hizmet içi eğitim kursları yeterince iyi düzenlendiğinde, öğretmen yetiştiren kurumların öğretim programlarına gerekli önem verildiğinde, öğrencilerin bilimsel kavramları da buna paralel olarak gelişebilecektir (Lederman ve Zeidler, 1987). Bu nedenle, birçok öğretmen eğitimi programında bilimin doğasının ayrı bir ders konusu olarak okutulması önerilmektedir (Scharman, 1990; Scharmann ve Haris, 1992). Bilimin doğası ülkemizde yakın tarihten itibaren eğitimin birçok kademesinde ders olarak okutulmakta ya da diğerler derslerin bir bölümünde mutlaka işlenmektedir.

Elde edilen veriler, öğretmen yetiştiren kurumlara, kitap hazırlayan ve inceleyen kişilere ve ayrıca bu konuda araştırma yapacak olan araştırmacılara yardımcı olacak niteliktedir. Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmeyi amaçlayan fen öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin tutarlı görüşlere sahip olması çok önemlidir. Eğitim sisteminde ulaşılmak istenen noktaya ulaşılabilmesi için önce öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının daha iyi bir şekilde eğitilmesi gerekmektedir. Onların zihinlerinde bilim ve bilimin doğası doğru

bir biçimde biçimlenmeli ve bu konunun öğrencilere daha iyi nasıl kavratılacağı öğretilmelidir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S. (1997). An exploratory study of knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7), 673- 699.
- Abd-El-Khalick, F., Lederman N.G.(2000). The Influence of HOS courses on students views of nature of science, 37(10), 1057-1095.
- Akerson, V.L., Morrison, J.A., 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, 194-213
- Bell, R.L., Norman, G. L., Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science:a follow-up study. *Journal of Research In Science Teaching* 37(6), 563-581
- Bell, R.L., Abd-El-Khalick, F, Lederman, N.G., McComas, W.F., Matthews, M.R. (2001). The nature of science and science education: a bibliography. *Science and Education*, 10, 187-204.
- 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. *Instruct Science*, 25, 203-231
- Bilgiç, M. (1985). *The effectiveness of inquiry oriented laboratory on students' understanding of the nature of scientific knowledge at university level*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Clough, M.P. (2006). Learners' responses to the demands of conceptual change: considerations for effective nature of science instruction. *Science & Education*, 15, 463-494
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye Genelinde Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen Ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doğan Bora, N. Arslan, O. Ve Çakıroğlu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 31, 32-44
- Doğan Bora, 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

Yalçın ve diğerleri

- Driver, R., Leach, J., Millar, R., Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Bristol, PA: Open University Press.
- Erdoğan, R. (2004). *Investigation Of The Preservice Science Teachers' Views On Nature Of Science*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Griffiths, A.K., Barry, M. (1993). High school students' views about the NOS. *School Science and Mathematics*, 93(1), 35-37.
- Griffiths, A.K., Barman, C. (1995). High school students' views about the nature of science: results from three countries. *School Science and Mathematics*, 95, 248-255.
- Gürses, A.; Doğan, Ç., Yalçın, M. (2005). Bilimin Doğası ve Yüksek Öğrenim Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Dair Düşünceleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(166).
- Hogan, K. (2000). "Exploring a process view of students' knowledge about the nature of science. *Science and Education*. 84(1), 51-70.
- Irwin AR (2000). Historical case studies: teaching the nature of science in context. *Science and Education*, 84, 5-26.
- Kahyaoğlu, E. (2004). *Turkish Preservice Science Teachers' Views on STS: Characteristics of Scientists' Work*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara
- Köseoğlu, F., Tümay, H., Buda, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Küçük, M.(2006). *Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Lederman, N.G., Zeidler, D.L. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teaching behavior? *Science Education*, 71(5), 721-734.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, (29)4, 331-359.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Lincoln, Y. S., ve Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage.

- Lucas, K.B., Roth, W.M. (1996). The nature of scientific knowledge and student learning: two longitudinal case studies. *Research in Science Education*, 74, 225-239
- Macaroğlu, E., Tasar, M. F., Cataloglu, E. (1998). Turkish preservice elementary school teachers' beliefs about the nature of science. The annual meeting of National Association for Research in Science Teaching, San Diego, CA
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Moore, W.R., Foy, R. (1997). The scientific attitude inventory: a revision (SAI II). *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 327-336.
- Muğaloğlu, E.Z. (2006). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerini Açıklayıcı Bir Model Çalışması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Niaz, M. (2009). Progressive transitions in chemistry teachers' understanding of nature of science based on historical controversies. *Science & Education* 18; 3-65.
- Oyman, N.Y. (2002). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Anlayışlarının Tespiti. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul,
- Pomeroy, D. (1993) Implications of teachers' beliefs about the nature of science. *Science and Education*, 77, 261-278.
- Ryan, A. G., Aikenhead, G. S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76, 559-580
- Scharmman, L.C. (1990). Enhancing the understanding of the premises of evolutionary theory: the influence of diversified instructional strategy. *School Science and Mathematics*, 90, 91-100.
- Scharmman, L.C., Harris, W.M. (1992). teaching evolution: understanding and applying the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 375-388.
- Songer, N.B., Linn, M.C. (1991). How do students' views of science influence knowledge integration? *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 761-784.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). Basics of qualitative research: Grounded theory, procedures and techniques, Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- [Şahin, N.](#), [Deniz, S.](#), [Görgen, İ.](#) (2006). Student teachers attitudes concerning understanding the nature of science in Turkey. *International Education Journal*,

- Wong, D.E. (2002), To appreciate variation between scientist: a perspective for seeing science's vitality, wiley periodicals. *International Science Education*, 86, 386-400.
- Yakmacı, B. (1998). *Science (biology, chemistry and physics) teachers' views on the nature of science as a dimension of scientific literacy*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Yalvaç, B., Crawford, B. A. (2002). Eliciting prospective science teachers' conceptions of the nature of science in Middle East Technical University (METU). *Proceedings of the 2002 Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science in Ankara*.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1999). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınevi. Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
