

ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

Yrd. Doç. Dr. D. Esra Angın
Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın
esra.angin@adu.edu.tr

Doç. Dr. Hatice Özenoğlu Kiremit
Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın
hozenoglu@adu.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı; fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Çalışma grubunu 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 219 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yöntem desenlerinden açılımlı desenden yararlanılmıştır. Nicel verilerin elde edilmesinde 11 alt boyut ve 30 önermeden oluşan 4'lü ölçeklendirmeli "Bilimin Doğası Ölçeği" kullanılmıştır. Veriler tanımlayıcı istatistikler, t-testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Nitel veriler ise görüşme yöntemi kullanılarak elde edilmiş, her anabilim dalından üç öğretmen adayıyla yapılan görüşme verilerinin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin, cinsiyet ve okumakta oldukları bölüm değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür. Görüşmelere ilişkin elde edilen veriler incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin, ölçek maddelerinden elde edilen cevaplarla bir kısmının örtüştüğü bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Bilimin Doğası, bilimin doğasının öğretimi, öğretmen adayları.

THE VIEWS OF TEACHER CANDIDATES ON NATURE OF SCIENCE

Abstract

The purpose of this study is to reveal the views of teacher candidates who attend science, preschool, social studies and elementary education departments. The study group of the research constituted of 219 teacher candidates who attended Adnan Menderes University Faculty of Education during the academic year 2016-2017. Sequential explanatory design has been applied in the study of mixed method designs in which quantitative and qualitative research methods are used together. Quantitative data were obtained using a 4-scale "Nature of Science Scale" consisting of 11 sub-dimensions and 30 items. The data were analyzed using descriptive statistics, t-test and one-way ANOVA. Qualitative data were obtained using interview method and descriptive analysis method was used in analysis of interview data made by three teacher candidates from each branch. When the findings obtained from the research were examined, it was seen that the opinions of the teacher candidates about the nature of science did not show any significant difference according to the gender and the variable of the department they were reading. When the data on the interviews were examined, it was found that the opinions of the teacher candidates on the nature of science overlap with some of the answers obtained from the scale items.

Keywords: Nature of science, nature of science teaching, teacher candidates.

GİRİŞ

Bilim ve teknolojiadaki büyük ilerleme buna ayak uydurmayı da beraberinde getirmektedir. Bu uyum, bireylerin bilimdeki gelişim ve değişimlerle ilgili eğitilmesi yani bilim okuryazarı olmaları ile mümkün olacaktır. Bilim okuryazarı birey, bilimsel bilgiyi bilen ve bilimin doğasını anlayan bireydir. Bu yüzden bilimsel bilginin ve bilimin doğasının ne olduğu anlaşılmalıdır. Sistematik gözlem ve deneye dayanan, tarafsız, objektif, evrensel özelliği olan kısaca 'pozitif' bilgi olarak kabul edilen klasik bilim anlayışının (Çakıcı, 2009) aksine, çağdaş bilim anlayışına göre bilimsel bilgi; bilimsel yöntemlerle elde edilen, kesin olmayan, geçerliliği denenen ve sorgulanan, eleştiriye açık olan, deney, gözlem ve mantığa dayalı olan bilgidir (Doğan Bora, 2005; Toz, 2012). Bilimsel bilginin özelliklerini ve bu bilgilere ulaşma yollarını anlamak için bilimin doğasını anlamak gerekmektedir (McComas, Clough ve Almazroa, 2000).

"Bilimin doğası nedir?" sorusu ise, "Bilim nedir?" sorusu ile birlikte ele alınması ve cevaplanması gereken bir sorudur. Bilim genellikle bilgiler bütünü, yöntemler veya bilme yolu olarak ifade edilmektedir. Bilimin doğası ise, bilimin epistemolojisini yansıtan, bilgiyi oluşturma yolunu ve bilimin üretilmesinde yer alan inanışları ve değerleri temsil eder (Lederman, 2007). Dolayısıyla, bilimin doğası, bilimi sadece doğal çevre hakkındaki bilimsel bilgiler olarak gören anlayıştan farklı bir anlayıştır (Kaya ve Çakmakçı, 2012). McComas, Clough ve Almazroa (1998) bilimin doğasını bilim tarihi, sosyoloji ve felsefesini içeren, bilim nedir, nasıl çalışır, bilim adamları sosyal bir grup olarak nasıl çalışır, toplum bilimsel davranışları nasıl yönlendirir ve nasıl tepki verir sorularının tanımı gibi bilişsel bilimlerdeki araştırmaları birleştiren sosyal çalışmaların karıştığı verimli bir hibrit alanıdır şeklinde tanımlamışlardır.

Bilimsel okuryazarlığın temel bileşenlerinden birisi bilimin doğasının anlaşılmasıdır. Fen öğretimi ve öğreniminde bilimin doğasına ilişkin yeterli bir anlayış oluşturma öğrenciler ve öğretmenler açısından neden son derece önemli olduğu çağdaş fen müfredatlarında ve çeşitli çalışmalarda ortaya konulmaktadır (Erdoğan, 2011). Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011a)'e göre çağımız eğitim sisteminde öğrencilerin bilim ve teknoloji hakkında farkındalığa sahip olarak yetiştirilmesi için eğitimin ilköğretimden üniversiteye kadar olan aşamalarında öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları öğretim programlarının vazgeçilmez unsuru olmalıdır. Öğretim programlarının uygulamadaki başarısını etkileyen önemli faktörlerden biri de öğretmenler (Doğan Bora, 2005; Küçük, 2006) ve onların eğitimleridir. Öğretim programlarındaki değişikliklere paralel olarak öğretmenler de eğitilmelidir (Kösterelioğlu, Bayar ve Kösterelioğlu Akın, 2014).

Bilim okuryazarı birey olmanın bileşenlerinden biri olan bilimin doğasının taşıdığı öneme karşın yapılan çalışmalar öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadıklarını göstermiştir (Lederman, 1992; Rubba, Bradford ve Harkness, 1996; Abd-El-Khalick ve BouJaoude, 1997; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002). Yine aynı şekilde öğretmenlerin de bilimin doğasıyla ilgili yeterli kavramlara sahip olmadıkları araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Ad-El-Khalick ve Lederman, 2000; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011a; Saraç, 2012). Bu durumu düzeltmek için öğretmen yetiştirme programlarındaki bilim derslerinde sürekli olarak bilimin doğası konularına değinilmeli, öğrencilerin bilim konusundaki görüşlerine alternatifler sunulmalı ve bunlar çeşitli öğretim aktiviteleriyle desteklenmelidir (Akerson, Morrison ve McDuffie, 2006; Schwartz ve diğerleri, 2007).

Literatürden elde edilen bilgiler ışığında; bu çalışmada fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri cinsiyet değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?
2. Fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında fark var mıdır?
3. Fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yöntem desenlerinden açıklayıcı desenden yararlanılmıştır. Açıklayıcı desen iki farklı basamakta yürütülür. Birinci basamak nicel veri toplama ve analiz sürecini içerir. Nicel sonuçları daha ileri düzeyde anlamak ihtiyacı temelinde araştırmacı ikinci basamağı yürütür. Nitel basamak başlangıçta elde edilen nicel sonuçları açıklamaya yardımcı olmak için tasarlanır (Köksal, 2015). Fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin ortaya çıkarılmasının amaçlandığı bu çalışmanın, birinci basamağında farklı anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerinde nicel farka ve cinsiyet değişkeninin etkisine odaklanılırken, çalışmanın ikinci basamağında görüşme yolu ile toplanan nitel veriler ile "Bilimin Doğası" ölçeğine verilen cevapların açıklanması amaçlanmıştır.

Çalışma Grubu

Karma desende gerçekleştirilen bu çalışma, 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören, gönüllük esasına göre çalışmaya katılmayı kabul eden 219 üçüncü sınıf öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılacak 12 öğretmen adayı ise 219 aday içerisinde rastgele örneklem seçimiyle belirlenmiştir.

Tablo 1: Öğretmen Adaylarının Cinsiyete ve Öğrenim Gördükleri Anabilim Dalına Göre Dağılımları

<i>Bölüm</i>	<i>Cinsiyet Kız</i>		<i>Erkek</i>		<i>Toplam</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Fen Bilgisi Eğt.	37	23.1	12	20.3	49	22.4
Okul Öncesi Eğt.	51	31.9	8	13.6	59	26.9
Sınıf Öğrt.	44	27.5	10	16.9	54	24.7
Sosyal Bilgiler Eğt.	28	17.5	29	49.2	57	26
Toplam	160	100	59	100	219	100

Tablo 1'e bakıldığında çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının 49'unun (% 22.4) fen bilgisi eğitimi anabilim dalında, 59'unun (% 26.9) okul öncesi eğitimi anabilim dalında, 54'ünün (%24.7) sınıf öğretmenliği anabilim dalında ve 57'sinin (%26) sosyal bilgiler eğitimi anabilim dalında olduğu görülmektedir. Katılımcıların 160'ı kız (% 73.1) iken, 59'unun (% 26.9) ise erkek öğretmen adayı olduğu bulunmuştur.

Veri toplama araçları

Nicel verilerin elde edilmesinde Özgelen (2013) tarafından geliştirilen 11 alt boyut (Bilimsel bilginin değişime açık olması, bilimin deney temelli yanı, bilimde öznellik, bilimde yaratıcılığın yeri, bilimde sosyal-kültürel değerler, bilimde gözlemler ve çıkarımlar, bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler, bilimsel yöntem, bilim ve teknoloji, bilimsel modeller ve bilim) ve 30 önermeden oluşan 4'lü ölçeklendirmeli "Bilimin Doğası Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından yapılan güvenilirlik çalışmaları sonucunda tüm ölçeğin Cronbah's alpha iç tutarlılık katsayısı .83 bulunmuştur. Nitel veriler ise; her anabilim dalından üç öğretmen adayıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı-yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla yapılan görüşmeler yolu ile elde edilmiştir.

Verilerin analizi

Çalışmada verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine Kolmogorov Smirnov testi ile bakılmış, verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Kolmogorov-Smirnov $z = .200$ $p > 0.05$). Yapılan Levene testi ile varyansların homojenliği varsayımının karşılandığı belirlenmiştir ($F = 0.698$, $p > 0.05$). Normallik dağılımı ve varyansların homojenliği varsayımları yerine getirildiğinden, verilerin

çözümlemesinde tanımlayıcı istatistikler, ilişkisiz örneklem için t-testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır.

Görüşme yoluyla elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analizde elde edilen veriler daha önceden belirlenen alt boyutlara göre kategorilendirilmiş ve yorumlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının, görüşleri de doğrudan alıntılarla verilmiştir.

BULGULAR

Nicel Bulgular

1. Fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri cinsiyet değişkenine göre farklılaşmanın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi analizi sonuçları tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Cinsiyet Değişkenine Göre Bilimin Doğası Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin t -Testi Sonuçları

Cinsiyet	n	\bar{x}	Ss	Sd	t	p
Kız	160	80.48	7.19	132.32	0.560	0.570
Erkek	59	79.95	5.59			

Tablo 2 incelendiğinde cinsiyet değişkeni açısından öğretmen adaylarının bilimin doğası ölçeğinden aldıkları puan ortalamalarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür ($p>.05$).

2. Fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3: Anabilim Dalı Değişkenine Göre Bilimin Doğası Ölçeği’nden Alınan Puanlar

Bölüm	n	\bar{x}	Ss
Fen Bilgisi Eğt.	49	78.33	6.16
Okul Öncesi Eğt.	59	81.71	7.89
Sınıf Öğrt.	54	80.89	6.21
Sosyal Bilgiler Eğt.	57	80.71	7.88

Tablo 4: Anabilim Dalı Değişkenine Göre Bilimin Doğası Ölçeği’nden Alınan Puanlara İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	331.588	3	110.529	2.445	0.065
Gruplar içi	9719.079	215	45.205		
Toplam	10050.667	218			

Tablo 4 incelendiğinde farklı anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının, bilimin doğasına ilişkin görüşleri arasında fark olup olmadığını belirlemek için, bilimin doğası ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmış, analiz sonucunda, grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). Bu sonuca göre, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin öğrenim görmekte oldukları anabilim dalı değişkenine göre farklılaşmadığı söylenebilir.

Nitel Bulgular

Nitel verilere ait bulgular, nicel verilerin elde edilmesinde kullanılan veri toplama aracının alt boyutları temel alınarak hazırlanan, yarı-yapılandırılmış görüşme formu ile toplanan veriler analiz edilerek elde edilmiştir. Farklı anabilim dallarında öğrenim gören 12 öğretmen adayının bilimin doğasının içeriğine ve

meslek yaşantılarındaki yerine ilişkin görüşleri sorulan sorularla araştırılmıştır. Görüşme sırasında öğretmen adaylarının kendilerine yöneltilen sorulara verdiği yanıtlardan elde edilen bulgular, nicel verilerin elde edilmesinde kullanılan "Bilimin Doğası Ölçeği" ne ait alt boyutlara göre kategorilendirilmiştir. Bu kategoriler, 1. Bilimsel bilginin değişime açık olması, 2. Bilimin deney temelli yanı, 3. Bilimde öznellik, 4. Bilimde yaratıcılığın yeri, 5. Bilimde sosyal-kültürel değerler, 6. Bilimde gözlemler ve çıkarımlar, 7. Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler, 8. Bilimsel yöntem, 9. Bilim ve teknoloji, 10. Bilimsel modeller ve 11. Bilim'dir. Ölçeğin alt boyutlarından farklı olarak öğretmen adaylarının meslek yaşamlarında bilimin doğasının önemine ilişkin görüşleri ayrı bir kategori olarak sunulmuştur. Bu kategoriler doğrultusunda öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılmıştır. Öğretmen adaylarının kategorilere göre sahip oldukları düşüncelere ve frekans dağılımlarına Tablo 5'de yer verilmiştir.

Tablo 5: Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Sahip Oldukları Düşünceler ve Frekans Dağılımları

<i>Kategoriler</i>	<i>Fen Bilgisi Eğt.</i>	<i>Okul Öncesi Eğt.</i>	<i>Sınıf Öğrt.</i>	<i>Sosyal Bilgiler Eğt.</i>	<i>Toplam</i>
	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
Bilimsel bilginin değişime açık olup olmaması	3	3	3	3	12
Bilimin deney temelli yanı	3	3	2	2	10
Bilimde öznellik	1	-	1	-	2
Bilimde yaratıcılığın yeri	3	2	3	3	11
Bilimde sosyal-kültürel değerler	2	3	2	3	10
Bilimde gözlemler ve çıkarımlar	3	3	3	3	12
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	1	-	-	-	1
Bilimsel yöntem	3	-	2	2	7
Bilim ve teknoloji	3	-	-	-	3
Bilimsel modeller	1	-	-	-	1
Bilim	2	-	-	2	4
Meslek yaşamında bilimin doğası	3	3	3	3	12

Tablo 5'te, öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik sahip oldukları düşünceler ve frekans dağılımları görülmektedir.

Görüşme yapılan öğretmen adaylarının tamamı bilimsel bilginin değişime açık olup olmadığı sorusuna, bilimsel bilginin değişime açık olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir.

Adaylardan 10'u bilimsel bilginin deney ve gözlemlerden elde edilen delillere dayandığını düşünürken, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören adaylardan ikisi bu görüşe katılmadıklarını söylemişlerdir. **S.Ö.Ö.A.3.** "Bilimsel bilgi keşfedilirken bilim insanı ihtiyaçlarını gözleterek keşifler yapar." ifadesini kullanmıştır.

Fen bilgisi eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören iki aday, bilim insanının kişisel değerlerinin, bakış açısının, inandığı teorilerin ve önceki tecrübelerinin çalışmalarını etkileyebileceğini düşünürken, adayların çoğu bilimin kesinlikle nesnel olduğunu belirtmişlerdir. **S.B.Ö.A.1.**'in bilimin nesnel olduğuna yönelik ifadesi "Kendi inançlarımı ya da bakış açımı çalışmamda karıştırırken yaptığım çalışma yanlış olabilir" şeklindedir.

Bilimsel bilginin üretilmesi ve geliştirilmesinde bilim insanının yaratıcılığının ve hayal gücünün etkili olduğunu öğretmen adaylarının hemen hemen hepsi kabul ederken, sadece okul öncesi eğitimi anabilim dalında öğrenim gören bir aday **O.Ö.Ö.A.3.** "Bilgi zaten vardır, bunu ortaya çıkarmak için yaratıcılığa ihtiyaç yoktur" diyerek bu görüşe katılmadığını ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarından 10'u bilimin uygulandığı toplum ve kültür tarafından etkilenen bir insan aktivitesi olduğunu söylemiş, sosyal bilgiler eğitimi anabilim dalında öğrenim gören **S.B.Ö.A.3.** kodlu

aday "Bilim insanı toplum tarafından etkilenir. Örneğin Hezarfen Ahmet Çelebi uçmak için bir düzenek geliştirerek uçuşu denemeleri yapıyor ama yaşadığı toplumun bunu bir gavur icadı olarak görmesinden dolayı destek göremiyor" demiştir. Fen bilgisi eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim iki öğretmen adayı ise bu görüşe katılmadığını, **F.B.Ö.A.1.** "Etkilenmemesi gerekir. Galileo, yaşadığı toplum Dünyanın yuvarlak olduğuna inanmadığı halde bu görüşünü savunmaya devam etmiştir", **S.Ö.Ö.A.1.** ise "Etkilenmez diye düşünüyorum. Çünkü bilimin sonuçları daha çok gözleme dayanır. Kültür ve toplumun görüşleri daha çok yoruma dayanır. Bunun için bilim insanı bilgilerden hareket ederek yorum yapar." diyerek belirtmişlerdir.

Adayların hepsi bilimin gözlemlere ve bu gözlemlerden elde edilen çıkarımlara bağlı olduğunu, çıkarımların gözlemlerden elde edilen bir yorum olduğu fikrini sunmuşlardır. **F.B.Ö.A.2.** "Gözlem baktığın olayı görmektir, çıkarım ise olaydan sonuç çıkarmaktır", **O.Ö.Ö.A.2.** "Gözlem ve çıkarım aynı şeyleri ifade etmez. Gözlem sadece somut olarak bakmak incelemek ama çıkarım ise bu gözlemlediği şeye dayalı bir sonuç ortaya koymaktır", **S.B.Ö.A.2.** "Bugün yağmur yağıyor demem bir gözlem iken, dışarıya çıkarken şemsiye almam bir çıkarımdır", **S.Ö.Ö.A.1.** "Gözlem bir şeyi izlemek ve onun hakkında fikir edinmektir. Çıkarım ise gözlem sonucunda elde edilen bir yargıdır bence."

Bir fen bilgisi eğitimi öğretmen adayı dışındakiler kanun tanımlarını yapamamış, teori ve kanun arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde açıklayamamış ve her iki kavrama da yeterli örnekler verememişlerdir. **O.Ö.Ö.A.2.** "Teori herhangi bir konu hakkında ortaya bir fikir atmaktır. Mesela düz bir zeminde sürtünme daha azdır böyle bir teori ortaya atabiliriz. Teori ve kanun birbirlerine dönüşen bilgilerdir. Bu teori bir şeyi karşılıyorsa kanun neticesine dönüşebilir", **S.Ö.Ö.A.2.** "Hayatımızda birçok teori vardır. Teori problemin çözümünün gelişimi gibi bir şey. Teori daha sonra kesinleşip kanuna dönüşebilir." **S.B.Ö.A.1.** "Teori, ortaya çıkarılan bilginin çürütülmemiş ama kanıtlanamamış da halidir. Örneğin Evrim Teorisi. Teori kolaylıkla yanlışlanabilir, çürütülmezse kanuna dönüşür." **F.B.Ö.A.2.** ise teori ve kanun arasındaki ilişkiyi "Bir grup A'yi savunurken, bir grubun B'yi savunması bir teoridir. Teoriler kesin değildir. Teori ve yasa kesinlikle farklıdır. Yasanın karşıt görüşü yoktur. Bu iki kavram birbirlerine dönüşmezler." olarak ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarından yedisi bilimsel yöntem ile ilgili **S.Ö.Ö.A.2.** "Bilimsel yöntem evrenselidir.", **F.B.Ö.A.3.** "Bilimsel yöntem gözlemlerle başlar." gibi görüşler belirtirken, okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarından hiçbir, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği adaylarından birer kişi de bilimsel yöntem ile ilgili görüş belirtmemiştir.

Öğretmen adaylarından sadece fen bilgisi eğitimi anabilim dalında öğrenim gören adaylar bilim ve teknoloji arasındaki farkı belirtebilirken, diğer alanlardaki öğretmen adayları bu farkı belirtebilmişlerdir. Örneğin; **S.Ö.Ö.A.2.** "Teknolojiyi bilim olarak ele aldığımızda, teknoloji yeri geldiğinde hayatımızı kolaylaştırıyor." derken, fen bilgisi eğitimi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören **F.B.Ö.A.2.** "Teknoloji geliştikçe bilim de değişir." diyerek bilim ve teknolojinin birbirleriyle ilişkili farklı kavramlar olduğunu ifade etmiştir.

Bilimle ilgili olarak ise sadece fen bilgisi eğitimi ve sosyal bilgiler eğitimi anabilim dallarında öğrenim gören ikişer öğretmen adayı görüş belirtmişlerdir. **F.B.Ö.A.3.** "Bilim doğayı okuma çabasıdır", **S.B.Ö.A.2.** "Bilim, her şeye eleştirel gözle bakar, araştırır, inceler, kalıplara sokmaya çalışmaz, tarafsızdır, dogmalara inanmaz."

Öğretmen adaylarının meslek yaşamlarında bilimin doğasının önemine ilişkin görüşleri incelendiğinde bütün öğretmen adayları bilimin doğasını bilmenin meslek yaşamlarında olumlu yönde etkilerinin olacağını belirtmişlerdir. **O.Ö.Ö.A.1.** "Öncelikle öğrencilerime problem çözme durumlarını öğretmede onların çeşitli durumlarda neler yapılabileceği hakkında bilgi edinmesi üzerinde fayda sağlayabilir. Onların daha araştırmacı kişilikler ve sorgulayan kişilikler olmasını sağlayabilir. Hayatlarında gördükleri şeyleri sadece gördükleri gibi değil de biraz da farklı açıklardan bakmalarını sağlayabilir." **S.B.Ö.A.1.** "Mesleki yaşamımda bana yardımcı olur. Bilginin nereden geldiğini, nasıl ortaya çıktığını, bir bilim insanının bir bilgiyi ortaya çıkarırken nasıl zorluklarla karşılaştığını öğrencilerime daha rahat anlatırım."

Çocukları bilimsel düşünmeye yönlendiririm. Böylece öğrenciler sadece kendi doğrularını savunmaz başkalarının doğrularını da dinler ve sorgular.” şeklinde ortaya koymuşlardır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma ile fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda; “Fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri cinsiyet değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?”, “Fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri öğrenim görülen anabilim dalı değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?” ve “Fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri nelerdir?” sorularına yanıt aranmıştır.

Çalışmadan elde edilen nicel bulgular incelendiğinde, yapılan t-testi analizi sonucunda cinsiyet değişkeni açısından herhangi bir farklılaşma tespit edilememiştir. Literatür çalışmaları incelendiğinde, bu çalışmadan elde edilen cinsiyet değişkeninin öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinde herhangi bir farklılaşmaya neden olmadığı bulgusunu destekleyen çalışmalar mevcuttur (Abd-El-Khalick ve BouJaoude, 1997; Gücüm, 2000; Doğan Bora, 2005; Arı, 2010; Yalçın ve Yalçın, 2011; Kaya, 2012; Akgün, 2015).

Öğrenim görülen anabilim dalı değişkenine bakıldığında ise yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri açısından herhangi bir farklılaşma bulunmamıştır. Anabilim dalı değişkeni açısından bir farklılaşma gözlenmemesinin sebebi olarak, adayların bilimsel bilginin özellikleri ve bilimin doğası içeriğine yönelik doğrudan bir ders almamış olmaları gösterilebilir. Kaya (2012) tarafından yapılan çalışmada da, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerinde anabilim dalı değişkenine göre bir farklılaşma tespit edilmemiştir.

Nitel verilere bakıldığında ise, öğretmen adaylarının “Bilimin Doğası” ölçeğine verdikleri cevaplar, alt boyut maddeleri dikkate alınarak incelenmiş, öğretmen adaylarının ölçek maddelerine verdikleri cevaplarla tutarlı görüşler belirtmedikleri bulunmuştur. Adaylar, alt boyutlara ait maddelere görüş belirtmedikleri ortaya konulmuştur. Fen bilgisi eğitimi anabilim dalında öğrenim gören adayların gerçekçi cevaplar ve örnekler verebildiği görülürken, diğer anabilim dallarında öğrenim gören adayların görüşme sorularına kabul edilebilir ve yetersiz cevaplar verdiği bulunmuştur. Bunun sebebi olarak fen bilgisi eğitimi öğretmen adaylarının, birinci ve ikinci sınıfta fen bilimlerine yönelik aldıkları derslerin içerikleri ve sayısal alandan mezun olmaları gösterilebilir. Yenice, Özden ve Balcı (2015)’da çalışmalarında bilimin doğasına yönelik olarak, fen bilgisi eğitimi öğretmen adaylarının sınıf öğretmeni adaylarına göre daha gerçekçi bakış açısına sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretmen adaylarının “Bilimin Doğası” ölçeğine verdikleri cevaplar ile görüşmelerden elde edilen bulgular incelendiğinde;

Bilimsel bilginin değişime açık olup olmamasına ilişkin öğretmen adaylarının tamamının bilimsel bilginin zamanla değişebileceği yönünde görüş bildirdiği bulunmuştur. Görüşme yoluyla elde edilen veriler de nicel yolla elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Adaylar bilimsel bilginin, yapılan yeni gözlemler, çıkarımlar ve var olan gözlemlerin yeniden ortaya koyulmasıyla farklılaşabileceğini söylemişlerdir. Macaroğlu, Taşar ve Çataloğlu (1998)’da sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki inançlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının bilimsel bilginin objektifliğine ve zamanla değişebileceğine inandıklarını belirlemişlerdir. Çınar ve Köksal (2013) yaptıkları çalışmada da, sosyal bilgiler eğitimi öğretmen adayları teorilerin ya da buluşların çürütülebileceği, yapılan yeni çalışmalarla eski bilgilerin yeniden yorumlanıp düzeltilebileceğini vurgulamışlardır.

Bilimsel bilginin deney ve gözlemlerden elde edilen delillere dayandığına ilişkin nicel veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının büyük bir kısmı bilimsel bilginin sadece deney ve objektif

gözlemler sonucu oluştuğu fikrine katıldıklarını belirtmişlerdir. Bu bulgu, nitel yolla elde edilen verilerle de desteklenmektedir. Öğretmen adayları bilimsel bilgiye ulaşmada birincil aşamanın iyi bir gözlem yapmaya dayandığını, gözlem sonucunda hipotezler oluşturulması gerektiğini, ortaya atılan hipotezlerin deneylerle sınındığını söylemişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulgunun aksine, Kenar (2008), fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini tespit ettiği çalışmasında, öğretmen adaylarının büyük kısmının gözlem ve deney arasındaki farkı net olarak anlamadığını ortaya koymuştur.

Nicel verilere göre, öğretmen adaylarının çoğu bilim insanının kişisel değerlerinin, bakış açısının, inandığı teorilerin ve önceki tecrübelerinin çalışmalarını etkileyebileceğini ifade eden bilimsel bilginin öznelliğine katılmadıklarını belirtmişlerdir. Görüşmelerden elde edilen veriler incelendiğinde de, öğretmen adaylarının ikisi hariç diğerleri, bilimsel bilginin nesnel olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Benzer şekilde Abd-El-Khalick (2006) çalışmasında, öğrencilerin bilimi sübjektiflikten bağımsız düşündüklerini belirtmiştir. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011a)'ün yaptıkları araştırmada da öğretmen adaylarının önemli bir kısmının bilim insanlarının, araştırmalarında kendi duygu, düşünce ve yorumlamalarına ve değer yargılarına yer vermeyip, öznelikten olabildiğince kaçındığını düşündükleri bulunmuştur. Arı (2010)'nın fen bilgisi eğitimi ve sınıf öğretmen adaylarının bilim doğası hakkındaki görüşleriyle ilgili yaptığı çalışmada da, öğretmen adaylarının bilimin özneliği konusunda yetersiz görüşe sahip oldukları bulunmuştur.

Bilimsel bilginin üretilmesi ve geliştirilmesinde bilim insanının yaratıcılığının ve hayal gücünün etkili olduğu görüşüne nicel verilerde öğretmen adaylarının hemen hemen hepsinin katıldığı gözlenmiştir. Nitel veriler incelendiğinde de, öğretmen adayları bilimi, bilim insanının yaratıcılığının ve hayal gücünün bir ürünü olduğunu ifade etmişlerdir. Arı (2010) ve Akerson ve Donnelly (2010), yaptıkları çalışmalarda, öğretmen adayları bilim insanının hayal gücüne sahip ve yaratıcı bir birey olması gerektiğini belirtmişlerdir. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011a) tarafından yapılan çalışmada ise, öğretmen adaylarının bilimsel bilginin içine duygu ve hayallerin katılmadığı bilgiler olarak tanımladıkları görülmektedir. Abd-El-Khalick (2006) çalışmasında üniversite öğrencisi ve mezun olmuş katılımcıların bilim ve bilimsel bilgi hakkındaki görüşlerini incelediği çalışmada katılımcıların bilimsel çalışmalarda bilim insanlarının yaratıcılıklarının etken olmadığını düşündüklerini ifade etmiştir.

Nicel verilere göre; bilimi uygulandığı toplum ve kültür tarafından etkilenen bir insan aktivitesi olarak gören öğretmen adaylarının 10'u, bilim insanının içinde yaşadığı toplumun tutumu, özellikleri ve bakış açısından etkilendiğini, bilimin uygulandığı toplum ve kültür tarafından etkilenen bir insan aktivitesi olduğunu görüşmeler sırasında da belirtmişlerdir. Abd-El-Khalick (2006) üniversite öğrencisi ve mezun olmuş katılımcıların bilim ve bilimsel bilgi hakkındaki görüşlerini incelediği çalışmada, katılımcıların bilimi sosyal ve kültürel etkilerden bağımsız düşündüklerini söylemiştir. Ancak, Macaroğlu, Baysal ve Şahin (1999)'in yaptıkları çalışmada, katılımcıların bilimsel bilgiyi sosyal ve kültürel yapıdan tam olarak bağımsız görmedikleri belirtilmiştir.

Öğretmen adayları, aynı olayı gözlemleyen iki bilim insanının farklı çıkarımlara ulaşabileceği görüşüne nicel verilere göre çoğunlukla katılmışlardır. Ancak nitel veriler incelendiğinde; adayların hepsi bilimin gözlemlere ve bu gözlemlerden elde edilen çıkarımlara bağlı olduğu fikrini sunmuş, bununla birlikte aynı gözlemi yapan iki bilim insanının benzer çıkarımlar yapmasının kaçınılmaz olduğunu belirtmişlerdir. Bilimsel hipotezler, teoriler ve kanunlar arasındaki ilişkinin farkındalığı açısından nicel veriler, öğretmen adaylarının yeterli olduklarını düşündürürken, nitel veriler incelendiğinde, bunun tam tersi bir tablonun ortaya çıktığı görülmüştür. Sadece bir öğretmen adayı kanun tanımını yapabilmiş, teori ve kanun arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde açıklamış ve her iki kavrama da örnekler verebilmiştir. Buradan adayların hipotez, teori ve kanunlarla ilgili gerçekçi görüşe sahip olmadıkları söylenebilir. Çünkü bilimde hipotez, bilimsel toplumda kabul edilen ve temel delillerle desteklenerek toplanan kanun ya da teorilere önderlik edebilir. Teoriler ve kanunlar birinden diğerine geçiş yapmazlar. Birbirinden uzak ve yapısal olarak da farklı bilimsel bilgilerdir (Akt: Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2012). Arı (2010) çalışmasında öğretmen adaylarının büyük bir kısmının hipotezin teoriye, teorinin de kanuna dönüştüğünü ifade ettiğini tespit etmiş bununla birlikte öğretmen adaylarının büyük bir kısmının yetersiz görüşlere sahip olduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada, özellikle sınıf öğretmen adaylarının

böyle bir hiyerarşiyi bilmediği ortaya konulmuş, öğretmen adaylarının geleneksel görüşlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Kenar (2008) fen bilgisi eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini tespit ettiği çalışmada, öğretmen adaylarının büyük kısmının yasaların teorilerin bir üst basamağı olduğunu ve değişmediğini düşündükleri sonucuna ulaşmıştır. Yalçın, Kahraman, Açışlı ve Yılmaz (2010) fen bilgisi eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşlerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının büyük bir bölümünün teori ve kanun konusunda yaygın kavram yanlışlarına sahip oldukları sonucuna varmışlardır. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011b) çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel teori, yasa ve hipotez kavramları ile ilgili yanlış anlamalarını ortaya çıkarmayı amaçladıkları çalışmalarında, bazı öğretmen adaylarının bilimsel teori, yasa ve hipotez arasında hiyerarşik bir ilişki olduğunu düşündüklerini, yasaları ise değişmez ve kesin bilgiler olarak gördüklerini tespit etmişlerdir. Saraç (2012)'ın sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçladığı çalışmada, katılımcıların hipotez-teori-kanun arasındaki ilişki hakkında yetersiz görüşlere sahip oldukları bulunmuştur. Rubba ve Harkness (1993)'ün fen öğretmeni adayları ve fen öğretmenleriyle, bilim ve teknolojinin doğası ve bunların toplumla ilişkisine yönelik görüşlerini araştırdıkları çalışmalarında, öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğunun bu konularda yanlış bilgilere sahip olduğu, ayrıca araştırma grubunun hipotez, teori ve kanun arasındaki farklara yönelik bilgilerinin de yetersiz olduğu anlaşılmıştır.

Bilimsel yöntemle ilişkin nicel veriler incelendiğinde adayların bilimin, bilim insanlarının sadece bilimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları araştırmaların toplamı olmadığını; bilimsel yöntemin değişebilir olduğunu ve bilimin insanın farklı yöntemlerle evreni anlama ve onu açıklama çabası olduğunu belirttikleri görülmüştür. Ancak nitel veriler incelendiğinde; adayların, bilimsel yöntemi net bir biçimde açıklayamadıkları görülmüş hatta okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının hiçbirinin, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf öğretmenliği adaylarından ise birer kişinin bilimsel yöntem ile ilgili hiç görüş belirtmediği görülmüştür. Öğretmen adayları içerisinde fen bilgisi eğitimi öğretmen adaylarının bilimsel yöntemle ilişkin görüşme sorularına gerçekçi cevaplar verdikleri bulunmuştur. Arı (2010)'un fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının bilim doğası hakkındaki görüşleriyle ilgili yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının bilimsel yöntem konusunda yetersiz görüşe sahip oldukları bulunmuştur. Abd-El-Khalick (2006)'ın üniversite öğrencisi ve mezun olmuş katılımcıların bilim ve bilimsel bilgi hakkındaki görüşlerini incelediği çalışmada, katılımcıların bilimsel çalışmalarda tek bir yöntem olduğunu belirttikleri görülmüştür. Çavuş (2010)'un fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında sahip oldukları görüşleri belirlemek amacıyla yaptığı çalışma sonucunda da, bu çalışmadan elde edilen bulguyu destekler şekilde, bilimsel yöntem konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin matematik öğretmen adaylarına göre daha fazla gelişmiş olduğu bulunmuştur.

Bilim ve teknoloji ile ilgili alt boyuta ait sorulara adayların verdiği cevaplar incelendiğinde, adayların çoğunun bilim ve teknolojinin aynı anlama gelmediğini ve teknolojinin teorik bilginin bir uygulama alanı olduğuna yönelik görüş bildirdikleri gözlenmiş iken, görüşme yoluyla alınan cevaplar incelendiğinde, sadece fen bilgisi eğitimi anabilim dalında öğrenim gören adayların bilim ve teknoloji arasındaki farkı belirttikleri tespit edilmiştir. Tairab (2001) fen öğretmeni ve öğretmen adaylarının, bilim, teknoloji, bilimsel bilgi ve teorilerin özellikleri, bilim ve bilimsel araştırmanın amacı, bilim ve teknoloji arasındaki ilişki ile ilgili görüşlerini araştırdığı çalışmada, katılımcıların bilim ve teknoloji kavramlarını birbirine karıştırdıkları, bilimin insanlığın yararına çalıştığına dair faydacı görüşlere sahip oldukları, bilimin doğası hakkında yeterli ve teknolojinin doğası konusunda yetersiz görüşlere sahip olduklarını belirlemiştir.

Nicel verilere bakıldığında, bilimsel modellerle ilgili olarak adaylar, bilimsel modellerin gerçeğin tam bir kopyası olmadığı ve bilimsel modellerin gerçeği açıkladığı ve zamanla değişebildiği fikrine katılırken, nitel verilere göre ise, sadece fen bilgisi eğitimi anabilim dalında okuyan bir aday güneş sistemini örnek gösterebilmiştir. Aslan (2009)'nın fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve bu görüşlerin sınıf içi uygulamalarına etkisini araştırdığı çalışmada, öğretmenlerin bilimsel modeller konusunda gerçekçi görüşlere sahip olmadığı vurgulanmıştır. Arı (2010)'nın fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının bilim doğası hakkındaki görüşleriyle ilgili yaptığı çalışmada da, öğretmen adaylarının bilimsel modellerin doğası konusunda yetersiz görüşe sahip oldukları bulunmuştur.

Adayların büyük bir çoğunluğu bilimsel bilginin kesin olduğuna, eleştiriye açık olmadığına ve bilimin amaçları içerisinde genelleme olmadığına dair görüş belirtmişlerdir. Ancak bilimin bütün sorulara cevap verebildiğine ilişkin soruya adayların yarısı katıldıklarını belirtmiştir. Nitel veriler incelendiğinde ise, sadece dört öğretmen adayının bilimsel bilginin özellikleri ile ilgili gerçekçi görüşler belirttikleri görülmüştür. Aslan (2009) fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve bu görüşlerin sınıf içi uygulamalarına etkisini araştırdığı çalışmada, öğretmenlerin bilimin tanımı, bilimsel bilginin epistemolojik durumu ve bilimler arası kavramların tutarlılığı konularında gerçekçi görüşlere sahip olmadığı görülmüştür. Ayvacı ve Er Nas (2010) yaptıkları çalışmada, fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin değişebilir doğasıyla ilgili olarak, bilimsel bilgiyi, bilimdeki gelişmeler ve yeni yorumlarla değişebileceği şeklinde çağdaş bakış açısıyla açıkladıkları görülmüştür.

Çalışmada, adayların meslek yaşamlarında bilimin doğasının önemine ilişkin görüşme sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; bütün öğretmen adaylarının bilimin doğasını bilmenin meslek yaşamlarında olumlu yönde etkilerinin olacağını belirttikleri görülmüştür. Özellikle öğrencilerinin problem çözme ve bir olaya farklı bakış açılarıyla yaklaşabilme becerilerinin geliştirilmesi, araştırmacı ve sorgulayan bireylerin yetiştirilmesi, bilginin ortaya çıkma sürecinin öğrenciye aktarılmasını kolaylaştırması ve öğrencileri bilimsel düşünmeye yönlendirebilme açısından faydalı olacağı görüşlerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının verdiği bu cevapların aksine, uygulamaya yönelik yapılan çalışmalarda öğretmenlerin bilimin doğasının uygulanması boyutunda yetersiz kaldıkları ifade edilmektedir. Örneğin; Lederman (1999)'ın çalışmada, bilimin doğasını anlamının önemli boyutları olan; bilimsel bilginin değişebilirliği, yaratıcılık ve hayal gücü, gözlem, teoriyle kanun arasındaki ilişkinin bilinmesi gibi özelliklere sahip olan öğretmenlerin, sınıf uygulamalarında bu özelliklerini yansıtmadıkları gözlemlenmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin bilimin doğası görüşüne sahip oldukları fakat sınıf içerisinde öğrencilerine yansıtamadıkları ortaya çıkmıştır. Aslan (2009) fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve bu görüşlerin sınıf içi uygulamalarına etkisine baktığı araştırmasında, öğretmenlerin bilimin tanımı, bilimsel modeller, bilimsel yöntem, hipotez, teori ve kanunların yapısı, bilimsel varsayımların yapısı, bilimsel bilginin epistemolojik durumu (kanun, hipotez ve teoriler) ve bilimler arası kavramların tutarlılığı, paradigması konularında gerçekçi görüşlere sahip olmadığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini ortaya çıkarılmasının amaçlandığı bu çalışmada, adayların "Bilimin Doğası" ölçeği maddelerine verdikleri cevaplar ile görüşme formundan elde edilen cevaplar karşılaştırılmış, yapılan incelemeler sonucunda ölçekten alınan puanlar açısından adayların bilimin doğasına ilişkin olarak kabul edilebilir bir görüşe sahip oldukları ifade edilebilirken, nicel verilerin derinlemesine incelenmesine yönelik yapılan görüşmeler ile bilimin doğasına ilişkin kabul edilebilir bir görüşe sahip olmadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel bilginin özelliklerine ilişkin anlayışlarının çoğunlukla gerçekçi olmadığı daha çok geleneksel bakış açısına sahip oldukları belirlenmiştir. Ancak adaylar meslek yaşamlarında bilimin doğasının önemine ilişkin kabul edilebilir cevaplar vermişlerdir. Ayrıca çalışmada, fen bilgisi eğitimi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel bilginin özelliklerine ilişkin daha gerçekçi cevaplar verdiği söylenebilir.

Bilimin doğasının öğretmen adayları tarafından yeterli düzeyde bilinmesi ve konuya ilişkin gerçekçi bir bakış açısına sahip olunması, meslek yaşamlarında bu bilgilerin, geleneksel anlayıştan kurtularak öğrencilerine aktarılmasında önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir.

Çalışma sonuçlarına dayanarak şu önerilerde bulunulabilir;

1. Öğretmenlik eğitimi veren tüm anabilim dallarında, bilimin doğası eğitimi ve sınıf içi uygulamaları konularında düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.
2. Bu çalışmada, sadece üçüncü sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. Yapılacak olan yeni araştırmalarda birinci ve dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri karşılaştırmalı olarak incelenebilir.

Not: Bu çalışma 18-20 Mayıs 2017 tarihlerinde Antalya'da düzenlenen 8'inci Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Kongresinde bildiri olarak da değerlendirilmiştir.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F. (2006). Over and over and over again: College students' views of nature of science. L.B. Flick & N.G. Lederman (Ed). *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching, Learning and Teacher Education*. (pp.389-425). Netherlands: Springer.
- 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). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701.
- Akerson, V.L., Morrison, J.A. & McDuffie, R.A. (2006). One course is not enough: Preservice teachers' retention of improved views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 194-213.
- Akerson, V. L. & Donnelly, L. A. (2010). Teaching nature of science to K-2 students: What understandings can they attain? *International Journal of Science Education*, 1-28.
- Akgün, Z. (2015). *Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri: Söke ilçe örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Arı, Ü. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ayvacı, H. Ş. ve Er Nas, S. (2010). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki temel bilgilerini belirlemeye yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 691-704.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: bilimin doğasını anlama. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57-74.
- Çavuş, S. (2010). *İlköğretim fen bilgisi ve matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Çınar, M. ve Köksal, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 43-57.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Doğan, B. N. , Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2012). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Erdoğan, M. N. (2011). *Açık-düşündürücü öğretim dizini ile bilimin doğası odaklı fen içeriği öğretiminin lise öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Gücüm, B. (2000). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel bilginin yapısını anlama düzeyleri üzerine bir araştırma. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, (ss. 147-150). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Kaya, S. (2012). An examination of elementary and early childhood pre-service teachers' nature of science views. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 581-585.

Kaya, G. ve Çakmakçı, G. (2012). Fen kavramlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşımın ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, (ss.1-9). 08.05.2017 tarihinde http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2357-30_05_2012-11_45_20.pdf adresinden alınmıştır.

Kenar, Z. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Köksal, M. S. (2015). Karma yöntem desenlerine örnekler. Bulunduğu eser: Dede, Y. ve Demir, S. B. (Ed.). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. (ss.117-154). Ankara: Anı Yayıncılık.

Kösterlioğlu, İ., Bayar, A. ve Kösterlioğlu Akın, M. (2014). Öğretmen eğitiminde etkinlik temelli öğrenme süreci: bir durum araştırması. *Journal of Turkish Studies*, 9(2), 1308-2140. doi: 10.7827/TurkishStudies.6406.

Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7.sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

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. (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(8), 916-929.

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. 831-879). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Macaroğlu, E., Taşar, M. & Çataloğlu, E. (1998). Turkish preservice elementary school teachers' beliefs about the nature of science. *Annual Meeting of National Association for Research in Science Teaching (NARST)*, (pp.1-14). 08.05.2017 tarihinde http://w3.gazi.edu.tr/~mftasar/publications/NARST_1998.PDF adresinden alınmıştır.

Macaroğlu, E., Baysal, Z. N. ve Şahin, F. (1999). İlköğretim öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri üzerine bir araştırma. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı* (10), 55-62.

McComas, W. F., Clough, M. P. & Almazroa, H. (2000). The role and the character of the nature of science. In W. F. Mc Comas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (pp.331-350). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Özgelen, S. (2013). Bilimin doğası ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 711-736.

Rubba, P. A. & Harkness, W. L. (1993). Examination of preservice and in-service secondary science teachers' beliefs about science-technology- society interactions. *Science Education*, 77(4), 407-431.

Rubba, P. A., Bradford, C. S. & Harkness, W. J. (1996). A new scoring procedure for the views on science-technology-society instrument. *International Journal of Science Education*, 18, 387-400.

Saraç, E. (2012). *Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.

Schwartz, R. S., Akom, G., Skjold, B., Hong, H. H., Kagumba, R., & Huang, F. (2007). A change in perspective: Science education graduate students' reflections on learning about NOS. *International Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. 08.05.2017 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/241089670_A_CHANGE_IN_PERSPECTIVE_SCIENCE_EDUCATION_GRADUATE_STUDENTS%27_REFLECTIONS_ON_LEARNING_NOS adresinden alınmıştır.

Tairab, H. H. (2001). How do preservice and in-service science teachers view the nature of science and technology. *Research in Science and Technological Education*, 19(2), 235-250.

Tatar, E., Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011a). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları hakkındaki yanlış anlamaları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 153-161.

Tatar, E., Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011b). Sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası kavramları: teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 363-370.

Toz, N. (2012). *Fizik öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin bazı değişkenlere göre değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.

Yalçın, A. S., Kahraman S., Açıklı, S. ve Yılmaz, A. Z. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşlerinin tespit edilmesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 181-197.

Yalçın, A. S. ve Yalçın, S. (2011). Analyzing elementary teachers' views on the nature of science according to their academic levels. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 942-946.

Yenice, N., Özden, B. ve Balcı, C. (2015). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 237-281.

Zeidler, D.L., Walker, K.A., Ackett, W.A. & Simmons, M.L. (2002). Tangled up in views: beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, 343-367.