

Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Anlayışları

Eda Erdaş Kartal¹

Ezgi Ada²

Type/Tür:

Research/ Araştırma

Received/Geliş Tarihi: January
25/25 Ocak 2018

Accepted/Kabul Tarihi: April
13/13 Nisan 2018

Page numbers/Sayfa No: 84-101

Corresponding

Author/İletişimden Sorumlu

Yazar: erdaseda@gmail.com



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication. / Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright © 2018 by Cumhuriyet University, Faculty of Education.
All rights reserved.

Öz

Bu çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki mevcut anlayışlarının ortaya koyulması amaçlanmıştır. Araştırmaya 2015-2016 eğitim öğretim yılında Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Öğretmenliği programı 4.sınıfta okuyan 94 öğretmen adayı katılmıştır. Veriler Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi-Form C (VNOS-C) ile elde edilmiştir. Araştırma nitel bir araştırma olup, verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Veriler belirlenen 8 tema (bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel yöntem, bilimde deneysellik, bilimsel teori ve kanunların yapısı, bilimde subjektiflik, bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller, bilimde yaratıcılık ve hayal gücü, bilim ve toplum ilişkisi) doğrultusunda analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının her birinin belirlenen temalar ile ilgili görüşleri çeşitli fen eğitimi reform bildirilerinde ve araştırmalarında ortak olarak kabul görmüş kriterler dikkate alınarak, “naif”, “eklektik” ve “bilinçli (bilgili)” şeklinde gruplandırılmıştır. Araştırma bulguları okul öncesi öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun bilimin doğası hakkında yetersiz bilgiye ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel bilginin özellikleri konusundaki mevcut kavram yanlışlarının giderilmesi gerekmektedir. Bu amaçla okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarına uygun mesleki gelişim olanaklarının sağlanmasının, öğretmenlerin bilimin doğası ve bilimsel bilginin özellikleri ile ilgili yeterli düzeyde bir anlayış geliştirmelerini sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Betimsel analiz, bilimin doğası, fen eğitimi, okul öncesi eğitim, öğretmen adayları

Suggested APA Citation/Önerilen APA Atf Biçimi: Erdaş Kartal, E., ve Ada, E. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışları. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 7(1), 84-101 DOI: 10.30703/cije.384055

¹ Dr. Öğr. Üyesi., Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu/Türkiye
Lecturer Dr., Kastamonu University, Kastamonu/Turkey
e-mail: erdaseda@gmail.com
ORCID ID: orcid.org/0000-0002-1568-827X

² Öğr. Gör., Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu/Türkiye
Lecturer, Kastamonu University, Kastamonu/Turkey
e-mail: ezgiada88@gmail.com
ORCID ID: orcid.org/0000-0002-6167-0273

Understandings of Preschool Teacher Candidates About Nature of Science

Abstract

This study aimed to explore the current understanding of preschool teacher candidates about the nature of science (NOS). 94 senior preschool teacher candidates studying at the 4th grade of preschool teacher program at Kastamonu University participated in the study. The data were collected through the Views on Nature of Science Questionnaire-Form-C (VNOS-C). Descriptive analysis was used for analyzing the data. The data were analyzed under the guidance of the pre-determined eight themes (tentative NOS, scientific method, the empirical NOS, the nature of scientific theories and laws, the subjective and theory-laden NOS, inference and theoretical entities in science, imagination and creativity in science, and social and cultural embeddedness of science). At the end of the analysis, preschool teacher candidates' understandings were grouped as 'naive', 'eclectic' or 'informed'. The results suggested that most of the preschool teacher candidates have naive conceptions and misconceptions about NOS. Teachers' and teacher candidates' current misconceptions about the NOS need to be resolved. For this purpose, it is suggested that the provision of the professional development opportunities can help preschool teachers and teacher candidates in developing a sufficient understanding about the NOS.

Keywords: Descriptive analysis, nature of science, science education, preschool education, teacher candidates

Giriş

Okul öncesi dönemde verilen fen eğitiminin amaçlarından biri çocukların çevrelerinde gerçekleşen olayları anlamalarını kolaylaştırmaktır. Çevrelerinde gerçekleşen olayların sebepleri ve sonuçları konusunda sahip oldukları merak duygularını giderme ihtiyacı, çocuklara fen bilimlerini öğrenmeye yönelik içsel bir motivasyon sağlamaktadır (French, 2004). Bu motivasyonun sürekliliğinin sağlanması ve çocukların fen öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmeleri için, okul öncesi eğitim programında yer alan fen kazanımlarının, çocukların günlük hayatta karşılaşılabilecekleri olayları anlayabilmelerini sağlayacak ve çocukların bu konularla ilgili zihinlerinde yer alan sorulara cevap bulmalarında rehberlik edecek nitelikte olması gerekmektedir (Bahçeci Sansar, 2010). Bu dönemde çocuklara sağlanan nitelikli fen eğitimi, onların bu konular hakkında bilimsel düşünebilme yeteneği kazanmalarını ve ilgili fen kavramlarını anlamalarını önemli ölçüde desteklemektedir (Eshach ve Fried, 2005; Olgan, Alpaslan ve Öztekin, 2014). Okul öncesi dönemde çocuklara sağlanacak nitelikli bir fen eğitimi, okul öncesi eğitim programı ile ilişkili olduğu kadar, eğitim programının uygulayıcıları olan okul öncesi öğretmenlerinin nitelikleri ile de ilişkilidir. Öğretmenlerin eğitim programındaki fen kazanımlarının öğrencilere aktarabilmeleri için öncelikle kendilerinin bu konularda yeterli bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Ayvacı, Devocioğlu ve Yiğit, 2002). Çünkü öğretmenlerin fen eğitimi açısından yeterli donanıma sahip olmamaları ve ya bu alanla ilgili çeşitli kavram yanlışlarına sahip olmaları; öğretmenlerin kendi kavram yanlışlarını çocuklara aktarmalarına, çocuklarda olan kavram yanlışlarını fark edememelerine ve ya çocukların kavram yanlışlarını pekiştirmelerine neden olabilmektedir (Saçkes, Akman ve Trundle, 2012; Şenel ve Aslan, 2014).

Okul öncesi öğretmenlerin fen konularını anlayabilmeleri ve mevcut kavram yanlışlarını giderebilmeleri için; ilgili konularda geçen bilimsel olayları, bu olayların

anlaşılabilmesi için üretilen bilimsel açıklamaları, bu açıklamaların özelliklerini ve nasıl üretildiklerini, bilimin özünü oluşturan değerleri ve varsayımları yani bilimin doğasını anlamaları gerekmektedir. Bilimin doğası genel olarak *“bilimsel bilginin gelişiminin doğasında var olan değerler ve varsayımlar”* şeklinde tanımlanmakta ve bilimsel bilginin doğasını anlamaya yardımcı olacak *“bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel yöntem, bilimde deneysellik, bilimsel teori ve kanunların yapısı, bilimde subjektiflik, bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller, bilimde yaratıcılık ve hayal gücü, bilim ve toplum ilişkisi”* gibi temaları kapsamaktadır (Lederman, 2007, s. 833). Bilimi ve bilimin doğasını anlamada önem arzeden bu temalar sırasıyla aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Erdaş, 2015):

Bilimsel Bilginin Değişebilirliği

Bilimsel bilgi güvenilir ve uzun sürelidir. Ancak bu tamamen doğru ya da kesin olduğu anlamına gelmez. Zamanla evrimsel ve devrimsel olarak değişebilmektedir (Kuhn, 1962). Teknolojik gelişmeler yeni gözlemlerin ortaya çıkmasını sağlamakta bu da yeni verilerin oluşması ve varolan gözlemlerin ve verilerin yeniden yorumlanmasını gerektirmektedir. Sosyal ve kültürel normlardaki bu değişiklikler mevcut bilgilerin değişmesinde rol oynamaktadır.

Bilimsel Yöntem

Adım adım izlenen evrensel bir bilimsel yöntemin olduğu sanılmaktadır. Bu durum sık karşılaşılan bir yanılgıdır. Bilimsel araştırmalarda adım adım takip edilen tek ve evrensel bir yöntemden söz etmek doğru değildir. Bunun nedeni bilimsel bilgiyi üretme sürecinde bilim insanlarının kullandıkları yöntemlerin; bu sürecin her aşamasında bireysel eğilimlerinden, ön bilgilerinden, hayal gücü ve yaratıcılıklarından etkilenmesidir.

Bilimde Deneysellik

Bilimde olayların birçoğu doğrudan gözlenememektedir. Böyle durumlarda deneysel çalışmaların bulgularından ve dolaylı olarak elde edilmiş delillerden yararlanılmaktadır. Yani bilimsel bilgi deneylerden ve gerek doğrudan gerekse dolaylı gözlemlerden elde edilen delillere dayanmaktadır. Bu yollarla elde edilen veriler bilimsel bilgiyi ispatlamaktan ziyade desteklemek için kullanılmaktadır.

Bilimsel Teori Ve Kanunların Yapısı

Teoriler ve kanunlar farklı türde bilgilerdir. Teoriler, doğruluğu çok iyi derecede desteklenen fiziksel evrenin işleyişi hakkında yapılan açıklamalardır. Kanunlar (yasalar) ise, belirlenmiş koşullar altında, fiziksel evrenin bazı yönlerinin nasıl davrandığı hakkındaki betimleyici genellemelerdir (NRC, 1996). Teoriler sanıldığı gibi bir süre sonra kanunlara dönüşen olgular değildir. Sanıldığı gibi teoriler kanunlara dönüşmez ve aralarında hiyerarşik bir ilişki bulunmaz. Kanunlar da teoriler gibi değişebilir bilgilerdir.

Bilimde Subjektiflik

Bilim insanları tarafından üretilen bilimsel bilgi nesnel değildir. Bilim insanlarının yaptıkları çalışmalar üzerinde eğitimleri, çalıştıkları disiplinlere bağlılıkları, tecrübeleri, beklentileri ve inançları gibi etkenler etkilidir.

Bilimde Gözlem, Çıkarım Ve Teorik Kabuller

Gözlem ve çıkarım farklı birer kavramdır. Gözlem; bir olayın nedenlerini ya da bir nesnenin özelliklerini anlamak için duyu organları veya bazı araçlarla yapılan incelemelerdir. Çıkarım da bahsi geçen gözlemler neticesinde elde edilen bulgularla yapılan deneysel ya da mantıksal/matematikselsel açıklamalardır. Doğrudan gözlemlenemeyen olayların açıklanmasında ise farklı teoriler ortaya konulabilir. Bu teoriler dolaylı yolla yapılan gözlemler sonucunda bulunan veriler ile mümkün olmaktadır. Bilimde modelleme de olayların anlaşılmasını kolaylaştırmak adına kullanılan bir yöntemdir. Bu modeller her ne kadar gerçeğin aynısı olmasa da deneysel çalışmalar, gözlemler ve çıkarımlar yoluyla yapılmaktadır. Bu da olayları daha anlaşılır kılmaktadır.

Bilimde Hayal Gücü Ve Yaratıcılık

Bilimsel bilgiler insan ürünü olduğu için üretilen bu bilgilerin bilim insanlarının bireysel hayal gücü ve yaratıcılıklarından etkilenmesi kaçınılmazdır. Günümüzden asırlar önce yaşamış dinzorların renkleri ve görünüşü hakkında bilim insanlarının sundukları bilgiler bahsi geçen bireysel hayal gücü ve yaratıcılığa bir örnektir.

Bilimsel Ve Toplum İlişkisi

Bilim insanları içinde yaşadıkları toplumun sosyo-kültürel yapısından etkilenmektedirler. Çünkü bilim bir insan faaliyetidir. Bu nedenle bilimsel bilgiler de üretildiği çevreden, toplumun yapısından ve kültürel değerlerinden bağımsız değildirler. Bilim insanlarının kullandıkları yöntemler ve elde edilen bulgular, içinde yaşanılan toplumun sosyal, politik, ekonomik durumları, ihtiyaçları ve dini inançlarına göre farklılık göstermektedir (Ebenezer ve Connor, 1998). Bireylerin içinde yaşadıkları toplumun dini inançlarının evrim konusuna yaklaşımlarını etkilemesi bu duruma örnek gösterilebilir

Bilimin doğası ile ilgili yapılan çalışmalar öğretmen ve öğretmen adaylarının bu temalarla ilgili yetersiz anlayışa ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Ancak bu çalışmaların çoğu fen öğretmen ve öğretmen adayları ile yapılmış ve yapılmaktadır (Erdaş, Doğan ve İrez, 2016). Bu konunun okul öncesi düzeyde araştırılması önemlidir. Çünkü yukarıda da bahsedildiği gibi fen eğitiminin temelleri okul öncesi dönemde atılmakta ve erken dönemlerde kazanılan kavram yanlışlarının sonraki dönemlerde düzeltilmesi zorlaşmaktadır. Çocukların, eğitim hayatları boyunca öğrendikleri bilimsel bilgileri, önceden kazanılmış kavram yanlışlarının üzerine yapılandırılmaları için onlara baştan itibaren doğru rehberlik edilmesi gerekmektedir. Bu aşamada okul öncesi öğretmenleri anahtar bir rol üstlenmektedir (Akerson, 2004). Ancak ulusal literatürde okul öncesi öğretmen ve ya öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırmada okul öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarının ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması (case study) deseni kullanılmıştır. Durum çalışması; herhangi bir durum, olay veya olgu hakkında bir

bireyin veya grubun görüşlerinin derinlemesine incelendiği nitel bir araştırma desenidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Çalışma Grubu

Araştırmaya 2015-2016 eğitim öğretim yılında Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi okul öncesi öğretmenliği programı 4.sınıfta okuyan 94 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmaya katılımda gönüllülük esas alınmıştır. Araştırmaya 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin seçilmesinin nedeni; lisans eğitimlerinin sonunda olmalarıdır. Böylelikle, elde edilen bulgular ışığında, öğretmen adaylarının bilimin doğası konusunu öğrencilerine aktaracak yeterli bilgi ve anlayışa sahip olup olmadıklarının tespit edilerek, öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan önce bu konuyla ilgili hizmet içi eğitime ihtiyaç durup duymadıklarının ortaya koyulabileceği düşünülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışları ile ilgili veriler yarı yapılandırılmış bir anket olarak geliştirilen ve bir çok araştırmada öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını ortaya koyabilmek amacıyla kullanılan (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Altındağ, 2010; Erdaş, 2015) Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi - Form C (Views on Nature of Science, VNOS-C) ile elde toplanmıştır. Bu anket Lederman, Abd-El Khalick, Bell, ve Schwartz (2002) tarafından geliştirilmiştir. Abd-El Khalick (1998, 2001) bilimin doğasıyla ilgili diğer anketleri analiz etmiş ve bağımsız olarak seçtiği katılımcıların bilimin doğası profillerini sistematik olarak karşılaştırarak VNOS-C anketinin geçerli olduğu sonucuna varmıştır (Altındağ, 2010). Anket bilimin doğasının her bir temasını birden fazla soru ile ölçen 10 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu araştırmada VNOS-C anketinin Küçük (2006) tarafından okunabilirliği bir dil uzmanına kontrol ettirilerek yaptığı Türkçe çevirisi kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde betimsel analizi yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz, verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre çözümlenerek okuyucunun anlayabileceği şekilde özetlendiği ve yorumlandığı bir veri analiz yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu doğrultuda veriler; Erdaş (2015)'ın doktora tezinde VNOS-C anketinin tematik yapısı (Lederman ve diğerleri, 2002) ve bilimin doğası konusunda çeşitli grupların (öğrencilerin, öğretmenlerin, bilim insanlarının vb.) anlayışlarını inceleyen araştırmalarda kullanılan analitik çatıları (İrez, 2006) kullanarak belirlediği 8 tema (*Bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel yöntem, bilimde deneysellik, bilimsel teori ve kanunların yapısı, bilimde subjektiflik, bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller, bilimde hayal gücü ve yaratıcılık, bilim ve toplum ilişkisi*) doğrultusunda analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının her birinin bilimin doğası temaları ile ilgili görüşleri çeşitli fen eğitimi reform bildirilerinde ve araştırmalarında ortak olarak kabul görmüş kriterler dikkate alınarak, "*naif*", "*eklektik*" ve "*bilinçli (bilgili)*" şeklinde gruplandırılmıştır. Aşağıdaki tablo bu gruplamada kullanılan analitik çatıyı açıklamaktadır (İrez, 2006) (Tablo 1).

Tablo 1

Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anlayışlarını Gruplandırılmada Kullanılan Analitik Çatı

Kategori	Bakış Açısı
Naif	İlgili bilimin doğası teması ile ilgili yetersiz görüşlere sahip
Eklektik	İlgili bilimin doğası teması ile ilgili tutarsız ve sıklıkla çelişkili görüşlere sahip
Bilinçli-Bilgili	İlgili bilimin doğası teması ile ilgili güncel yaklaşımlarla uyumlu görüşlere sahip

Bulgular

Öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki ön bilgi ve anlayışları bilimin doğası temalarına göre aşağıdaki gibidir:

Bilimsel Bilginin Değişebilirliği

Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebilirliği konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında; sadece 3 öğretmen adayının (%3,2) bilimsel bilginin değişebilirliği konusunda bilinçli görüşlere sahip oldukları, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun (%88,3) bu konuda eklektik görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 2

Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Değişebilirliği Konusundaki Bilgi ve Anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimsel bilginin doğru ve kesin olduğunu iddia etmekte.	8	8.5
Eklektik	Bazı bilimsel teorilerin değişebilir olduğunu kabul etmekte ama bilimsel yasaların doğru ve değişmez olduğunu iddia etmekte.	83	88.3
Bilinçli-Bilgili	Tüm bilimsel bilgilerin, doğası ve durumu ne olursa olsun gelecekte değiştirilebilir ve geliştirilebilir olduğuna inanmakta.	3	3.2

Bilimsel bilginin değişebilir olduğunu reddeden öğretmen adaylarından Ö13 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

"Bilimsel bilginin değişmeyeceğine inanıyorum. Uzun yıllarca doğruluğu kanıtlanmış ve hata vermemiştir." (Ö13)

Bilimsel teorilerin değişebilir olduğunu ancak kanunların değişmeyeceğini ifade eden öğretmen adaylarından Ö2, açıklamalarında bilimsel kanunların geçerliğinin kanıtlanmış olduğuna vurgu yapmıştır:

"Teorilerden bazıları bir gün geçerliğini yitirmiştir. Bilimsel teorilerin geçerliği tam kanıtlanmamış, bilimsel kanunların ise geçerliği kanıtlanmıştır." (Ö2)

Tüm bilimsel bilgilerin, gelecekte değiştirilebilir ve geliştirilebilir olduğuna inanan 3 öğretmenden biri olan Ö28 kanunların da teoriler gibi değişebileceğini ifade etmiştir:

“Teoriler değişebilir. Kanunlarda da değişmeler olabilir...” (Ö28)

Bilimsel Yöntem

Öğretmen adaylarının bilimsel yöntem konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında; sadece 5 öğretmen adayının (%5,3) bilimsel yöntem konusunda bilinçli görüşlere sahip oldukları, öğretmen adaylarının yarısından fazlasının (%73,4) bu konuda naif görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Tablo 3).

Tablo 3

Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Konusundaki Bilgi ve Anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilim insanların sonuçlara ulaşmaları için adım adım takip ettikleri tek ve evrensel bir bilimsel yöntemin varlığına inanmakta.	69	73,4
Eklektik	Adım adım takip edilen bilimsel yöntemin olduğuna ancak bu evrensel olmadığına inanmakta.	18	19,2
	Bilimin evrensel olduğuna inanmakta ancak adım takip edilen bilimsel yöntemin olduğuna inanmamakta.	2	2,1
Bilinçli-Bilgili	Bilimde birçok yöntemin olduğuna inanmakta ve yöntemlerin paradigmlar ile ilişkili olduğunu düşünmekte.	5	5,3

Bilimde birçok yöntemin olduğunu, adım adım takip edilen tek ve evrensel bir yöntemin olmadığını düşünen öğretmen adaylarından Ö6 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Bilim insanların kullandığı evrensel bir yöntem yoktur. Yöntemler bilim insanına veya bilim insanının içinde bulunduğu zamana göre değişiklik gösterir.” (Ö6)

Bilimin evrensel olduğuna inanan ancak adım adım takip edilen bilimsel yöntemin olmadığını ifade eden öğretmen adaylarından Ö87 evrensel bir yöntemin olduğunu ancak basamaklarının kişiden kişiye değişebileceğini söylemiştir:

“Genel bir yöntem vardır ancak aşamaları kişiden kişiye değişir.” (Ö87)

Bilim insanların adım adım takip ettikleri tek ve evrensel bir bilimsel yöntemin varlığına inanan öğretmen adaylarından Ö19 ise, varlığına inandığı bilimsel yöntem basamaklarını aşağıdaki gibi sıralamıştır.

“Bilim insanları bilimsel bir şey araştırırken belli bir sıra izlerler. Bunlar hipotez kurma, tanımlama, araştırma, verileri inceleme, test etme, çözümlenme ve değerlendirilmedir.” (Ö19)

Bilimde Deneysellik

Öğretmen adaylarının bilimde deneyzellik konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında; sadece 2 öğretmen adayının (%2,1) bilimde deneyzellik

konusunda bilinçli görüşlere sahip oldukları, öğretmen adaylarının yarısından fazlasının (%73) bu konuda naif görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4).

Tablo 4

Öğretmen Adaylarının Bilimde Deneysellik Konusundaki Bilgi ve Anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimsel bilgiyi doğrudan delillere bağlı olarak tanımlamakta, bilimsel iddiaların (sadece) doğrudan delillerle ispat edilebilir olduğuna inanmakta.	73	77.7
Eklektik	Bilimin yalnızca doğrudan delillere dayandığına inanmakta ama bu delillerin bilimsel iddiaları kanıtlamak yerine desteklediğini kabul etmekte. Bilimin yalnızca doğrudan kanıtlara dayanmadığına inanmakta ama delillerin bilimsel iddiaları ispatladığını kabul etmekte.	8 11	8.5 11.7
Bilinçli-Bilgili	Bilimde hem doğrudan hem de dolaylı delillerin kullanıldığını ve bu delillerin bilimsel iddiaları kanıtlamak yerine desteklediğini iddia etmekte.	2	2.1

Bilimde hem doğrudan hem de dolaylı delillerin kullanıldığı ve bu delillerin bilimsel iddiaları kanıtlamak yerine desteklediğini düşünen öğretmen adaylarından Ö27 bu konudaki görüşlerini aşağıdaki gibi açıklamıştır:

“Bazı bilgilere direkt olarak ulaşamıyoruz. O bilgilere dolaylı olarak ulaşabiliyoruz. Mesela atomu biz duyu organlarımızla göremiyoruz.” (Ö27)

Bilimin yalnızca doğrudan delillere dayandığına inanan ama bu delillerin bilimsel iddiaları kanıtlamak yerine desteklediğini ifade eden öğretmen adaylarından biri olan Ö79 atomların doğrudan gözlemlenebildiğini ancak gözlemlenebilmesinin bu bilgiyi değişmez kıldığını ifade etmiştir:

“Atom mikroskopik ortamda gözlemlenebilir ama ben mutlak doğrunun olduğuna inanmıyorum. Her bilgi bir gün değişebilir düşüncesindeyim.” (Ö79)

Bilimsel bilgiyi doğrudan delillere bağlı olarak tanımlayan ve bu delillerin bilimsel bilgiyi ispatladığını ifade eden öğretmen adaylarından Ö14 ise, açıklamalarında bilimsel bilginin kanıtlanabilir bilgi olduğuna vurgu yapmıştır:

“Bilimsel bilgi kanıtlanabilir, kesinleştirilebilir. Hem de belli şartlar altında direkt gözlemlenebilir.” (Ö14)

Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı

Öğretmen adaylarının bilimde teori ve kanunların yapısı konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında hiçbir öğretmen adayının bilimsel teori ve kanunların yapısı konusunda bilinçli görüşlere sahip olmadığı, öğretmen adaylarının neredeyse tamamının (%96,8) bu konuda naif görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Tablo 5).

Bulgular incelendiğinde, öğretmen adaylarının çoğunun teori ve kanunların yapısı ile ilgili bir kavram yanılgısı içerisinde oldukları ortaya çıkmıştır. Bu öğretmen adayları genel olarak kanunların değişebileceğini reddetmiş ve kanunların teorilerin

üst basamağında olduğunu söylemişlerdir. Bu öğretmen adayları ayrıca teorilerin değişebileceğini ve bu sayede kanunların oluştuğunu belirtmişlerdir. Örneğin Ö39 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Bilimsel kanun, bilimsel teorilerin toplamıdır. Bilimsel teorilerin düzenlenip bir araya getirilmesi ve adından da anlaşılabilirliği gibi kanun haline getirilmesidir. Kanun teoriden önemlidir denilebilir.” (Ö39)

Tablo 5

Öğretmen Adaylarının Bilimde Teori ve Kanunların Yapısı Konusundaki Bilgi ve Anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimsel bilgilerin değişebileceğini reddetmekte.	8	8.5
	Teorilerin hipotezin kabul görmüş hâli olduğunu düşünmekte ve bu yüzden değişebileceğini söylemekte. Kanunların teorilerin kanıtlanmış hâli olduğuna inanmakta ve aralarında hiyerarşik bir ilişki olduğunu söylemekte.	83	88.3
Eklektik	Kanunların da teoriler gibi bir bilimsel bilgi türü olduğunu ve değişebileceğini düşünmekte, fakat aralarında hiyerarşik bir ilişki olmadığını reddetmekte.	3	3.2
Bilinçli-Bilgili	Teoriler ile kanunların farklı bilgi türleri olduğunu ve tüm bilimsel bilgiler gibi ikisinin de değişebileceğini söylemekte. Aralarında hiyerarşik bir ilişkinin varlığını reddetmekte.	0	0

Kanunların da teoriler gibi değişebileceğini ancak yine de teori ve kanun arasında hiyerarşik bir ilişki olduğunu düşünen öğretmen adaylarından Ö28 ise kanunların değiştiği ile ilgili tarihte örnekler olduğunu söylemiştir:

“Teoriler zamanla kanunlara dönüşür. Bize kanunların değişmeyeceği öğretildi ama tarihte istisnai durumlar var bu konu ile ilgili. Kanunlarda da değişimler olabilir. Fakat teoriye göre daha sağlıklı bilgiler olduğunu düşünüyorum.” (Ö28)

Bilimde Sübjektiflik

Öğretmen adaylarının bilimde sübjektiflik konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında sadece 10 öğretmen adayının (%10,6) bilimde sübjektiflik konusunda bilinçli görüşlere sahip oldukları, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun (%70,2) bu konuda naif görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Tablo 6).

Bilimde özneliliğin gerekli olduğunu, aynı verilerden farklı sonuçlara ulaşmanın yalnızca karışık konularda yapılan hatalardan kaynaklanabileceğini düşünen öğretmen adaylarından Ö89 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Bilim evrenseldir. Ancak 65 milyon yıl önce kimse ne olduğunu bilemez. O yüzden dinazorların yok oluşu ile ilgili iki teori de uydurma olduğu için farklı. Bilimsel değiller. Bilinmezlikten kaynaklanıyor bu tarz hatalar.” (Ö54)

Tablo 6
Öğretmen Adaylarının Bilimde Sübjektiflik Konusundaki Bilgi ve Anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilim insanların nesnel olmalarından yola çıkarak farklı sonuçların çıkmasının ancak karışık konularda hata yapılması sonucu oluşabileceğini söylemekte.	66	70.2
Eklektik	Bilim insanların farklı bakış açılarına sahip olmasının veri yorumlarken farklılıkları ortaya çıkarmak için yeterli olduğunu belirtmekte.	18	19.2
Bilinçli-Bilgili	Bilim insanların farklı bakış açılarına sahip olmanın yanında bilgi birikimlerinin de farklı olmasının verilerin farklı yorumlanmasını sağladığını belirtmekte.	10	10.6

Öğretmen adaylarından Ö13 ise, ortaya çıkan yorum farklılıklarının bilim insanların farklı bakış açılarına sahip olmalarından kaynaklandığını ifade etmiştir:

"Farklı bakış açıları ya da farklı yönlerde yapılan araştırmalar olayların sonuçlanmasında farklı sonuçları doğurmaktadır." (Ö13)

Diğer taraftan Ö86 verilerin farklı yorumlanmasının nedeni olarak bilim insanların farklı bakış açılarının olmasının yanında bilgi birikimlerindeki farklılıkların da etkisinin olacağını söylemiştir:

"Yapılan gözlemlerin, deneylerin, incelemelerin, bilim adamlarının düşünce yapılarının eğitimlerinin vb., verilerin farklı yorumlanmasında etkili olduğunu düşünüyorum." (Ö86)

Bilimde Gözlem, Çıkarım ve Teorik Kabuller

Öğretmen adaylarının bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun (%70,2) bu konuda naif görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Tablo 7).

Tablo 7
Öğretmen Adaylarının Bilimde Gözlem, Çıkarım, Teorik Kabuller Konusundaki Bilgi ve Anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimde dolaylı gözlem ve modellemelerin kullanılabilceğini reddetmekte.	66	70.2
Eklektik	Bilimsel bilgilerin üretilmesinde direkt gözlem dışında dolaylı gözlem kullanılabilceğini veya bilimde modellemelerin kullanılabilceğini belirtmekte.	12	12.8
Bilinçli-Bilgili	Modellerin insanlar tarafından, olayların anlaşılmasını kolaylaştırmak için oluşturulduğunun farkında, dolaylı gözlemler ve tahminler ile teorilerin oluşabileceğini söyler.	16	17.0

Dolaylı gözlem ve modellemelerin bilimde yeri olmadığını söyleyen öğretmen adaylarından Ö49 açıklamalarında Einstein'ı örnek vermiştir:

"Einstein atomu parçaladığına göre görmüştür." (Ö54)

Bilimsel bilgilerin üretilmesinde direkt gözlem dışında dolaylı gözlem kullanılabilirliğini veya bilimde modellemelerin kullanılabilirliğini belirten öğretmen adaylarından Ö40, açıklamalarında atomun dolaylı yollarla gözlemlenebileceğine değinmiştir:

"Atomlar gözlenemez. Parçacıkların etkilerinden yola çıkılarak modeller oluşturulur." (Ö40)

Modellerin insanlar tarafından, olayların anlaşılmasını kolaylaştırmak için oluşturulduğuna, bilimde dolaylı gözlemler ve tahminler ile teorilerin oluşabileceğine inanan öğretmen adaylarından Ö20 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

"Bilim insanları atomun yapısından elbette ki %100 emin olamazlar. Ancak önceden ortaya koyulmuş modellerden yola çıkarak, kendi tahminlerini destekleyecek bulgulara çeşitli araç ve gereçlerle ulaşarak, yeni teoriler ortaya koyarlar." (Ö40)

Bilimde Hayal Gücü ve Yaratıcılık

Öğretmen adaylarının bilimde hayal gücü ve yaratıcılık konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının yarısından fazlasının (%66) bu konuda eklektik görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Tablo 8).

Tablo 8

Öğretmen Adaylarının Bilimde Hayal Gücü ve Yaratıcılık Konusundaki Bilgi ve Anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın yeri olduğunu reddeder.	16	17.0
Eklektik	Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın yalnızca belirli basamaklarda kullanıldığını, her basamakta kullanılmadığını söyler.	62	66.0
Bilinçli-Bilgili	Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimin her aşamasında kullanıldığını inanır.	16	17.0

Bilimin bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarından etkilenmediğini düşünen öğretmen adaylarından Ö54 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

"Bence bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanmazlar. Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın yeri yoktur." (Ö54)

Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın yalnızca belirli basamaklarda kullanıldığını düşünen öğretmen adaylarından Ö3, bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını sadece araştırmanın başlangıcında kullandıklarını söylemiştir:

"İlk zamanlarda hayal güçleri ağırlık basıp düşünürler, daha sonra ise bunu bilimsel yöntemlerle somutlaştırırlar." (Ö3)

Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimin her aşamasında kullanıldığını inan öğretmen adaylarından Ö25 ise bu konudaki görüşlerini aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

“...Tabi ki çalışmanın bütün evrelerinde ister istemez hayal gücü ve yaratıcılığa ihtiyaç vardır.” (Ö25)

Bilim ve Toplum İlişkisi

Öğretmen adaylarının bilim ve toplum ilişkisi konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının %37,2’sinin bilim ve toplum ilişkisi konusunda bilinçli görüşlere sahip oldukları, öğretmen adaylarının yarıya yakınının (%47,9) ise bu konuda naif görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Tablo 9).

Tablo 9

Öğretmen Adaylarının Bilim ve Toplum İlişkisi Konusundaki Bilgi ve Anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimin evrensel olduğunu düşünür ve bu yüzden sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmemesi gerektiğini söyler.	45	47.9
Eklektik	Bilim insanının sosyo-kültürel değerlerden etkilenebileceğini; fakat bilimin evrensel olması gerektiğini söyler.	14	14.9
Bilinçli-Bilgili	Bilimin toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden etkilenebileceğini söyler.	35	37.2

Bilimin evrensel olduğunu ve sosyo-kültürel değerlerin etkisinin olmadığını söyleyen öğretmen adaylarından Ö13 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Bilim evrenseldir. Sınırları yoktur. Objektiftir. Değerlerden etkilenmez.” (Ö13)

Bilim insanının sosyo-kültürel değerlerden etkilenebileceğini; fakat bilimin evrensel olması gerektiğini söyleyen öğretmen adaylarından Ö44, bilimin sonuçlarının evrensel olduğu ama sürecin sosyo-kültürel değerlerden etkilendiğini ifade etmiştir:

“Bilimin sonuçları evrenseldir fakat o bilgilere ulaşırken kullandığımız yöntemler ve süreç sosyo-kültürel değerlerden etkilenir.” (Ö13)

Bilimin toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden etkilenebileceğini düşünen öğretmen adaylarından Ö50 ise düşüncelerini verdiği bir örnek üzerinden açıklamıştır:

“Bilim bence sosyo-kültürel değerlerinden etkilenir. Örneğin bugün bilimde bir numarada Japonya vardır. Japonya’nın bu ilerlemesinin en önemli sebebi bence Japon halkı...” (Ö50)

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada sonuç olarak okul öncesi öğretmen adaylarının çoğunluğunun bilimin doğası konusundaki anlayışlarının yetersiz olduğu ortaya koyulmuştur (Tablo 10). Ayrıca öğretmen adaylarının bu konuda çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Diğer branşlardaki öğretmen adayları ile yapılan araştırmalarda da öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında genel olarak yetersiz görüşlere sahip

olduklarını ortaya koyulmuştur (Arı, 2010; Aslan, 2009; Mesci, 2016). Bu yönüyle araştırmamızdan elde edilen bulgular ilgili literatürle uyum içindedir.

Tablo 10

Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Temaları İle İlgili Görüşleri

Bilimin Doğası Temaları	Naif		Eklektik		Bilinçli	
	%	f	%	f	%	f
Bilimsel bilginin değişebilirliği	8.5	8	88.3	83	3.2	3
Bilimsel yöntem	73.4	69	21.3	20	5.3	5
Bilimde deneysellik	77.7	73	20.2	19	2.1	2
Bilimsel teori ve kanunların yapısı	96.8	91	3.2	3	0	0
Bilimde sübjektiflik	70.2	66	19.2	18	10.6	10
Bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller	70.2	66	12.8	12	17.0	16
Bilimde yaratıcılık ve hayal gücü	17.0	16	66.0	62	17.0	16
Bilim ve toplum ilişkisi	47.9	45	14.9	14	37.2	35

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının neredeyse tamamının bilim doğasının 'bilimsel teori ve kanunların yapısı' teması konusunda naif anlayışa sahip oldukları görülmüştür. Tablo 10'dan da görülebileceği gibi bu konuda en sıkıntılı tema 'bilimsel teori ve kanunların yapısı' temasıdır. Bilimin doğasının bazı temalarında gelişim kaydetmek diğerlerine göre daha zordur (Mesci ve Schwartz, 2016). Bunun nedeni öğretmenlerin ve öğrencilerin bu temalarla ilgili daha derin kavram yanılgılarına sahip olmalarıdır. 'Bilimsel teori ve kanunların yapısı' teması da öğretmen ve öğrencilerin en fazla kavram yanılgılarına sahip oldukları temalardan biridir. Bu nedenle bu tema ile ilgili naif görüş oranının diğer temalara göre fazla çıkması normal karşılanmıştır. Bu temayı 'bilimde deneysellik' ve 'bilimsel yöntem' temaları takip etmiştir. Arı (2010) fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini araştırdığı çalışmada da, öğretmen adaylarının bu temalarda yetersiz görüşlere ve çeşitli kavram yanılgılarına sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Öğretmen adaylarının diğer temalar ile ilgili düşünceleri de, nispeten daha iyi olmasına rağmen, güncel bilim anlayışını yansıtmaktan uzaktır. Öğretmen adayları bu temalar hakkında genel olarak tutarsız yani eklektik görüşler sunmuşlardır. Bu temalardan birisi de 'bilimsel bilginin değişebilirliği' temasıdır. Bu tema ile ilgili öğretmen adaylarının çoğunluğu bilimsel teorilerin değişebilir olduğunu kabul etmiş ama bilimsel yasaların doğru ve değişmez olduğunu iddia etmiştir. Erdas (2015) fen öğretmenleri ile yapmış olduğu çalışmada da bilimin doğasının bu teması ile ilgili benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel bilginin özellikleri konusundaki mevcut kavram yanılgılarının giderilmesi gerekmektedir. Bu amaçla okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarına uygun mesleki gelişim olanaklarının sağlanmasının, öğretmen adayları ve öğretmenlerin bilimin doğası ve bilimsel bilginin özellikleri ile ilgili yeterli düzeyde bir anlayış geliştirmelerini sağlayabileceği

düşünülmektedir. Araştırmalar, uzun süreli mesleki gelişim programlarına katılım durumlarının; öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Lederman ve diğerleri 2012). Ancak ulusal literatürde okul öncesi öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeye ve geliştirmeye yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Öğretmen adaylarının bu konudaki kavram yanlışlarının mesleğe başlamadan önce giderilebilmesi için lisans öğretim programına bilimin doğası içerikli bir ders eklenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca öğretmenlik mesleğine başlamaya hak kazanan öğretmenlere mesleğe başlamadan önce Milli Eğitim Bakanlığı tarafından çeşitli hizmet içi eğitim kursları verilmektedir. Bu kurslarda bilimin ve bilimsel bilginin özellikleri ile ilgili bir içerik eklenebilir. Bu şekilde öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili kendi kavram yanlışlarını feni yeni öğrenen çocuklara aktarmalarının önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Abd-El-Khalick, F. (1998). *The influence of history of science courses on students' conceptions of the nature of science*. Unpublished Doctoral Dissertation, Oregon State University, Oregon. <https://doi.org/10.1080/09500690050044044>
- Abd-El-Khalick, F. and 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. <https://doi.org/10.1023/A:1016720417219>
- Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding Nature of Science Instruction in Preservice Elementary Science Courses: Abandoning Scientism, But.... *Journal of Science Teacher Education*, 12 (3), 215-233.
- Altındağ, C. (2010). *Bilimin doğasını öğretmen adaylarına öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale.
- Akerson, V. (2004). Designing a science methods course for early childhood pre-service teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 16(2), 19-32. <https://doi.org/10.1007/BF03173643>
- Arı, U. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayvacı, H. Ş., Devocioğlu, Y., ve Yiğit, N. (2002). Okul öncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerindeki yeterliliklerinin belirlenmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Bahçeci Sansar, S. (2010). *Okul öncesi öğretmenlerin fen öğretimine yönelik tutumları ile fen etkinliklerinde kullandıkları yöntemler arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., ve Çavuş, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem A.

- Ebenezer, J. V. and Conor, S. (1998). Learning to teach science: A model for the 21st century. New Jersey: Prentice Hal, Inc.
- Erdaş, E. (2015). *Bilimin doğası öğretiminde öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin süreç boyunca desteklenmesi: Bir mesleki gelişim modeli*. Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Erdaş, E., Doğan, N., ve İrez, S. (2016). Bilimin doğasıyla ilgili 1998-2012 yılları arasında Türkiye’de yapılan çalışmaların değerlendirmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(1), 17-36.
- Eshach, H. and Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood?. *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336.
<https://doi.org/10.1007/s10956-005-7198-9>
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 138-149.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.004>
- Irez, S. (2006). Are we prepared?: An assessment of pre-service science teacher educators’ beliefs about nature of science. *Science Education*, 90(6), 1113-1143.
<https://doi.org/10.1002/sce.20156>
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions* (3rd Ed.). Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 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, 331-59.
<https://doi.org/10.1002/tea.3660290404>
- Lederman, N. G., Abd-El Khalick, F., Bell, R. L., and Schwartz, R.S. (2002). Views of Nature Of Science Questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assesment of learners’ conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Education*, 29, 1281-1307.
- Lederman, N. G. (2007). *Nature of science: Past, present, and future*. Abell, S. K. and Lederman, N. G. [Eds.]. Handbook of research on science education [831-879].
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Kim, B. S., and Ko, E. K. (2012). Teaching and learning of nature of science and scientific inquiry: Building capacity through systematic research-based professional development. In M. S. Khine (Ed), *Advances in the nature of science research: Concepts and methodologies*. (pp.125-151). Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2457-0_7
- Mesci, G. (2016). *Preservice science teachers’ pedagogical content knowledge for nature of science and nature of scientific inquiry: A successful case study*. Unpublished Doctorate Dissertation, Western Michigan University, MI, USA.
- Mesci, G. and Schwartz, R.S. (2016). Changing pre-service science teachers’ views of nature of science: Why some conceptions may be more easily altered than others?, *Research in Science Education*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9503-9>
- National Research Council (NRC, 1996), *National Science Education Standards* (Washington, DC: Academy Press).

- Olgan, R., Alpaslan, Z. G., ve Öztekin, C. (2014). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 39(173),288-300.
- Saçkes, M., Akman, B., ve Trundle, K. C. (2012). Okulöncesi Öğretmenlerine Yönelik Fen Eğitimi Dersi: Lisans Düzeyindeki Öğretmen Eğitimi İçin Bir Model Önerisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 4-25.
- Şenel, T. ve Aslan, O. (2014). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilim ve bilim insanı kavramlarına ilişkin metaforik algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 76-95.
- Şimşek, H. ve Yıldırım, A. (2006). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Summary

Introduction

One of the main goals of pre-school science education is to make it easier for children to understand what happens in their environment. The need to address their curiosity about the causes and consequences of events occurring in their environment provides an inner motivation for children to learn science (French, 2004). In order to ensure the continuity of this motivation and to develop positive attitudes of children about these issues that children may encounter in everyday life and should be able to guide children in finding answers to the questions in their minds (Bahçeci Sansar, 2010). High quality science education provided to children in this period supports them to gain scientific thinking ability about these subjects and to understand the related science concepts (Eshach and Fried, 2005; Olgan, Alpaslan and Oztekin, 2014). A qualified science education in preschool education is related to the qualifications of preschool teachers who are practitioners of the educational program as well as to the preschool education program. In order for teachers to be able to transfer their science achievements to the students in their educational programs, they must first have sufficient knowledge on these issues (Ayvaci, Devecioglu and Yigit, 2002). In order for preschool teachers to understand science subjects and to eliminate the misconceptions of existing concepts, it is necessary to understand the scientific phenomena in the related issues, the scientific explanations produced for understanding these phenomena, the properties of these explanations and how they are produced, the values and assumptions that make up the NOS, the NOS. The NOS is generally defined as "the values and assumptions inherent in the development of scientific knowledge" (Lederman, 2007). Studies on the NOS reveal that teacher and teacher candidates have inadequate understanding and they have misconceptions about these themes. However, most of these studies have been done and made with teacher candidates and teachers (Erdaş, Dogan and Irez, 2016). It is important to investigate this subject at pre-school level. This is because, as mentioned earlier, the bases of science education are established in the pre-school period, and it proves difficult to correct the misconceptions that are acquired in the early periods in later periods. Children need to be guided from the outset by the scientific knowledge they have acquired throughout their education life, from the outset, in order not to build upon the misconceptions of the previously acquired concept. Pre-school teachers

play a key role at this stage (Akerson, 2004). However, in the national literature, there is no study investigating the understandings of pre-school teachers or teacher candidates about the NOS. For this reason, preschool teacher candidates' understanding of NOS was investigated in this research.

Method

94 teacher candidates studying 4.th grade of preschool teacher program at Kastamonu University participated to the study. The data were collected by using Views on Nature of Science Questionnaire-Form-C (VNOS-C) and were analyzed by using descriptive analysis. Data were analyzed under the guidance of the pre-determined eight themes (*tentative NOS, scientific method, the empirical NOS, the nature of scientific theories and laws, the subjective and theory-laden NOS, inference and theoretical entities in science, imagination and creativity in science, and social and cultural embeddedness of science*). The themes that guided analysis determined by Erdas (2015) by using general thematic structure of VNOS-C questionnaire used in interviews with teachers (Lederman et al., 2002), and analytical frameworks used in several studies examining the understanding of various groups (students, teachers, scientists, etc.) about the nature of science (e.g. Irez, 2006). At the end of the analysis preschool teacher candidates' views were grouped as 'naive', 'eclectic' and 'informed'.

Results

As a result, it was revealed that the majority of preschool teacher candidates had insufficient understanding of the NOS. It has also been found that teacher candidates had various misconceptions in this regard. In the researches conducted with the teacher candidates in other branches, it has been revealed that the teacher candidates have generally insufficient understanding about the NOS (Arı, 2010; Aslan, 2009, Mesci, 2016). In this respect, the findings obtained from our research are consistent with the relevant literature. According to this, almost all of the preschool teacher candidates (96,8%) have naive understanding about the '*nature of scientific theories and laws*' theme. As can be seen from Table 10, the most problematic theme in this regard is '*nature of scientific theories and laws*' theme. This theme was followed by '*empirical NOS*' and '*scientific method*'. Teacher candidates' understandings about these themes were also naive. Teacher candidates' thoughts on other themes are far from reflecting current science, even though they are relatively better. Teacher candidates generally presented inconsistent or eclectic views about these themes. One of these themes is the "tentative NOS". The majority of prospective teachers of this theme accepted that scientific theories were changeable, but claimed that scientific laws were correct and unchangeable.

Discussion

Teachers and teacher candidates' current misconceptions about the NOS need to be resolved. For this purpose, it has been considered that the provision of the professional development opportunities can help preschool teachers and teacher candidates for developing a sufficient understanding of the NOS. Researches show that teachers' and teacher candidates' views can be improved with long-term PDPs (Burton 2013; Lederman, Lederman, Kim and Ko, 2012). However, research

regarding effective PDPs is still limited. It is recommended that these studies should be increased.

Authors' Biodata/Yazar Bilgileri

Dr. Eda ERDAŞ KARTAL Kastamonu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümünde Doktor Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Araştırma ilgi alanlarını öğretmen eğitimi, bilimin doğasının öğretimi ve öğrenimi, öğretimin değerlendirilmesi, ve öğretmenlerin mesleki gelişimi oluşturmaktadır. Araştırma ilgi alanlarını ayrıca eğitim programları ve öğretimi oluşturmaktadır.

Dr. Eda Erdas Kartal is an Assistant Professor at Educational Science at Kastamonu University, Turkey. Her research interests include teacher education, teaching and learning nature of science, teaching evolution and, professional development of teachers. Her research interests also include educational programs and teaching.

Ezgi ADA Kastamonu Üniversitesi Çocuk Gelişimi Bölümünde Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır. Araştırma ilgi alanlarını; okul öncesi eğitimi, çocuk gelişimi, değerler eğitimi, öğretmen eğitimi, okul öncesinde fen eğitimi oluşturmaktadır.

Ezgi Ada is an Lecturer at Child Development at Kastamonu University, Turkey. Her research interests include preschool education, child development, values education, teacher education, and preschool science education.