

Bir fen öğretmenin mezun olmadan önceki
ve mezun olduktan sonraki bilimin doğası
anlayışının belirlenip öğrencilerine
yansımalarının incelenmesi

By Bilge Can



<p>31</p> <p>Determination of a science teacher's views of the nature of science before and after her graduation and her reflection on the students</p>	<p>Bir fen öğretmenin mezun olmadan önceki ve mezun olduktan sonraki bilimin doğası anlayışının belirlenip öğrencilerine yansımalarının incelenmesi¹</p>
	<p>Bilge Can² Zeynep Betül Ünlü³ Cennet Yıldırım⁴</p>
<p>9</p> <p>Abstract</p> <p>The aim of this study is investigation of the change of science teacher candidates' perception devoted to nature of the science before graduation and after graduation from a collage and the reflection of this change to the students from the teacher who has recently graduated. In this research, case study that is a qualitative research methods are used which are appropriate to the nature of the research. The working group is composed of a teacher who graduated in Pamukkale University, Faculty of Education, Program of Elementary Science Education in 2012-2013 and 10 seventh grade students who are studying at the school where this teacher is assigned for her first duty. Research data is collected via "Views of Nature of Science Questionnaires (VNOS-C and VNOS-D)". The qualitative data is evaluated by MAXQDA while quantitative data obtained from student is evaluated by McNemar-Bowker test. According to the results of the research, there was no change in the teacher's understanding of the nature of science before</p>	<p>Özet</p> <p>Bu çalışmanın amacı bir fen bilimleri öğretmenin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin lisans döneminde ve sonrasında gelişimi ile bu görüşlerin öğrencilerine yansımalarının incelemektir. Bu araştırma da nitel araştırma yöntemlerinden araştırmanın doğasına uygun olan durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma grubunu, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim görmüş 2012-2013 yılında mezun olan bir öğretmen ile bu öğretmenin atandığı ilde bulunan devlet okulunda öğrenim gören 10 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri "Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi" (VNOS-C) ve "Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi" (VNOS-D) aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın nitel verileri MAXQDA programı, nicel verileri ise McNemar-Bowker testi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, üniversitede verilen bilimin doğası dersi öncesinde ve sonrasında öğretmenin bilimin doğasının</p>

¹ Bu çalışma "Fen bilimleri öğretmeni adaylarının mezun olmadan önceki ve mezun olduktan sonraki bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin incelenmesi" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye. email: bilgeta@hotmail.com Tel: 0505 414 42 75

³ Fen Bilimleri Öğretmeni, Ankara, Türkiye. e-mail: unluzeynepbetul@gmail.com

⁴ Corresponding Author: Dr., Fen Bilimleri Öğretmeni, Manisa, Türkiye. e-mail: cennetyildirim45@gmail.com Tel:0507 774 88

and after the lesson of nature of science given to the university. In the seventh grade students who have graduated from the institution where the teacher was graduated and who was first appointed, no significant change has been observed during the one year education period. Also, the responses of the students to the questions in the sub-dimension of the study according to McNemar-Bowker test results are not statistically significant.

Keywords: Nature of science, science teachers' views, seventh grade students' views, science education.

21

(Extended English summary is at the end of this document)

özelliklerine ilişkin anlayışlarında değişim gözlenmemiştir. Öğretmenin mezun olup ilk atandığı kurumda öğrenim gören yedinci sınıf öğrencilerinde ise bir yıllık eğitim-öğretim süresince önemli bir değişim gözlenmemiştir. Ayrıca öğrencilerin McNemar-Bowker testi sonuçlarına göre araştırmanın alt boyutundaki sorulara verilen cevaplar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Anahtar Kelimeler: Bilimin doğası, fen bilimleri öğretmen görüşleri, yedinci sınıf öğrenci görüşleri, fen eğitimi.

Giriş

Bilim, tarihten bugüne çeşitli şekillerde tanımlanmış olup özünde Latince anlamı bilgi olan "Scientia" kelimesinden türetilen, bilimsel metodların ve diğer kanıtlanmış modellerin ilkelereyle birikmiş olan bilgilerdir (Spellman ve Price-Bayer, 2011). Lederman ve Lederman'a (2012) göre bilim; bilgi bütünü, yöntem ve bilimsel bilginin doğasından oluşur. Bilgi bütünü, çeşitli kavramlar, kanunlar, teoriler ve fikirlere; yöntem, bilim insanlarının bu bilgi bütününe oluşturma şekline ve son olarak bilimin doğası, bu bütünü oluşturmada kullanılan yöntemden elde edilen bilginin özelliklerine işaret eder.

Bilimin doğası, 20. yüzyılın başlarında bilim eğitimi alan yazınına girmiş olup bilimin çok yönlü, karmaşık ve dinamik doğası sebebiyle bilim filozofları, öğrencileri ve eğitimcileri bilimin doğasının özel bir tanımını yapmakta hemfikir olamamaktadır. Genel olarak bilimin doğası ile, bilimin yolu olarak bilim veya bilimsel bilginin gelişimi için bilimin özünde olan değer ve inançların kastedildiği söylenebilir (Abd-El-Khalick, Bell, Lederman, 1998; Lederman ve Zeidler, 1986). Bu konuda en ayrıntılı tanımlardan biri de McComas, Clough ve Almazro (2002) tarafından yapılan bilimin doğası; bilim tarihi, sosyolojisi ve felsefesi gibi sosyal alanlarla psikoloji gibi disiplinlerin araştırmalarını birleştirerek bilimin ne olduğu, nasıl çalıştığı, bilim insanlarının oluşturduğu bilim toplumunun nasıl yönlendirildiğini anlamaya çalışan bir bilim anlayışıdır. Bilimle ilgili pek çok eksikliğin altında bilimin karakterinin yanlış anlaşılması yatmaktadır. Driver, Leach, Millar ve Scott (1996) bilimde bir noktaya da işaret ederek bilimin toplumsal olarak anlaşılmasında, bilimsel içeriğin bazı unsurlarının bilinmesi, bilimsel yöntemle sorgulayabilme yetisi ve bilimin bir sosyal girişim olarak algılanabilmesinin toplum tarafından bilinmesi gerektiği konusunda aynı görüştedirler. Toplum tarafından beklenen bu bilim anlayışının oluşması için bireylerden, bilgileri algılayıp yorumlayabilmeleri, merak etmeleri, araştırmaları, sorgulamaları ve bunun sonucunda da yeni keşifler yapmaları beklenir. Bunun için de bireylerden, bilimi anlamalarını, bilimsel düşünme becerisini kazanmalarını, bilimsel bilginin özelliklerini ve elde edilmiş biçimlerini bilmeleri beklenir.

Birçok ülkenin öğretim programının merkezinde yer alan bilim okuryazarı bireylerin yetişmesi için öğretmenler; öğrencilerini birer bilim insanı gibi düşünerek empati kurmaya çalışmalı ve bilimin doğasının önemini kavrayabilmeleri için onları cesaretlendirmelidir (Wong, 2002). Dolayısıyla birçok araştırmacı öğrencilerin fen derslerindeki başarılarının artmasında öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin etken olduğunu düşünerek araştırmalarında öğretmenlere odaklanmaktadır (Demirbaş, 2013). Buradan hareketle öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri ile bilime ve bilimsel bilgiye yönelik tutumlarını geliştirecek çalışmalar üzerinde durulmuş, dolayısıyla ülkemizde bilimin doğasını anlama amacı taşıyan çalışmaların sayısı da

39 artmıştır. Bilimin doğası hakkında fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan çok sayıda
40 çalışma bulunmaktadır (Abd-El-Khalick, 2013; Aliyazıcıoğlu, 2012; Arı, 2010; Aydemir, 2016;
41 Baraz, 2012; Bilican, 2014; Boran, 2014; Buaraphan, 2013; Çakmak, 2017; Çavuş-Güngören, 2015;
42 Çetinkaya, 2012; Dursun, 2015; Gül, 2014; İmer-Çetin, 2013; Koenig, Schen ve Bao, 2012; Kutluca,
43 2016; Martin-Dunlop, 2013; Özcan, 2013; Özcan, 2011; Saredidine ve Bonjaoude, 2014). Bununla
44 beraber, bilimin doğası hakkında ilkokul ve ortaokul öğrencileri ile yürütülen araştırmalar da
45 bulunmaktadır (Bala, 2013; Başkalyoncu, 2017; Batı, 2014; Çelik, 2016; Çetinkaya, 2017; Deve, 2015;
46 İnce, 2015; Kaya, 2011; Kubilay, 2014; Küçük, 2016; Özer, 2014; Park ve diğ., 2014; Seçkin-
47 Kapucu, 2013; Türköz, 2015; Yalçınkaya, 2016; Yılmaz, 2016). Ancak öğretmen adaylarının
48 öğretmen olmadan önce ve olduktan sonraki bilimin doğası anlayışları ile bu 7 anlayışın öğrencilere
49 yansımalarına ilişkin herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan böyle bir çalışmanın
50 yapılmasının alan yazına katkı sağlayacağı ve sonraki çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.
51 Araştırmanın problem cümlesi, "Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmen adayı iken ve öğretmen
52 olduktan sonraki bilimin doğası anlayışları ile onların öğrencilerinin, bilimin doğasına yönelik
53 görüşleri nelerdir?" şeklinde belirlenmiştir.

54 Yöntem

55 Bu araştırma da 7 nitel araştırma yöntemlerinden araştırmanın doğasına uygun olan durum
56 çalışması kullanılmıştır. Nitel araştırma içerisinde durum çalışması İngilizce alan yazındaki "case
57 study" ye karşılık gelen Türkçe alan yazında durum çalışması, vaka incelemesi, özel durum çalışması,
58 örnek olay çalışması 18 farklı şekillerde adlandırılmaktadır. Bu çalışmada ise "durum çalışması"
59 terimi kullanılmıştır. Araştırmada durum çalışması desenlerinden birisi olan "iç içe geçmiş tek
60 durum" deseni kullanılmıştır. İç içe geçmiş durum çalışmasında, araştırmaya dahil edilen her bir
61 durum, kendi içinde çeşitli alt tabaka veya birimlere ayrılarak çalışılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).
62 Araştırmada katılımcıların bilimin doğası anlayışları tek bir durum olarak belirlenmiş, seçilen
63 17 öğretmenler ile onların yedinci sınıf öğrencileri de alt analiz birimleri olarak belirlenmiştir. Belirlenen
64 alt analiz birimlerinden ayrı ayrı elde edilen veriler sayesinde araştırma durumunun bütününe ilişkin
65 sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır.

66 Çalışma Grubu

67 Araştırmanın katılımcılarının seçiminde olasılık temelli olmayan örnekleme yönteminin amaçlı
68 örnekleme türü kullanılmıştır. Bu yöntemde araştırmacı örnekleme seçerken araştırmanın özel
69 amaçlarına ve örnekleme ile ilgili önceki bilgilere 29 alı olarak kişisel yargısını kullanır (Fraenkel ve
70 Wallen, 2008). Bu araştırma, Ege Bölgesindeki bir Devlet Üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen
71 Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda 2010-2011 öğretim yılı bahar döneminde öğrenimine devam eden fen
72 bilimleri öğretmen adayı ile bu seçilen öğretmenin mezun olduktan sonra ilk atandığı kurumdaki
73 2013-2014 eğitim öğretim yılında öğrenimlerine devam eden yedinci sınıf öğrencileriyle
74 yürütülmüştür. Araştırmadaki katılımcı bölümdeki derslere ilgili, lisans ortalaması yüksek ve sosyo-
75 ekonomik düzeyi düşük okulda görev yapan öğretmen olarak seçilmiştir. Söz konusu öğretmenin
76 fen bilimleri dersine ilgisiz olan on yedinci sınıf öğrencisi seçilmiştir. Seçilen fen bilimleri öğretmen
77 adayı "Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi" dersini 2010-2011 yılında öğretimine devam ederken üçüncü
78 sınıfın bahar döneminde almıştır. Katılımcıların yedinci sınıf öğrencilerinden seçilmesinin nedeni,
79 görüşme yapılan öğretmenin yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri derslerine girmiş olmasıdır.
80 Araştırmanın katılımcısı Esra öğretmen olarak kodlanmış ve araştırma etiği bakımından katılımcının
81 gerçek ismi kullanılmamıştır. Katılımcı 2008 yılında fen bilgisi öğretmenliği bölümünü kazanmıştır.

82 Veri Toplama Araç ve Teknikleri

83 Çalışmanın alt problemlerine yanıt bulmak amacıyla veriler, öğretmenlerden yarı
84 yapılandırılmış görüşme formları ile öğrencilerden ise anketteki açık uçlu sorulara verilen cevaplar ile
85 elde edilmiştir 39
86 14 etmen için: Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını belirlemek amacıyla
87 38 lerman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz (2002) tarafından geliştirilen Türkçe'ye Aycacı (2007)
88 tarafından adapte edilen Bilimin Doğası Görüşleri Anketi Form-C (VNOS-C) kullanılmıştır. Bu
89 anket birçok çalışmada uygulanan ilköğretim (Mihladız, 2010; Talbot, 2010; Önen, 2011; Baraz,

11

2012; Özbek, 2013), ortaöğretim (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Schwartz ve Lederman, 2002) öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin sahip oldukları kavramlar açık bir şekilde ortaya konulmaya çalışılmıştır. Lederman ve diğ.,(2002), VNOS ölçeğini geliştirdikleri çalışmalarda, bilimin doğasıyla ilgili anketleri analiz edip bağımsız olarak oluşturulan katılımcıların bilimin doğası algılarını sistematik olarak karşılaştırdıklarında VNOS-C anketinin geçerli bir ölçme aracı olduğu sonucuna varmışlardır. Bu görüşme soruları üniversite üçüncü sınıfta “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersini almadan önce öğretmen adayına ön görüşme ve mezun olup atandığı ilk eğitim-öğretim yılına başlamadan önce söz konusu öğretmene son görüşme olarak yapılmıştır. Görüşmeler yaklaşık kırk dakika sürmüştür.

28

Öğrenciler için: Öğrencilerin eğitim-öğretim yılı başı ve sonunda bilimin doğası görüşlerini belirlemek amacıyla Lederman ve Khishfe (2002) tarafından geliştirilen Metin (2009) tarafından Türkçeye adapte edilen “Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (VNOS-D)” kullanılmıştır. Bu anket birçok çalışmada öğrencilere (Lederman ve Lederman, 2004; Leblebicioğlu ve diğ., 2011; Bala, 2013) uygulanarak öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin sahip oldukları kavramlar açık bir şekilde ortaya konulmaya çalışılmıştır. Öğrencilere uygulanan VNOS-D anketinden elde edilen veriler üç kategoriye ayrılmıştır. Bilimin doğası özelliklerine ilişkin yetersiz görüş bildiren öğrenciler “eksik”, bilimin doğası özelliklerine ilişkin kabul edilebilir, fakat yeterli olmayan görüş bildirenler “geçiş aşamasında”, bilimin doğası özellikleri ilişkin tam donanımlı görüş bildiren öğrenciler ise “yeterli” olarak kodlanmıştır. Kodlanan veriler için Lederman ve Holiday (2011)’den uyarlanan ve Yalaki ve Çakmakçı (2011) tarafından Türkçeye adapte edilen dereceli ölçek (rubrik) kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Uygulama süresince VNOS-C anketi çerçevesinde yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ve VNOS-D anketi çerçevesinde uygulanan açık uçlu sorular yoluyla nitel veriler elde edilmiştir. Katılımcıların VNOS-C anketi aracılığıyla yapılan görüşmeleri ses kaydına alınarak elektronik ortamda transkript edilmiştir. Öğrencilerin de VNOS-D anketindeki açık uçlu sorulara verdikleri cevaplardan nitel veriler elde edilmiştir. Toplanan verilerin değerlendirilmesi için nitel veri analizine yönelik bir bilgisayar programı olan MAXQDA kullanılmıştır. Verileri kodlama işlemi kağıt üzerinde karmaşık ve yorucu olabilirken nitel veri analizinde kullanılan yazılımlar sayesinde daha sistematik ve pratik bir şekilde yapılabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bilimin doğasının beş unsurunu göz önüne alarak katılımcıların her bir soruya verdikleri cevaplar kategorilere ayrılmış ve her özellik ile ilişkili veriler ilgili kategorinin altına kodlanmıştır. Kodlamalar yapıldıktan sonra güvenilirlik çalışması amacıyla veriler ve analizler alanda uzman üç kişinin görüşüne sunulmuştur. Araştırmacının diğer üç araştırmacıyla olan görüş ayrılığı ve görüş birliği alanları belirlenmiş ve Miles ve Huberman (1994, s. 64) tarafından geliştirilen formüle göre hesaplanmıştır.

görüş birliği sayısı

Güvenirlik = $\frac{\text{görüş birliği sayısı}}{\text{toplam görüş birliği sayısı} + \text{görüş ayrılığı sayısı}}$

Bu formüle göre hesaplanan, araştırmacı ve diğer kodlayıcılar için, toplam uyum yüzdesi %86 olarak bulunmuştur. Öğrencilere uygulanan VNOS- D anketindeki sorular SPSS 20 programına girilerek eksik olarak kodlananlar "1", geçiş aşamasında kodlananlar "2" terli olarak kodlananlar ise "3" olarak girilmiştir. Her bir sorunun kodları oluşturulduktan sonra öfikle sürekli değerlerin tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Tanıtıcı istatistikler gösterilirken frekans (yüzde) olarak belirtilmiştir. Değişkenler normallik, varyansların homojenliği ön şartlarının kontrolü yapıldıktan sonra (ShapiroWilk ve Levene Testi) değerlendirilmiştir.

Veri analizi yapılırken öğretmenin öğrencilerine göre alt gruplara düşen birey sayıları tanımlayıcı istatistikler ile ife edilmiştir, kategoriler arası değişim McNemar-Bowker testi ile değerlendirilmiştir. Beklenen gözelerin % 20'den küçük olduğu durumlarda bu gözelerin analize dahil edilmesi için “Monte Carlo Simulasyon Yöntemi” ile değerler belirlenmiştir. Anlamlılık düzeyi $\alpha=0,05$ ve $\alpha=0,01$ olarak gösterilmiştir. Veriler SPSS 20 paket programında değerlendirilmiştir. Kullanılan McNemar-Bowker testi eğitim, tıp gibi birçok alanda kullanılmıştır (Biçer, 2014;

138 Karadağ-Çaman, Bilir ve Özcebe, 2014; Krzyzanowska ve Mascle-Taylor, 2014; Leder, Forgasz ve
139 Jackson, 2014; Machoda ve Guimaraes, 2012; Şentürk, 2009).

140 **Bulgular**

141 Bu bölümde fen bilimleri öğretmen ve öğrencilerinin "*bilimin tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğası,*
142 *bilimsel bilginin değişebilirliği, gözlem ve çıkarım arasındaki fark, bilimsel bilginin öznelliği ve bilimsel bilginin*
143 *üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü*" özellikleri hakkındaki görüşlerine yer verilmiştir. Görüşler
144 kodlanırken, "süreci ifade edenler", "sonucu ifade edenler" ve "hem süreci hem sonucu ifade
145 edenler" şeklinde alt kategorilere ayrılmıştır.

146 **Esra öğretmenin bilimin tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğasına ilişkin ön görüşme** 147 **bulguları**

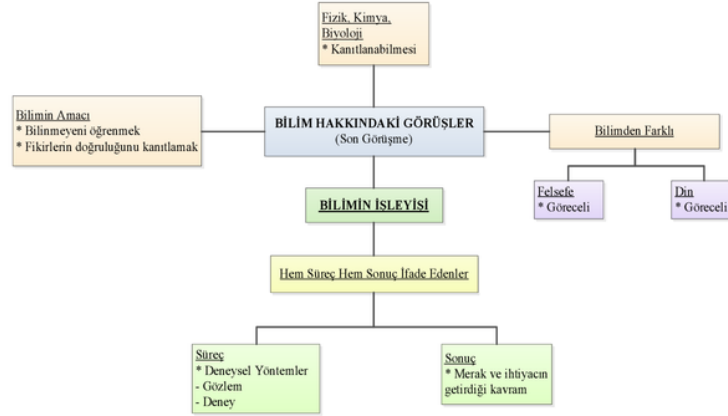
148 Esra öğretmenin bilimin doğası dersini almadan önceki bilim tanımına bakıldığında, bilim kavramını
149 merak ve ihtiyacın getirdiğini, bilimin deneysel yöntemler sonucunda elde edilen kavram niteliğinde
150 olduğunu belirterek hem süreç hem de sonuçtan bahsettiği görülmüştür. Öğretmen bu durumu
151 "Bence bilim, insan merakından doğan deneysel araştırmalara dayanan kavram niteliğinde. Merak ve ihtiyacı
152 getirdiği bir kavram bana göre bilim. Bilim bir şey gözlemleyerek deney yaparak oluşuyor" şeklinde ifade etmiştir.



153

154 Şekil.1 Esra öğretmenin bilim tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğası hakkındaki ön görüşmesi

155 **Esra öğretmenin bilimin tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğasına ilişkin son görüşme**
156 **bulguları** Öğretmenin son görüşmesindeki bilim tanımına bakıldığında, bilim insanların merak
157 ettikleri konularla ilgili araştırma yapmaları ve araştırmaları doğrultusunda öne çıkan fikirlerini
158 destekleyecek veya çürütecek çalışmalarla sonuca vardıklarını belirterek bilimin hem sürecini hem de
159 sonucunu ifade etmiştir. Öğretmen deneyi “*deney merak edilen bir konuyla ilgili, o konuda ileriye sürülen*
160 *fikirin, hipotezin ispatlanması, doğrulanması veya yanlışlanmasına aracı olacak olan çalışmalardır*” şeklinde
161 tanımlamıştır.



162
163 Şekil 2. Esra öğretmenin bilim tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğası hakkındaki son
164 görüşmesi

165 **Esra öğretmenin öğrencilerinin bilim tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğası**
166 **hakkındaki nicel bulguları**

167 Öğrencilerin, “Bilim nedir?” ve “Bilim, öğrendiğin diğer alanlardan (resim, müzik, matematik gibi)
168 hangi açılardan farklıdır?” sorularına verdikleri cevaplar belirtilen rubriğe göre değerlendirilip
169 McNemar-Bowker testi sonuçları hem ön test hem de son test yüzde-frekansları verilmiştir.

170 Tablo 1. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilim nedir sorusuna ilişkin McNemar-Bowker testi sonuçları

Esra öğretmenin öğrencileri	Sontest 1			Öntest Toplam	P (McNemar-Bowker testi)
	Eksik	Geçiş			
Öntest 1	Eksik Sayı	5	2	7	0,999
	%	%71,4	%28,6	%100,0	
Geçiş	Sayı	2	1	3	
	%	%66,7	%33,3	%100,0	
Sontest Toplam	Sayı	7	3	10	
	%	%70,0	%30,0	%100,0	

171 Tabloda yer alan Esra öğretmenin öğrencilerinin ön test sonuçları incelendiğinde; toplamda yedi
172 öğrencinin eksik, üç öğrencinin geçiş aşamasında görüş bildirdiği görülmüştür. Bu eksik görüş
173 bildiren yedi öğrencinin son testlerine bakıldığında beşinin yine eksik aşamasında, ikisinin de geçiş
174 aşamasında görüşlerinin olduğu görülmüştür. Geçiş aşamasında görüş bildiren toplamda üç
175 öğrencinin son testlerine baktığımızda ikisi eksik, biri de geçiş aşamasında görüş bildirmiştir. Yapılan
176 ön test ve son test analizlerini incelediğimizde öğrencilerin “Bilim nedir” sorusuna verdikleri
177 cevaplar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

178 Tablo 2. Esra öğretmenin öğrencilerinin “Bilimi diğer alanlardan farklı kılan özellikleri nelerdir?”
179 sorusuna ilişkin McNemar-Bowker testi sonuçları

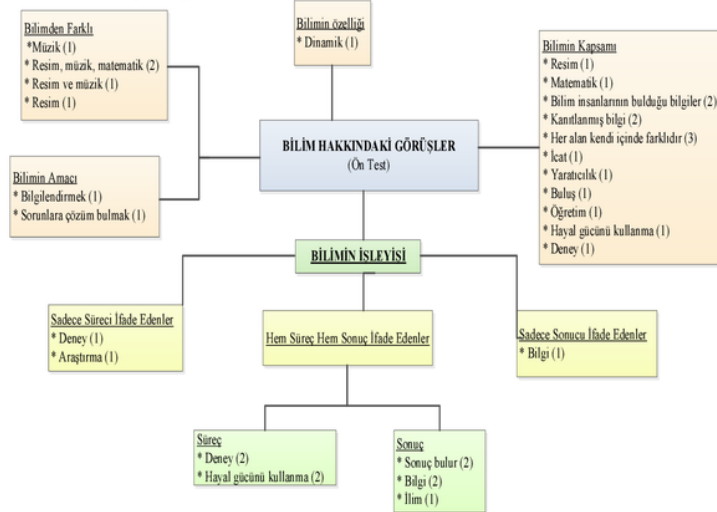
Esra öğretmenin öğrencileri	Sontest2		Öntest toplam	P (McNemar-Bowker testi)
	Eksik	Geçiş		

Öntest 2	Eksik	Sayı	4	2	6	0,999
		%	%66,7	%33,3	%100,0	
	Geçiş	Sayı	3	1	4	
		%	%75,0	%25,0	%100,0	
Sontest toplam		Sayı	7	3	10	
		%	%70,0	%30,0	%100,0	

180 Tabloda yer alan Esra öğretmenin öğrencilerinin ön ve son test sonuçları incelendiğinde toplamda
181 altı öğrencinin ön testte eksik, dört öğrencinin de geçiş aşamasında görüş bildirdiği görülmüştür. Ön
182 testte eksik görüş bildiren altı öğrencinin dördü son testte yine eksik görüş bildirirken ikisi de geçiş
183 aşamasında görüş bildirmiştir. Ön testte geçiş aşamasında görüş bildiren dört öğrencinin ise üçünün
184 son testte eksik, birinin de geçiş aşamasında görüş bildirdiği görülmektedir. Tablodaki ön ve son test
185 analizleri incelediğinde “Bilim, öğrendiğin diğer alanlardan (resim, müzik, matematik gibi) hangi
186 açılardan farklıdır?” sorusuna verdikleri yanıtların istatistiksel olarak *anlamlı olmadığı* görülmüştür.

187 **Esra öğretmenin öğrencilerinin bilim tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğası** 188 **hakkındaki ön görüşme bulguları**

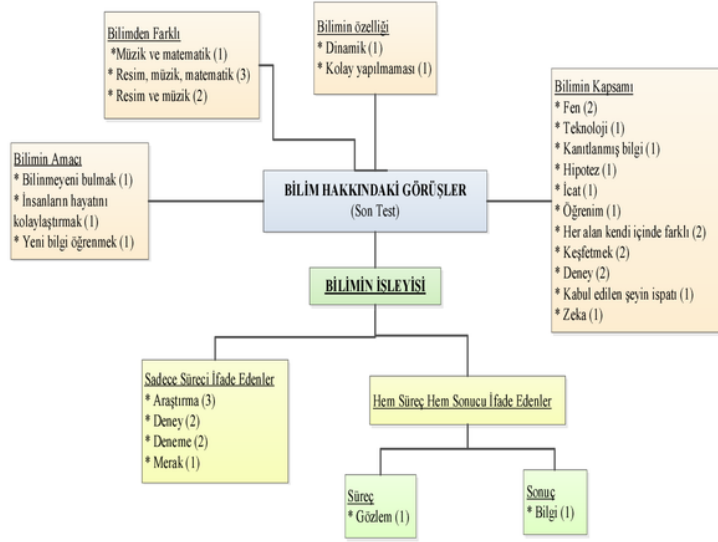
189 Öğrenciler ön görüşmede, bilimin tanımını yaparlarken bilimin sürecinden bahsetmek için deney ve
190 araştırma gibi kavramları kullanmışlardır. Bilimin sürecini ifade ederken deney ve hayal gücünü
191 kullanma gibi kavramları kullanan öğrenciler, bu süreçten elde edilen sonuç, bilgi ve ilim
192 kavramlarının bilim olduğundan bahsederek bilimin hem sürecinden hem de sonucundan
193 bahsetmişlerdir. Bu kavramları kullanan öğrencilerden biri “*Bir şeyi hayalle tasarlayıp onla ilgili birçok şey*
194 *yapıp ortaya daha gelişmiş şeyler çıkarıyor*” olarak görüş bildirirken başka bir öğrenci ise “*İnsanların deney*
195 *sonucunda kanıtlanmış olduğu bilgilerdir*” şeklinde ifade etmiştir.



196
197 *Şekil 3. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilim tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğası*
198 *hakkındaki ön görüşleri*

199 **Esra öğretmenin öğrencilerinin bilim tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğası** 200 **hakkındaki son görüşme bulguları**

201 Öğrenciler son görüşmede, bilimin sürecinden bahsederlerken araştırma, deney, deneme ve merak
202 gibi kavramları kullanmışlardır. Süreçten bahseden öğrencilerden biri “*Bir şeyi bulmak için defalarca*
203 *veya tek denemede yapmak için yapılan araştırmalara denir.*” şeklinde öğrencilerin çoğu bilimin sürecinden
204 bahsetmiştir. Öğrenciler merak duygusuyla bilinmeyen öğrenmek, yeni bilgiler öğrenmek için bu
205 süreçlerden geçtiğini ifade etmişlerdir.



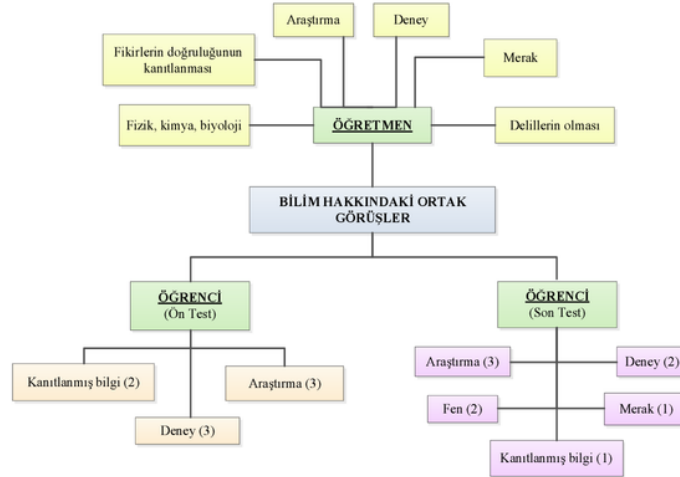
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223

Şekil 4. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilim tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğası hakkındaki son görüşleri

Esra öğretmen ve öğrencilerinin bilim tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğası hakkındaki görüşlerinin karşılaştırılması

Öğretmen, merak edilen konular hakkında deney ve araştırmalar yapılarak elde edilen sonucun kanıtlandığını ifade etmiş ve bilimde kanıtlar sunulmasının önemli olduğundan bahsetmiştir. Öğretmen deneyi tanımlarken hipotezin ispatlanmasını sağlayan çalışmalar olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin ön görüşme bulgularına bakıldığında öğretmenin kavramlarına paralel olarak deney ve araştırma kavramlarını kullanmışlar ve sonucunda kanıtlanmış, kesin bilgiler elde edildiğinden az sayıda öğrenci bahsetmiştir. Bu kavramların dışında öğrenciler, hayal gücünü kullanma, icat, buluş, öğretim, ilim ve bilgi gibi kavramlarla bilimi tanımlamışlardır.

Öğrencilerin son görüşme bulguları incelendiğinde ise; bilimi tanımlarken araştırma ve deney kavramlarını kullandıkları ve öğrencinin birinin öğretmenle benzer olarak bilimin merak gerektirdiğinden bahsettiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerden bazıları da bilimde fen konularında hipotez ve kanıtlanmış bilgilerin olduğundan bahsetmiştir. Öğretmenin görüşlerinden farklı olarak öğrencilerin bazıları da son görüşmede gözlem, teknoloji, icat, keşfetmek ve zeka gibi kavramlarla bilimi tanımlamışlardır.

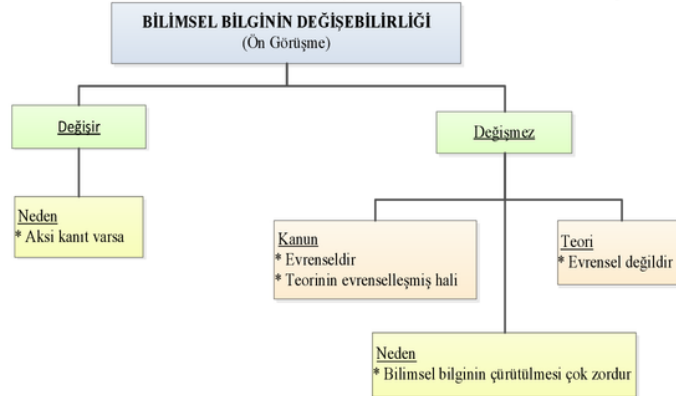


224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236

Şekil 5. Esra öğretmen ve öğrencilerinin bilim ve bilimsel bilginin deneysel doğası hakkındaki ortak kavramları

Esra öğretmenin bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkındaki ön görüşme bulguları

Öğretmen, bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin ön görüşmesinde “Özellikle evrim teorisi de artık evrenselleşmeye başlamış bir teori. Hani çürütülmesi bana göre çok daha zor.” şeklinde görüşünü dile getirmiştir. Teori ve kanun arasında fark olduğunu ifade eden öğretmen; teoriyi herkesin kabul etmediğini, kanunun ise kanıtlanmış ve herkes tarafından kabul edildiğinden bahsetmiştir. Öğretmen, teorinin evrenselleşmiş halinin kanun olduğunu ifade ederek teori ve kanunun değişmeyeceğini belirtmiştir. Öğretmen bununla ilgili “Teori ve kanun arasında fark var bana göre çünkü teoriyi mesela şuradan örnek verebilirim. Evrim teorisini yaratılış teorisini kullanan insanlar kabul etmiyor. Ama kanun evrenselleşmiş bir şey. Herkes tarafından kabul edilmiş bir şey. Zaten kanun, teorinin evrenselleşmiş hali.” şeklinde ifade etmiştir.



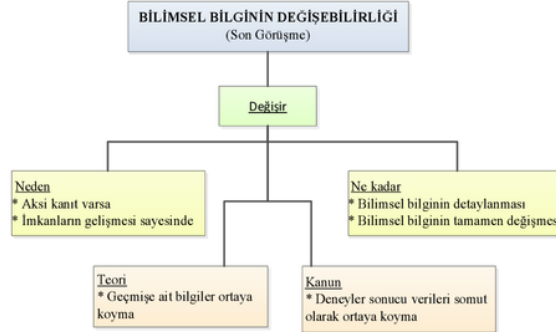
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246

Şekil 6. Esra öğretmenin bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin ön görüşmesi

Esra öğretmenin bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkındaki son görüşme bulguları

Öğretmen, bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin son görüşmesinde ise “Eldeki imkanların değişmesiyle yeni çalışmaların yapılmasıyla bu teoriler de elbette değişebilir. Yasalar da değişebilir. Yapılan yeni çalışmalar daha önceki teorinin veya yasanın eksik veya hatalı noktalarını ortaya koyabilir.” şeklinde görüşünü dile getirmiştir. Teori ve kanun arasında fark olduğu ifade eden öğretmen “Bunlar arasındaki fark az önce söylediğim gibi günümüz koşullarında gerçekleştirilebilen deneyler veya geçmişe dair bilimsel çalışmaya ona dair veriler toplama noktasındadır. Fosillerin toplanmasıyla, canlıların morfolojik özelliklerinin

247 araştırılmasıyla incelenmesiyle bu çalışmalar gerçekleştiriliyor. O yüzden teori şeklinde anılıyor.
248 Oysa zaman içindeki koşullarda deneyler gerçekleştirilebiliyor olsa belki de yasa adını
249 alacaktır.”diyerek açıklamıştır.



250

251

Şekil 7. Esra öğretmenin bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin son görüşmesi

252

Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkındaki nicel bulguları

253

254

255

256

257

258

Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkındaki nicel bulguları rubriğe göre değerlendirilip McNemar-Bowker testi sonuçları hem ön test hem de son test frekansları ve yüzdelikleri verilmiştir.

Tablo 3. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilirliği sorusuna ilişkin McNemar-Bowker testi sonuçları

Esra öğretmenin öğrencileri		Sontest3			Öntest toplam	P (McNemar-Bowker test)
		Eksik	Geçiş	Yeterli		
Öntest3	Eksik	Sayı 4	2	1	7	0,240
	%	%57,1	%28,6	%14,3	%100,0	
Geçiş	Sayı	0	2	1	3	
	%	%0,0	%66,7	%33,3	%100,0	
Sontest toplam		Sayı 4	4	2	10	
		%	%40,0	%40,0	%20,0	

259

260

261

262

263

264

265

266

267

Tabloda yer alan Esra öğretmenin öğrencilerinin ön test sonuçları incelendiğinde toplamda yedi öğrenci eksik, üç öğrenci geçiş aşamasında görüş bildirdiği görülmektedir. Bu öğrencilerin son test sonuçlarına bakıldığında ise ön testte eksik görüş bildiren yedi öğrencinin dördü eksik, ikisi geçiş aşamasında ve biri yeterli görüş bildirmişlerdir. Ön testte geçiş aşamasında cevap veren üç öğrenciden ikisi son testte geçiş aşamasında, biri de yeterli görüş bildirmiştir. Yapılan ön test ve son test analizleri incelendiğinde öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilir doğasıyla ilgili bu soruya verdikleri cevaplar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 4. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilim insanlarının dinozorları hiç görmedikleri halde görüşlerinden ne derece emin oldukları sorusuna ilişkin McNemar-Bowker testi sonuçları

Esra öğretmenin öğrencileri		Sontest4b			Öntest toplam	P (McNemar-Bowker test)
		Eksik	Geçiş	Yeterli		
Öntest4b	Eksik	Sayı 6	2	1	9	0,788
	%	%66,7	%22,2	%11,1	%100,0	
Geçiş	Sayı	1	0	0	1	
	%	%100,0	%0,0	%0,0	%100,0	
Sontest toplam		Sayı 7	2	1	10	
		%	%70,0	%20,0	%10,0	

268 Tabloda yer alan Esra öğretmenin öğrencilerinin ön test sonuçları incelendiğinde toplamda dokuz
269 kişi eksik, bir kişi de geçiş aşamasında görüş bildirmişlerdir. Ön testte toplamda dokuz öğrencinin
270 altısı son testte yine eksik, ikisi geçiş aşamasında ve biri yeterli görüş bildirmişlerdir. Ön test 2 geçiş
271 aşamasında görüş bildiren bir öğrenci son testte eksik aşamasında görüş bildirmiştir. Yapılan ön test
272 ve son test analizleri incelendiğinde öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilir doğasıyla ilgili bu soruya
273 verdikleri cevaplar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

274 Tablo 5. Esra öğretmenin öğrencilerinin meteorologların hava desenleri ile ilgili ne derece emin
275 oldukları sorusuna ilişkin McNemar-Bowker testi sonuçları

Esra öğretmenin öğrencileri	Sontest5			Öntest toplam	P(McNemar-Bowker test)	
	Eksik	Geçiş	Yeterli			
Öntest5	Eksik	Sayı 6 % %66,7	Sayı 1 % %11,1	Sayı 2 % %22,2	9 %100,0	0,108
	Geçiş	Sayı 0 % %0,0	Sayı 1 % %100,0	Sayı 0 % %0,0	1 %100,0	
Sontest toplam	Sayı 6 % %60,0	Sayı 2 % %20,0	Sayı 2 % %20,0	10 %100,0		

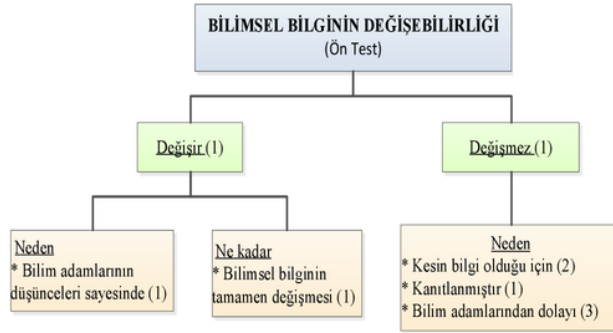
276 Tablo da yer alan Esra öğretmenin öğrencilerinin ön test sonuçları incelendiğinde toplamda dokuz
277 öğrenci eksik, bir öğrenci de geçiş aşamasında görüş bildirmişlerdir. Bu öğrencilerin ön testte
278 toplam dokuzu eksik görüş bildirirken son testte altısı eksik, biri geçiş aşamasında ve ikisi yeterli
279 aşamasında görüş bildirmişlerdir. Ön testte bir öğrenci geçiş aşamasında görüş bildirirken bu
280 öğrenci son testte yine geçiş aşamasında görüş bildirmiştir. Yapılan ön test ve son test analizleri
281 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilir doğasıyla ilgili bu soruya verdikleri cevaplar
282 istatistiksel olarak anlamlı değildir.

283 **Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkındaki ön görüşme**
284 **bulguları**

285 Öğrencilerin bir kısmı ön görüşmede, bilimsel bilginin kesin bilgi olduğunu, kanıtlandığını ve bilim
286 insanlarının buldukları bilgilerin kanıtlanmış olup değişmeyeceğini ifade etmişlerdir. Örneğin
287 öğrencilerden biri “Bu bilgiler gelecekte değişmez. Çünkü bilim adamları zaten verdiği bilgileri kanıtlamıştır.
288 Mesela Newton yer çekimini bulmuştur.” şeklinde ifade etmiştir. Bilimsel bilginin değişebileceği yönünde
289 görüş bildiren öğrenciler; bilim adamlarının düşünceleri sayesinde değiştiğini ve günümüzde her
290 şeyin geliştiğini düşünen öğrencilerden biri “Dünyamız geliştirmekte olduğu için bence. Mesela gelecek nesillerde
291 berkes uçabilir.” şeklinde görüş belirtmiştir.

292 Öğrencilere sorulan meteorologların hava desenlerini belirlerken ne derece emin olup olmadıklarını
293 soran soruyla ilgili öğrencilerden biri “Bence eminler. Çünkü uzaya gönderdikleri uydular sayesinde her şeyi
294 görebiliyorlar.” şeklinde görüşünü belirtmiştir. Bir başka öğrenci ise “Emin değillerdir. Çünkü ne zaman ne
295 olacağı belli olmaz. Allah değiştirmek isterse değiştirir.” şeklinde ifade etmiştir.

296 Öğrencilere sorulan bir soru da bilim insanlarının dinazorların görünüşlerinden ne derece emin olup
297 olmadıklarıydı. Örneğin öğrencilerden biri “Çok eminlerdir. Çünkü onlar bilim adamı.” olara ifade
298 ederken bir diğer öğrenci de “Bence eminler. Çünkü yer altlarında dinazorların kemiklerini buluyorlar. Bu
299 nedenle dinazorların görünüşlerini biliyorlar.” şeklinde ifade etmiştir. Bir başka öğrenci ise “Onlar ilgili bir
300 bilimsel araştırma yapıyorlar ve onun o şekle sahip olduğunu anlıyorlar. %100 emin değillerdir.” şeklinde
301 görüşünü belirtmiştir.



302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

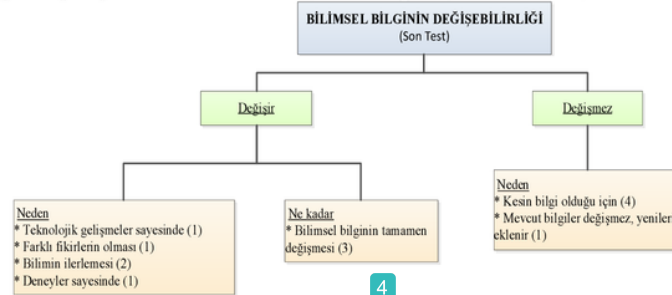
Şekil 8. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin ön görüşleri

Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkındaki son görüşme bulguları

Bilimin değişebilir doğasıyla ilgili öğrencilerin son görüşmeleri incelendiğinde; öğrencilerin bazıları; bilimin ilerlemesi, farklı bilim insanlarının farklı fikirler üretmesi, deneyler yapılması ve teknolojik gelişmeler sayesinde bilimsel bilginin değişebileceğini ifade etmişlerdir. Örneğin öğrencilerden biri “Değişebilir. Çünkü şimdiki teknoloji şimdiki bilgileri almaya yetiyor. Ama gelecekteki teknoloji daha fazlasını yapabilir. Mesela atom bölünemez derken atomunda bölünebileceği gibi.” şeklinde ifade etmiştir. Bir diğer öğrenci ise “Bence bu bilgiler gelecekte değişmez. Çünkü bu bilgiler artık kesinleşti. Doğru bilgi olduğu ispatlandı. Mesela Newton yer çekimi.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilere sorulan meteorologların hava desenlerini belirlerken ne derece emin olup olmadıklarını soran soruyla ilgili son testte öğrencilerden biri “bence emindirler. Çünkü onlar bilim insanları gibidirler. Bence her şeyi bilirler” şeklinde görüş belirtmiştir. Başka bir öğrencide meteorologların sadece tahminde bulunduğundan dolayı emin olunamayacağını düşünmüş ve “meteorologları yaptığı sadece hava tahmini. Onlar sadece gökyüzünde koydukları ıydu sayesinde bu bilgileri topluyorlar” şeklinde görüşünü dile getirmiştir.

Bilim insanlarının dinazorların görünüşlerinden ne derece emin olup olmadıklarına ilişkin öğrencinin biri “bilim insanları dinazorların kemiklerini bularak ve o kemikleri şekle sokarak dinazorların nasıl bir şekilde olduğunu ispatlıyorlar bilim adamları” şeklinde görüşünü belirtmiştir.



323

324

325

326

327

328

329

330

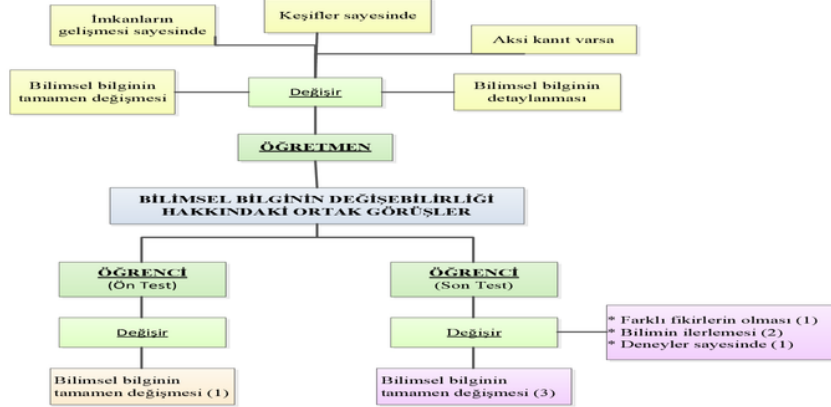
331

Şekil 9. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin son görüşleri

Esra öğretmenin ve öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkındaki görüşlerinin karşılaştırılması

Öğretmen, bilim insanlarının günümüzün imkanları doğrultusunda deneyler yaparak düşüncelerini ispatladıklarını ve bilimsel bilgini sürekli değişim halinde olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin ön görüşmeleri incelendiğinde bilgilerin değişebileceğine dair az sayıda öğrenci görüş bildirirken, öğrenciler genellikle bilgilerin kesin olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin son görüşmeleri

332 incelendiğinde ise öğrenciler, Esra öğretmenin görüşlerine paralel olarak bilimin ilerlemesiyle,
333 deneyler sayesinde ve farklı fikirlerin ortaya çıkmasıyla bilgilerin değişebileceğini ifade etmişlerdir.



334
335 Şekil 10. Esra öğretmenin ve öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin
336 ortak kavramları ¹

337 **Esra öğretmenin bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve çıkarım arasındaki fark**
338 **hakkındaki ön görüşme bulguları**

339 Öğretmen ön görüşmesinde “Hipotez kuruluyor daha sonra. Deney yapıyorlar. Deneyler hipotezlerini
340 doğruluyor. Hipotezler doğrulanınca teoriler oluşuyor. Teori evrenselleştikçe kanun oluşturuyor.” şeklinde görüş
341 belirtmiştir. Öğretmen, bilim insanlarının teoriden yola çıkarak tanımları oluşturduğunu ve günümüz
342 şartlarınca çürütülmediği sürece bilim insanlarının kendilerinden emin olduklarını ifade etmiştir.



343
344 Şekil 11. Esra öğretmenin gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin ön görüşmesi

345 **Esra öğretmenin bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve çıkarım arasındaki fark**
346 **hakkındaki son görüşme bulguları**

347 Öğretmen son görüşmesinde, bilim insanlarının tanımlarını imkanlar doğrultusunda
348 oluşturduklarını, teknolojinin ve bilimin gelişmesiyle bilim insanlarının deneyler yaparak elde
349 ettikleri sonuçların değişebileceğini ifade etmiştir. Öğretmen bu durumu “Atomun gelişimine de
350 baktığımızda daha önceki çalışmalarda pozitif yüklü tanecikleri buluyorlar. Negatif yüklü tanecikleri bulamıyorlar.
351 Daha sonra insanların gelişmesiyle birlikte yapılan deneylerin gelişmesiyle birlikte negatif yüklü tanecikleri de ortaya
352 çıkarıyorlar. Bunların deneysel çalışmaların imkanlarının gelişmesiyle ortaya çıkıyor” şeklinde
353 örneklendirmiştir.



354
355 Şekil 12. Esra öğretmenin gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin son görüşmesi

356 **Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve çıkarım**
357 **arasındaki fark hakkındaki nicel bulguları**

358 Öğrencilerin, bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve çıkarım arasındaki fark hakkındaki
359 görüşlerinin belirlenmesine ilişkin verilen cevaplar rubriğe göre değerlendirilip McNemar-Bowker
360 testi sonuçları hem ön test hem de son test frekansları ve yüzdelikleri verilmiştir.

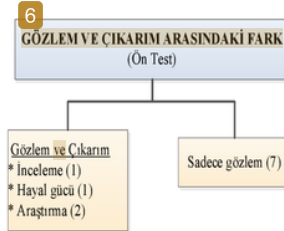
361 Tablo 6. Esra öğretmenin öğrencilerinin gözlem ve çıkarım arasındaki fark sorusuna ilişkin
362 McNemar-Bowker testi sonuçları

Esra öğretmenin öğrencileri	Sontest 4a			Öntest toplam	P (McNemar-Bowker test)	
	Cevap vermeyen	Eksik	Geçiş			
Öntest4a	Eksik	Sayı 1 % %11,1	4 %44,4	4 %44,4	9 %100,0	0,574
	Yeterli	Sayı 0 % %0,0	0 %0,0	1 %100,0		
Sontest toplam		Sayı 1 % %10,0	4 %40,0	5 %50,0	10 %100,0	

363 Tabloda yer alan Esra öğretmenin öğrencilerinin ön test sonuçları incelendiğinde toplamda
364 dokuz öğrenci eksik görüş bildirirken, bir öğrenci de yeterli görüş bildirmiştir. Ön testte eksik görüş
365 bildiren dokuz öğrenciden biri son testte cevap vermemiş, dördü eksik ve dördü geçiş aşamasında
366 görüş bildirmiş 2'dir. Ön testte yeterli görüş bildiren öğrenci son testte geçiş aşamasında görüş
367 bildirmişlerdir. Yapılan ön test ve son test analizleri incelendiğinde öğrencilerin bilimsel bilginin
368 üretilmesinde gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin bu soruya verdikleri cevaplar istatistiksel
369 olarak anlamlı değildir.

370 **Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve çıkarım**
371 **arasındaki fark hakkındaki ön görüşme bulguları**

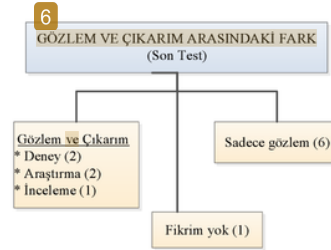
372 Öğrenciler ön görüşmede, bilim insanlarının araştırmaları sonucu, hayal gücünü kullanarak ve
373 inceleyerek dinozorlar hakkında bilgi topladıklarından bahsetmişlerdir. Öğrencilerin geneli ise bilim
374 insanlarının fosillerden ve kemiklerinden dinozorların var olduğunu anladıklarını belirtmişlerdir.
375 Örneğin bir öğrenci "Bilim adamları dinozorları bulmak için yeri kazıyorlar ve oradaki kemikleri görüyorlar."
376 şeklinde ifade ederken başka bir öğrenci ise "Hayal güçleri ile bilebilirler." şeklinde görüşünü
377 belirtmiştir.



378 Şekil 13. Esra öğretmenin öğrencilerinin gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin ön
379 görüşleri

381 **Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve çıkarım**
382 **arasındaki fark hakkındaki son görüşme bulguları**

383 Öğrenciler son görüşmede, bilim insanlarının araştırma ve deney sonuçları ile kalıntıların
384 incelenmesi yoluyla dinozorlar hakkında bilgi sahibi olabildiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin
385 geneli ise kemik ve fosillerden görerek, birleştirerek dinozorlar hakkında bilgi edindiklerini
386 belirtmişlerdir. Bu konuyla ilgili öğrencilerden biri "Bilim insanları dinozorların gerçek hayatta olduğunu
387 deneyler yaparak, dinozorları araştırarak onların var olduğunu biliyorlar. Şeklinde ifade etmiştir. Diğer bir
388 öğrenci de "Fosillerini buluyorlar. Birleştiriyorlar. Dinozor adını verdiğimiz devasa varlıklar ortaya çıkıyor."
389 şeklinde belirtmiştir.



390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

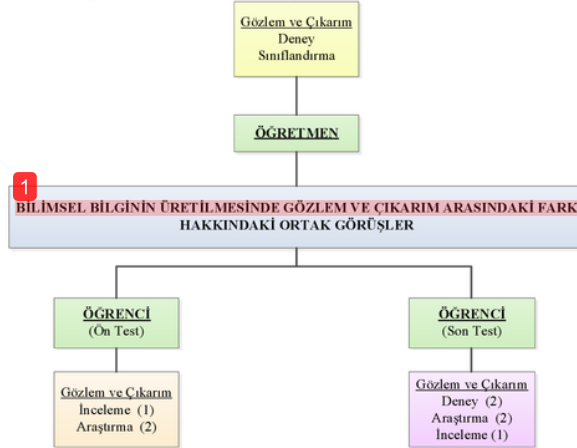
403

Şekil 14. Esra öğretmeninin öğrencilerinin gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin son görüşleri

Esra öğretmen ve öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve çıkarım arasındaki fark hakkındaki görüşlerinin karşılaştırılması

Öğretmen, atom ve türün tanımlarında verdikleri cevaplar göz önüne alındığında bilim insanlarının atomun tanımında deneyler yaparak çıkarımlarda bulunduğunu, türün tanımında ise sınıflandırma yapılarak çıkarımlarda bulunduğunu ifade etmiştir.

Öğrencilerin ön görüşmeleri incelendiğinde öğrencilerin geneli dinozorların fosillerinden gözlem yaparak dinozorların görüşlerinin anlaşıldığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerden bazıları ise bilim insanlarının araştırma ve deney yaptıklarından bahsetmişlerdir. Öğrencilerin son görüşmeleri incelendiğinde ise öğrenciler yine dinozorların fosillerinden dinozorların görüşlerinin anlaşılabilirliğini ileri sürmüşlerdir. Öğrencilerden bazıları ise deney, araştırma ve inceleme yapılarak dinozorlar hakkında bilgi sahibi olunabileceğini ifade etmişlerdir.



404

405

406

407

408

409

410

411

412

Şekil 15. Esra öğretmen ve öğrencilerinin gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin ortak kavramları

Esra öğretmenin bilimsel bilginin öznel doğası hakkındaki ön görüşmesine ilişkin bulgular

Öğretmen ön görüşmesinde, bilim insanlarının bakış açılarının, kültürlerinin farklı olmasından dolayı çeşitli düşüncelerin üretildiğini ifade etmiştir. Bu konuda öğretmen "aynı veriler olduğu için hani bana göre sadece farklı bakış açısı çünkü meteordan gelen kimyasalla volkanik patlamadaki kimyasal birbirleriyle özdeşleşmiş olabilir. Aynı kimyasal maddeler olabilir. Onların tahmin yolları farklı bana göre" şeklinde görüş belirtmiştir.



413

414

415

416

417

418

419

420

Şekil 16. Esra öğretmenin bilimsel bilginin öznel doğasına ilişkin ön görüşmesi

Esra öğretmenin bilimsel bilginin öznel doğası hakkındaki son görüşmesine ilişkin bulgular

Öğretmen son görüşmesinde, bilimsel çalışmalarda farklılığın en büyük sebebinin bilim insanlarının yaratıcılıklarını kullandıklarından dolayı kaynaklandığını ifade etmiştir. Bu konuda öğretmen “Ellerinde aynı veriler olmasına rağmen farklı teoriler ortaya koymalarının en büyük sebebi bilimsel çalışmaları bilim insanlarının gerçekleştirmesi ve yaratıcılığın da rol oynamasıdır” şeklinde ifade etmiştir.



421

422

423

424

425

426

427

428

Şekil 17. Esra öğretmenin bilimsel bilginin öznel doğasına ilişkin son görüşmesi

Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin öznel doğası hakkındaki nicel bulguları

Öğrencilerin, bilimsel bilginin öznel doğası hakkındaki görüşlerine verilen cevaplar rubriğe göre değerlendirilip McNemar-Bowker testi sonuçları hem ön test hem de son test frekansları ve yüzdelikleri verilmiştir.

Tablo 7. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilim insanlarının aynı verilere sahip olmasına rağmen anlayamamaları sorusuna ilişkin McNemar-Bowker testi sonuçları

Esra öğretmenin öğrencileri		Sontest4c			Öntest toplam	P (McNemar-Bowker testi)
		Eksik	Geçiş	Yeterli		
Öntest4c	Eksik	Sayı 2 % %28,6	3 %42,9	2 %28,6	7 %100,0	0,435
	Geçiş	Sayı 2 % %66,7	1 %33,3	0 %0,0	3 %100,0	
Sontest toplam	Sayı 4 % %40,0	4 %40,0	2 %20,0	10 %100,0		

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

Tabloda yer alan Esra öğretmenin öğrencilerinin ön testleri incelendiğinde yedi öğrenci eksik, üç öğrenci geçiş aşamasında görüş bildirmiştir. Ön testte eksik görüş bildiren yedi öğrenciden ikisi son testte yine eksik, üçü geçiş aşamasında ve ikisi yeterli görüş bildirmişlerdir. Ön testte geçiş aşamasında görüş bildiren üç öğrenciden ikisi son testte eksik, biri geçiş aşamasında görüş bildirmiştir. Yapılan ön test ve son test analizleri incelendiğinde öğrencilerin bilimsel bilginin öznel doğasına ilişkin bu soruya verdikleri cevaplar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde öznel doğası hakkındaki ön görüşme bulguları

Ön görüşmede, bilim insanlarının dinazorların ölümü hakkında anlayamadıklarını belirten öğrenciler, bilgi yetersizliğinden, dinazorların birbirine benzediğinden ve bilim insanlarının düşüncelerinin farklı olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Örneğin öğrencilerden biri “belki bepsi farklı sonuçlar bulurlar. Hepsinin aklı bir değildir. Bunlarda bu yüzden aralarında sorun çıkar.”

441 şeklinde belirtmiştir. Bazı öğrenciler ise dinozorların nesillerinin tükenip kaybolduklarını ve
442 insanların dinozorları öldürdüklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerden biri ise “*Dinozorların kendi yapıları*
443 *aynı olduğu zamanda geçinemeyebilirler.*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.



444
445 *Şekil 18.* Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin öznel doğasına ilişkin ön
446 görüşleri

447 ***Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde öznel doğası hakkındaki***
448 ***son görüşme bulguları***

449 Son görüşmede öğrencilerin bazıları, bilim insanlarının hayal güçlerinin, düşüncelerinin,
450 karakterlerinin farklılığından ve kurdukları hipotezlerin farklı olmasından kaynaklanarak
451 dinozorların yok oluşlarıyla ilgili anlamadıklarını ifade etmişlerdir. Örneğin öğrencilerden biri
452 bununla ilgili “*Deneyler sonucu bepsi aynı bilgiyi bulmuşlardır. Fakat dinozorların ölüm sebebinin ne olduğunu*
453 *bilemezler. Çünkü ölüm sebebi deneylerle bulunmaz.*” şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerden bazıları
454 geçmişteki bilgilerin yetersizliğinden, geçmişteki bilgilerle deney yapılamadığından dolayı bilim
455 insanlarının anlamadıklarını düşünmektedirler. Öğrencilerden biri ise “*Bilim insanları dinozorların*
456 *bepsinin ölmüş olduğuna inanmışlar.*” şeklinde görüş belirtmiştir.



457
458 *Şekil 19.* Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin öznel doğasına ilişkin son
459 görüşleri

460

461

462

463 ***Esra öğretmen ve öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde öznel doğası hakkındaki***
464 ***görüşlerinin karşılaştırılması***

465 Öğretmen, bilim insanlarının dinozorların ölümüyle ilgili hemfikir olamamalarını bilim
466 insanlarının yaratıcılıklarının farklı olmasıyla açıklamaktadır. Öğrencilerin ön test sonuçları
467 incelendiğinde, öğrencilerin bir kısmı bilim insanlarının düşüncelerinin farklı olabileceğini ifade
468 ederken bir kısmı da bilim insanlarının kesin bir bilgiye sahip olmadıkları için anlamadıklarını
469 belirtmiştir. Diğer öğrenciler ise bilgilerin yetersizliği, kesin olmayışı gibi ifadelerde bulunmuşlardır.
470 Öğrencilerin son test sonuçlarına bakıldığında ise yine bilim insanlarının düşüncelerinin farklı
471 olduğunu düşünen öğrenciler bulunurken, bazı öğrenciler bilim insanlarının hayal güçlerinin,

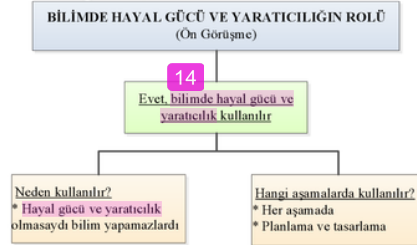
472 hipotezlerinin ve karakterlerinin farklı olabileceğini ifade etmişlerdir. Diğer öğrencilerde deneylerle
473 dinozorların ölümlerinin nedeni bulunamayacağını, bilgi yetersizliği gibi görüşler bildirilmişlerdir.
474



475
476 Şekil 20. Esra öğretmen ve öğrencilerinin bilimsel bilginin öznel doğasına ilişkin ortak
477 kavramları **1**

478 **Esra öğretmenin bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü ,özelliği**
479 **hakkındaki nitel bulguları**

480 Öğretmen ön görüşmesinde, bilim insanlarının araştırmalarında bilgilerin doğruluğunu tespit
481 ederken sezgilerin de önemli olduğundan bahsetmiş olup hayal gücü ve yaratıcılığın olmaması
482 halinde bilim olmayacağını ifade etmiştir. Öğretmen bu konuda “mutlaka hayal gücünden de
483 etkilenmelidir. Zaten bilim yaratıcılıktan meydana gelmiş bir kavramdır.Zaten teknoloji de bilimin yaratıcılıkla
484 geliştirdiği bir üründür. Yaratıcılık her şey de vardır” şeklinde ifade etmiştir. Öğretmen, bilim insanlarının
485 hayal gücünü ve yaratıcılığını kullandıkları aşamalardan “planlama ve tasarlama aşamasındadır. Zaten
486 tasarımda bir hayal gücüdür bana göre.” şeklinde belirtmiştir.



487
488 Şekil 21. Esra öğretmenin bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın
489 rolüne ilişkin ön görüşmesi

490 Öğretmen, bilim insanlarının araştırmalarında veri toplama aşaması hariç diğer tüm
491 aşamalarda hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını ifade etmiştir. Öğretmen bu konuda “sadece
492 surada objektif davranabilirler, yaratıcılık ve hayal güçleri göz önünde bulundurulmayabilir: verileri toplama
493 aşamasında. Elde ettikleri sonuçlar neyse onları birbir kaydedeceklerdir.” şeklinde görüş belirtmektedir.
494 Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın kullanılmasının önemli olduğundan bahseden öğretmen aşağıdaki
495 gibi ifade etmiştir.

496 “Zaten bilimsel çalışmayı yaparken düşünüyor olmaları bile yaratıcılığın temel olarak yer aldığına kanıttır. Eğer
497 zaten yaratıcılıklarını kullanmazlarsa merak etme duyguları ortaya çıkmaz.Merak duygusu ortaya çıkmazsa
498 bilimsel bir çalışmayı yapmak için bir gerek duyulmaz. Dolayısıyla hem çalışmayı yaparken hem hipotezleri
499 oluştururken bütün aşamalarında yaratıcılık ve hayal güçlerini kullanacaklardır.”



500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

Şekil 22. Esra öğretmenin bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolüne ilişkin son görüşmesi

Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü, özelliği hakkındaki nicel bulguları

Öğrencilerin, bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü hakkındaki görüşlerine verilen cevaplar belirtilen rubriğe göre değerlendirilip McNemarBowker testi sonuçları hem ön test hem de son test frekansları ve yüzdelikleri verilmiştir.

Tablo 8. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü sorusuna ilişkin McNemar-Bowker testi sonuçları

Esra öğretmenin öğrencileri		Sontest7			Öntest toplam	P (McNemar-Bowker testi)
		Eksik	Geçiş	Yeterli		
Öntest7	Eksik	Sayı 0	0	1	1	0,274
	%	%0,0	%0,0	%100,0	%100,0	
Sontest7	Geçiş	Sayı 1	6	2	9	
	%	%11,1	%66,7	%22,2	%100,0	
Sontest toplam		Sayı 1	6	3	10	
	%	%10,0	%60,0	%30,0	%100,0	

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

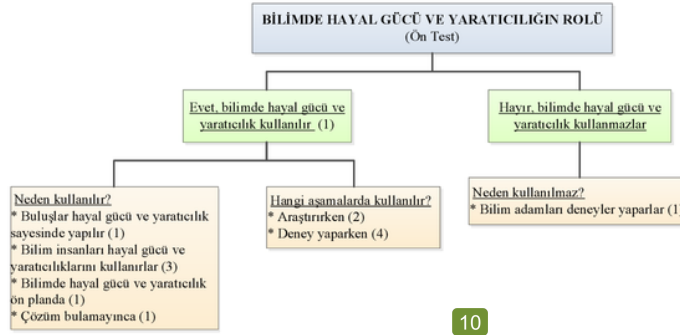
521

522

Tabloda yer alan Esra öğretmenin öğrencilerinin ön test sonuçlarına bakıldığında toplamda bir öğrenci eksik, dokuz öğrenci de geçiş aşamasında görüş bildirmişlerdir. Ön testte eksik görüş bildiren öğrenci son testte yeterli görüş bildirmiştir. Ön testte geçiş aşamasında görüş bildiren dokuz öğrenciden biri son testte eksik, altısı geçiş aşamasında, biri yeterli görüş bildirmişlerdir. Yapılan ön test ve son test analizleri incelendiğinde öğrencilerin bilimsel bilginin hayalci ve yaratıcı doğasına ilişkin bu soruya verdikleri cevaplar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü, özelliği hakkındaki ön görüşme bulguları

Öğrenciler ön görüşmede, bilim insanlarının hayal gücünü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını, buluş yaparken ve bilimde önemli olduğunu ve bulamadıkları şeylerde hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığından söz etmişlerdir. Bu konuda öğrencilerden biri “hayal gücü neye yakınsa onu yapar. Mesela Edison ampülü deneyler yaparak buldu. Bu ampül nasıl yanabilir diye hayal gücünü, yaratıcılığını kullandı. Gözlemledi, araştırdı ve olumlu sonucuna ulaştı.” şeklinde görüş belirtmiştir.



523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

Şekil 23. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolüne ilişkin ön görüşü.

Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü, özelliği hakkındaki son görüşme bulguları

Son görüşmede, bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıkları kullandıklarını ifade eden öğrenciler, planlama, deney yapma, yorumlama, gözlem yapma ve veri analizi aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığını bahsetmişlerdir. Araştırmanın her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığını belirten öğrenci “*Bilim insanları, hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını araştırmalarının her kısmında uygularlar. Edison ampülü çok sayıda deney yapmasıyla buldu. Yılmadı, usanmadı. Her yanlış deneyde not tuttu. Ona göre doğru sonuca ulaştı.*” şeklinde görüşünü dile getirmiştir.



534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

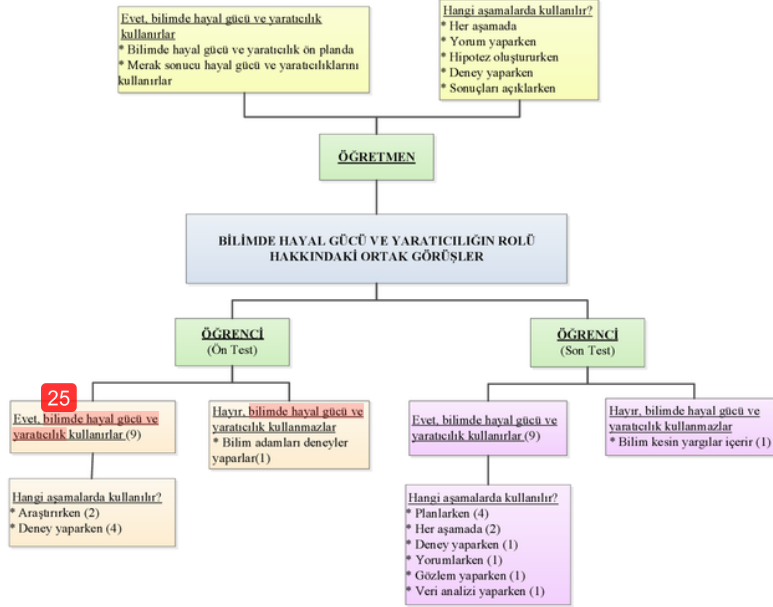
550

Şekil 24. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolüne ilişkin son görüşü.

Esra öğretmen ve öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü özelliği hakkındaki görüşlerinin karşılaştırılması

Öğretmen, bilim insanlarının düşünürken hayal gücü ve yaratıcılığın kullandıklarını ve sonucunda merak duygusunun ortaya çıkmasıyla bilimsel çalışmaların yapıldığından bahsetmiştir. Elde edilen verilerin kaydedildiğinden dolayı verileri toplama aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın kullanılmadığını ifade eden öğretmen bilimsel çalışmaların geri kalan tüm aşamalarında bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını ifade etmiştir.

Öğrencilerin ön görüşme sonuçları göz önüne alındığında; öğrencilerin geneli bilim insanlarının araştırmalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerden bazıları, icat ve buluş yapılırken bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarından bahsederken, araştırmanın deney ve her aşamalarda bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını belirten öğrenciler de bulunmaktadır. Öğrencilerin son görüşme sonuçlarına bakıldığında; hayal gücü ve yaratıcılığın bilim insanlarının özelliği olduğunu belirten öğrencilerin bazıları planlama, sonuç yazma ve her aşamada kullandıklarını ifade etmişlerdir.



551

552

553

554

Şekil 25. Esra öğretmen ve öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolüne ilişkin ortak kavramları

Tartışma

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

Araştırma sonuçlarına bakıldığında; Esra öğretmen adayının bilimin doğası dersini almadan önceki görüşlerine göre; bilimin meraktan doğup geliştiğini bununla birlikte deney, gözlem ve araştırmalardan elde edilen sonuçlar sonucu oluşturulduğundan bahsettiği dikkati çekmektedir. Deney sonucunda bilgilerin kanıtlandığını ve somutlaştığını ifade ederek bilimsel bilginin deneyliliğe dayandığını belirtmiştir. Bilimsel bilginin üretilmesinde fosillerden, evrendeki olayların gözlemlerinden ve sezgilerden faydalandığını belirtmiştir.

Esra öğretmenin mezun olduktan sonraki "bilim hakkındaki görüşleri" incelendiğinde insanların günlük hayatındaki sıkıntıları çözmek, evreni açıklamak, insanların ihtiyaçları doğrultusunda merak ettikleri konularda bilim yaptıklarını bahsettiği görülmektedir. Deneyin bilgiyi somutlaştırdığını belirterek bilimsel bilginin üretilmesinde illaki deneyin gerekli olmadığını belirtmiştir. Buradan yola çıkılarak Esra öğretmenin bilimin sadece deneysel kanıtlara dayalı olmadığını farkına vardığı görülmektedir. Öğrencilerin eğitim-öğretime başlamadan önce bilim ile ilgili düşüncelerine bakıldığında genelinde tek kelime halinde bilimden bahsettiği ve kavramların içlerini doldurmadıkları fark edilmiştir. Öğrencilerin geneli bilimi "kanıtlanmış bilgi, buluş, icat, bilim insanların buldukları şey, deney, araştırma" gibi kavramlarla açıklamıştır. Öğretmen ve öğrencilerin görüşleri karşılaştırıldığında ise az sayıda öğrencinin öğretmeni doğrultusunda görüş bildirdiği dikkati çekmektedir. Esra öğretmenin görüşleri doğrultusunda genellikle öğrencileriyle benzer bahsettikleri kavramların "araştırma" ve "deney" olduğu görülmekte fakat bu kavramları öğretmenle tanışmadan önceden de kullandıkları için öğretmenin bu sürece etkisinin olmadığı söylenebilir. Kaya (2011) yaptığı çalışmada doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile işlenen derslerde öğrencilerin yarısında bilimsel bilginin deneysel doğasına ilişkin olumlu gelişme tespit ederken öğretim programının önerdiği şekilde işlenen derslerde öğrencilerde herhangi bir gelişim gözlenmemiş, yetersiz anlayışa sahip oldukları bulunmuştur.

Esra öğretmenin teori ve kanun hakkındaki görüşlerine bakıldığında ön ve son görüşmede de, kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Esra öğretmenin teorilerin evrenselleşmiş hallerinin kanun olduğu hakkındaki kavram yanlışını düzeltmediği görülmektedir. Esra öğretmenin hipotez, teori ve kanunların yapısına yönelik olarak hipotezlerden teorilerin, teorilerden de kanunların

oluşturduğuna dair kavram yanılgılarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda da öğretmen adaylarına uygulanan çeşitli yaklaşımlar içeren bilimin doğası etkinlikleri uygulamadan önce ve sonra teori ve kanunun birbirlerinden farklı bilimsel bilgi ve aralarında hiyerarşik bir yapı olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir (Altun-Yalçın, Kahraman, Açışlı ve Yılmaz, 2010; Aslan, 2009; Ayvaci, 2007; Dickinson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Kenar, 2008; Önen, 2011). Öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin görüşleri anketteki üç soruyla incelenmiştir. Bilimsel bilginin değişebileceğine ilişkin direkt sorulan soruyla içeriğinde hava olaylarının olduğu soruya bakıldığında son görüşmede bilimsel bilginin değişebilirliğine yönelik olumlu bir artış gözlenirken dinazorların olduğu soruda bilimsel bilginin değişebilirliğine yönelik ifadelerde bulunulmamıştır. Bu durum öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilirliğini tam olarak kavrayamadıklarını göstermektedir. Kaya (2011) araştırmasında da fen bilimleri öğretim programının önerdiği şekilde işlenen derslerin öğrencilerin bilimin doğasının bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin görüşlerini geliştirmediği belirtmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin değişebilirliğine ilişkin olumlu görüşlerinin öğrencilerin görüşlerinde önemli bir fark oluşturmadığı görülmüştür.

Esra öğretmen ön görüşmesinde bilimsel bilginin gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin görüşlere bakıldığında bilim insanlarının deney, araştırma, sınıflandırma sonucunda atom veya türün tanımlarına ulaşıldığını ifade etmiştir. Esra öğretmen bu süreç içerisinde kanıtlara dayalı olarak tanımların oluşturulduğunu ifade ederek bilim insanlarının oluşturdukları tanımlardan emin olarak ilerlediklerini belirtmiştir. Önen (2011) araştırmasında da öğretmen adaylarının gözlem ve çıkarım ilişkisine dair görüşlerinin yeterli olmadığını belirtmiştir. Esra öğretmenin farklı yöntemlerin varlığından söz etmesine rağmen yöntemler sonucunda çıkarım yapıldığına dair ifadeler yer vermediği tespit edilmiştir. Öğrencilerin ön ve son görüşleri göz önüne alındığında anlamlı bir değişim görülmemektedir. Öğrencilerin geneli bilimsel bilgi üretebilmek için gözlem sürecinin farkında iken çıkarım sürecinin farkında değildir. Eğitim-öğretim boyunca fen derslerinde bilinmeyen bir olay hakkında veri toplanıp o olayın aydınlatılması ve açıklanmasına yönelik uygulamaların yapılmaması öğrencilerin gözlemler sonucunda çıkarım yapıldığının farkına varmamalarına sebep olmuş olabilir. Ayrıca öğretmenlerin fen derslerinde yaptıkları uygulamalarda etkinliklerden sonra öğrencilerin sorgulamasına olanak sağlayan bir tartışma ortamı oluşturmayarak diğer konulara geçmesi de öğrencilerde elde edilen veriden sonra çıkarım sürecinin farkına varılmamasını sezdirmiş olabilir. Bunun yanında fen bilimleri derslerinde insanlık tarihi öncesine gereken önemin verilmeyerek geçmiş konuların araştırılmasına ilişkin öğrencilerin bilgi sahibi olmaması da bu durumun nedenleri arasında sayılabilir.

Esra öğretmen bilimsel bilginin öznel doğasına ilişkin ön ve son görüşmesinde her bilim insanının yaratıcılığının, kültürünün, bakış açısının, araştırmasının farklı olmasından dolayı farklı fikirlerin ortaya çıktığından bahsettiği görülmüştür. Öğrencilerin ön ve son görüşleri incelendiğinde subjektif bilgiye yakın görüşlerde artış olduğu gözlenmiş fakat bu farklılığın büyük ölçüde bir artış olmadığı da dikkati çekmiştir. Öğrenciler bilimsel bilgiye öznellik kazandıran araştırmacıya ait farklılıklarından bahsederek eğitim-öğretim yılı sürecinde bilimsel bilginin özneliği konusunda fikir sahibi olduklarını göstermişlerdir. Objektifliğe yakın görüşlere sahip öğrenciler ise birden fazla sebebin olabileceğini ve geçmişteki bilgilerin kesin olmayışından dolayı bilim insanlarının anlamadıklarını belirtmişlerdir.

Bilimin hayal gücü ve yaratıcılık doğasına ilişkin Esra öğretmeni ön ve son görüşleri incelendiğinde bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını farkında olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda da çeşitli etkinlikler kapsamında ve sonrasında bilimsel bilginin hayalci ve yaratıcı doğasına ilişkin yeterli görüşlerin olduğu tespit edilmiştir (Dickinson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Önen, 2011). Ön görüşmede öğrencilerin çoğu bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını ifade ederken hangi aşamalarda kullandıklarını açıklayamamışlardır. Buna dayanarak öğrencilerin bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının farkında olmalarına rağmen nasıl kullandıklarına dair bilgi sahibi olmadıkları düşünülebilir. Öğrencilerin son görüşlerine bakıldığında ise öğrencilerin çoğunun planlama aşamasında görüş belirttiği görülmektedir. Öğrencilerin, bilim insanlarının deneyler

633 yaparak bilgileri kanıtladığını ve kanıtlara dayalı sonuçları yorumladıklarını düşündükleri verdikleri
634 cevaplarda görülmektedir. Öğrencilerin özellikle verileri yorumlarken sayısal verileri kullanmaları
635 sebebiyle bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılığı kullandıklarını anlamaları zor olabilirken
636 planlama ve tasarlama aşamasında kullandıklarını anlamaları kolay olmuş olabilir. Nitekim
637 öğrencilerin cevapları da bu yöndedir.

638 Araştırmada Esra öğretmenle yapılan son görüşmede, mesleğe başladığında fen konularını
639 bilimin doğasına entegre eden ve öğrenciyi merkeze alan bir öğretim uygulayarak derslerini
640 işleyeceğini ifade etmiştir. Araştırmanın sonunda ise Esra öğretmenle tekrar görüşme yapıldığında,
641 programı yetiştirmek için öğrencilere not tutturma, düz anlatım gibi geleneksel öğretim yöntemlerini
642 kullandığını böylelikle dönemin sonunda tüm konuları yetiştirebildiğini ifade etmiştir. Yapılan
643 araştırmalar fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin sahip oldukları görüşlerini sınıf
644 uygulamalarına yansıtamadıklarını göstermektedir (Aslan ve Taşar, 2013; Lederman, 1999, 2006;
645 Saredidine ve Boujaoude, 2014).

646 Esra öğretmenin üniversiteden mezun olmadan önce aldığı bilimin doğası dersinin
647 öğretmenin bilimin doğasına yönelik görüşlerinde bir değişiklik oluşturmadığı görülmüştür.
648 Öğretmen adayında süreç içerisinde değişimin gözlenmemesinin nedeni, öğretmen adayının bilimin
649 doğası dersini alırken derste yapılan etkinliklerde aktif rol almaması veya bilimin doğası dersinin
650 önemini kavrayamamış olması olabilir. Yapılan araştırmalarda da fen bilimleri öğretmenlerinin almış
651 oldukları eğitimin bilimin doğasına ilişkin kavram belirsizliğini gidermede yeterli olmadığı
652 görülmektedir (Lederman, 1992, 1999). Erduran (2013), araştırmasında özellikle fen ve mühendislik
653 eğitimi gören öğrencilere "Fotosentez nedir?" diye sorulduğunda fotosentezin tanımını ve
654 denklemini doğru bir şekilde anlatabildiklerini ancak günlük hayatta bir örnekle karşılaştıklarında
655 fen derslerinden sahip oldukları bilgileri uygulamakta güçlük çektiklerinden bahsetmiştir. Üniversite
656 öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olmalarında en büyük etkenin fen derslerinde edindikleri
657 bilgileri dersleri dışına taşıyamamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

658 Esra öğretmenin akademik ortalaması yüksek olmasına rağmen bilimin doğasına ilişkin
659 görüşlerini atandığı kurumaki öğrencilerine yansıtamadığı görülmüştür. Carey ve Stauss'ın (1970)
660 yaptığı çalışma da öğretmenlerin akademik geçmişleri ile bilimin doğasına yönelik görüşlerinin ilişkili
661 olmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte öğretmenlerin fen laboratuvarında etkinlikleri yaparken aktif,
662 öğrencilerin ise pasif olmalarından kaynaklı öğrencilerin fen dersine olan ilgilerinin azaldığı
663 düşünülebilir. Ayrıca öğrencilerin kendi seviyelerinde öğrenme ortamı oluşturulmaması ve
664 akranlarıyla etkileşime geçmelerine yeterince imkan tanınmamasının da sebep olmuş olabileceği
665 düşünülmektedir.

666 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) incelendiğinde FTTÇ kazanımlarında bilimin
667 doğasına ilişkin ifadelerin yer aldığı görülmektedir. Bu kazanımlar Fen Bilimleri dersine entegre
668 edildiğinde ve öğretim programının önerdiği şekilde işlendiğinde öğrencilerin bu kazanımları
669 kazanabileceği belirtilmektedir. Fakat bu durumun aksine bu araştırma ve diğer çalışmalarda da
670 görüldüğü gibi öğretim programının öngördüğü şekilde öğrencilerin genel olarak bilimin doğası
671 hakkındaki görüşlerinin gelişmediği ortaya çıkmıştır (Doğanay, Demircioğlu ve Yeşilpınar, 2014;
672 Kaya, 2011).

673 Bunların yanında öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının
674 geliştirilmesinde; Irzık ve Nola (2014), bilimin doğasının belli kavramlar üzerinde yoğunlaşmasını
675 eleştirerek dinamik ve açık uçlu bilimin doğasına vurgu yapmışlardır. Araştırmacılar, öğretmenlerin
676 bilimsel bilginin üretilmesi için bilimsel bir ortam oluşturarak öğrencilerin birlikte açık ve dürüst bir
677 şekilde akran değerlendirmesini yapmalarının ve eleştirel tartışmaların; güvenilir bilgi üretmede
678 deney yaparak sorgulama yapılması kadar önemli olduğunu anlamaları gerektiğini belirtmiştir.
679 Yapılan çalışmalar göz önüne alındığında; bilim ve bilim yapılması için olması gerekenler ne kadar
680 detaylandırılırsa detaylandırılırsın sorunsuz bir bilim tanımı ortaya konulamayacağı için, öğretmen ve
681 öğrencilere belli kavramları benimsetmek yerine öğrencilerin ilgi ve düzeylerine göre bilimsel ortam
682 oluşturarak öğrenciler arası etkileşimi arttırmanın gerekliliğinin vurgulandığı görülmektedir.
683 Öğrencilerden bazıları teori, yasa, hipotez kavramlarını önemsemeyip bilimin toplum içindeki

684 rolüne ilgi duyabilir. Bu nedenle bilimi geniş açıdan tanımlamak ve öğretmekle daha fazla öğrencinin
685 bilime olan ilgisi arttırılabilir. Buna yönelik de fen eğitiminde yapılan etkinlikler sonrasında sınıf içi
686 eleştirel tartışma ortamı oluşturarak öğrencilerin bilimsel düşünme tarzlarının geliştirilmesine
687 yardımcı olabilir (Erduran, 2013). Günümüze kadar yapılan araştırmalar ışığında, sınıflarda
688 uygulanan en iyi öğretim yöntem ve tekniklerini keşfetme çabasından ziyade her öğrencinin tek
689 olduğunu kabul ederek sınıf etkinliklerini geniş çerçevede planlayıp eğitim vermeye çabaladığında
690 her öğrencinin kendine özgü bilgiyi alıp tüm akademik hayatı boyunca öğrendiklerinden haz
691 almasının sağlanabileceği söylenilebilir.

692 **Kaynakça**

- 693 Abd-El-Khalick, F., Bell, R., L. ve Ledeman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice:
694 making the unnatural natural. *Sci Ed*, 82, 417-436. doi: CCC0036-8326/98/040417-20.
- 695 Abd-El-Khalick, F. ve Ledeman, N.G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a
696 critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701. doi: 10.1080/09500690050044044.
- 697 Abd-El-Khalick, F. (2013). *Teaching with and about nature of science and science teacher knowledge domains*. Science &
698 Education. doi: 10.1007/s11191-012-9520-2.
- 699 Aliyazıcıoğlu, S. (2012). Bilimin doğası öğretiminde bütüncül bir yaklaşım: farklı branşlardan öğretmenlerin
700 bilimin doğası algıları. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez
701 no:319489)
- 702 Altun Yalçın, S., Kahtaman, S., Açıçlı, S. ve Yılmaz, Z. A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin
703 doğası konusundaki görüşlerinin tespit edilmesi. *EÜFBED –Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2(3), 181-197.
- 704 An, Ü. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki
705 görüşlerinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez
706 no:246961)
- 707 Aslan, Ö. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf
708 uygulamalarına yansımaları. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi.
709 (Tez no:258343)
- 710 Aydemir, S. (2016). Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ilişkin
711 görüşleri ve sınıf içi uygulamaları. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi.
712 (Tez no: 445654)
- 713 Ayvaci, H. Ş. (2007). Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içerisinde farklı
714 yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından
715 elde edildi. (Tez no:212121)
- 716 Bala, V. G. (2013). Bilimin doğasının fen konularına entegrasyonunda biçimlendirici değerlendirme
717 uygulamalarının bilimin doğasının öğrenimine etkisi.(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri
718 tabanından elde edildi. (Tez no:339099)
- 719 Baraz, A. (2012). Doğrudan ve yansıtıcı zihin üstü düşünme becerileri kullanılarak oluşturulan bilimin doğası
720 öğretiminin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans
721 tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:321116)
- 722 Başkalyoncu, H. (2017). Bilimin doğası ve maddenin tanecikli yapısı öğretiminde bilim tarihi belgesel filmlerinin
723 etkisi. Yüksek lisans tezi. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 463343)
- 724 Batu, K. (2014). Modellemeye dayalı fen eğitiminin etkililiği; Bu eğitimin öğrencilerin bilimin doğası görüşleri ile
725 eleştirel düşünme becerilerine etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde
726 edildi. (Tez no:383791)
- 727 Biçer, S. (2014). Effecton to level of tireness and blood pressure of acupressure that applied to individuals who
728 grow with hypotension in hemodialysis. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde
729 edildi. (Tez no:383791)
- 730 Bilican, K. (2014). Farklı öğrenme ortamlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşımın fen bilgisi öğretmen
731 adaylarının bilimin doğası görüşleri ve bilimin doğası öğretim becerilerine etkisinin araştırılması.(Yayımlanmamış doktora
732 tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:377815)
- 733 Boran, G.H. (2014). Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik
734 inançlar üzerine etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez
735 no:357116)
- 736 Buaraphan K. (2013). In-service science teachers' common understanding of nature of science, *OIDA*
737 *International Journal of Sustainable Development*. 6(5), 17-37http://www.researchgate.net/profile/Khajomsak_
738 Buaraphan/publication/259715692_Inservice_Science_Teachers%27_Common_Understanding_of_Nature_of
739 _Science/links/0046352d735338f0da000000.pdf sayfasından elde edilmiştir.
- 740 Carey, R. L. ve Stauss, N.G. (1970). an analysis of experienced science teachers' understanding of the nature of
741 science, *School Science and Mathematics*,70 (5), 366-376.

- 742 Çakmak, S. (2017). Fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri.
743 (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:485994)
- 744 Çavuş Güngören, S. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı öğretim yöntemleriyle bilimin doğasının
745 öğrenimi ve öğretimi hakkındaki gelişimleri. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından
746 elde edildi. (Tez no:397385)
- 747 Çelik, S. (2016). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının geliştirilmesinde kavram
748 kanikatürü kullanımı. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez
749 no:432267)
- 750 Çetinkaya, G. (2012). *Investigation of the relationship between pre-service science teachers' understandings of nature of science and*
751 *their personal characteristics*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez
752 no:321084)
- 753 Çetinkaya, E. (2017). Bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında tasarlanan argümantasyon temelli etkinliklerin, 8. sınıf
754 öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerine, sözde-bilimsel inançlarına ve argümantasyon becerilerine etkisi.
755 (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 485922)
- 756 Demirbaş, M. (2013). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- 757 Deve, F. (2015). Bilim tarihi destekli Işık ünitesinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi.
758 (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:388281)
- 759 Dickinson, V. L., Abd-El-Khalick, F.S. ve Lederman N. G. (2000). Changing elementary teachers' views of the
760 nos: effective strategies for science methods courses. <http://eric.ed.gov/?id=ED441680> sayfasından elde edilmiştir.
- 761 Doğanay, A., Demircioğlu, T. ve Yeşilpınar, M. (2014). Öğretmen adaylarına yönelik bilimin doğası konulu
762 disiplinler arası öğretim programı geliştirmeye ilişkin bir ihtiyaç analizi çalışması. *Turkish Studies – International Periodical*
763 *for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. 9(5), 777-798. [http://www.turkishstudies.net /Makaleler/](http://www.turkishstudies.net/Makaleler/445683832_43DoğanayAhmet-vd-sos-777-798.pdf)
764 [445683832_43DoğanayAhmet-vd-sos-777-798.pdf](http://www.turkishstudies.net/Makaleler/445683832_43DoğanayAhmet-vd-sos-777-798.pdf) sayfasından elde edilmiştir.
- 765 Driver, R., Leach, J., Millar, R. ve Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham, UK: Open
766 University Press.
- 767 Dursun, B. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve teknoloji hakkındaki görüşlerinin
768 incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:405464)
- 769 Erduran, S. (2013). Fen bilimlerine alanlararası bakış ve eğitimde uygulamalar. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi. Fen*
770 *Eğitimi ve Araştırmaları Derneği*. 1(1). 43-49.
- 771 Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2008). *How to design and evaluate research in education*. (Seventh edition). New York:
772 McGraw-Hill Inc.
- 773 Gül, E.M. (2014). Doğrudan-yanıtsıcı yaklaşım açısından desenlenen iki tamamlayıcı dersin bilimin doğasına
774 ilişkin anlayışlara etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez
775 no:368559)
- 776 İtzik, G. ve Nola, R. (2014). New directions for nature of science research. içinde Michael R. Matthews (Ed.),
777 *International Handbook of Research in History, Philosophy & Science Teaching* (999-1021), Netherlands: Springer
- 778 İmer Çetin, N. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarının geliştirilmesinde
779 hipermedyanın kullanılması: Özdüzenleme faktörünün incelenmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez
780 Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:354685)
- 781 İnce, K. (2015). 7.sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin doğrudan yanıtsıcı yaklaşımla
782 geliştirilmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez
783 no:395317)
- 784 Karadağ Çaman, Ö., Bilir, N. ve Özcebe, H. (2014). Ailede kanser öyküsü ve algılanan kanser riski, kanserden
785 korunma davranışları ile ilişkili mi?, *Fınat Tıp Dergisi*, 19(2), 95-
786 100. [http://0eds.b.ebscohost.com.library.metu.edu.tr/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=62094a4a-ac41-4623-](http://0eds.b.ebscohost.com.library.metu.edu.tr/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=62094a4a-ac41-4623-8b26728622461165%40sessionmgr112&hid=111)
787 [8b26728622461165%40sessionmgr112&hid=111](http://0eds.b.ebscohost.com.library.metu.edu.tr/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=62094a4a-ac41-4623-8b26728622461165%40sessionmgr112&hid=111) sayfasından elde edilmiştir.
- 788 Kaya, G. (2011). Fen kavramlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yanıtsıcı yaklaşımın ilköğretim öğrencilerinin
789 bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal
790 Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:308332)
- 791 Kenar, Z. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri. (Yayımlanmamış yüksek
792 lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:237543)
- 793 Koenig, K., Schen, M. ve Bao, L. (2012). Explicitly targeting pre-service teacher scientific reasoning abilities and
794 understanding of nature of science through an introductory science course. *Science Educator*, 21(2), 1-
795 9. <http://www.nsta.org/college/connections/201307Koenig.pdf> sayfasından elde edilmiştir.
- 796 Krzyzanowska, M. ve Mascie-Taylor, C. G. N. (2014). Educational and social class assortative mating in fertile
797 british couples. *Annals of Human Biology*, 41(6), 1-7. doi:10.3109/03014460.2014.903996
- 798 Kubilay, M. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları.
799 (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:372549)
- 800 Kutluca, A. Y. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası
801 anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde
802 edildi. (Tez no: 461017)

- 803 Küçük, A. (2016). Işık konu alanı içinde ve dışında bilimin doğasının öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimin
804 doğasına yönelik anlayışlarına etkisi . (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde
805 edildi. (Tez no: 431041)
- 806 Leblebicioğlu, G., Metin D., Yardımcı E. ve Berkyürek Ş. (2011). Teaching the nature of science in the nature: A
807 summer science camp. *Elementary Education Online*, 10(3), 1037-1055.
- 808 Leder, G. C., Forgasz, H. J. ve Jackson, G. (2014). Mathematics, english and gender issues: Do teachers count?
809 *Australian Journal of Teacher Education*, 39(9), <http://ro.ecu.edu.au/ajte/vol39/iss9/2> sayfasından elde edilmiştir.
- 810 Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research.
811 *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- 812 Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that
813 facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929. doi: CCC 0022-
814 4308/99/080916-14
- 815 Lederman, N. G. (2006). Nature of science: past, present and future. *Curriculum and Assessment in Science*, 28, (831-
816 879). doi: ch28_8062_Abell_LEA
- 817 Lederman, N. G. (2006). Research on nature of science: reflection on the past, anticipations of the future. *Asia-
818 Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 7 (1). doi: HKIED APFSLT
- 819 Lederman, N. G. ve Zeidler, D. (1986). *Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teaching
820 behavior*. San Francisco, CA: Annual Convention of the National Association for Research in Science Teaching.
821 <http://eric.ed.gov/?id=ED267986> sayfasından elde edilmiştir.
- 822 Lederman N. G., Abd-El-Khalick F., Bell R. ve Schwartz R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire:
823 toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science
824 Teaching*, 39 (6), 497-521. <http://www.gb.nrao>.
- 825 Lederman, J. S. ve Khishfe, R. (2002). *Views of nature of science, form D*. (Unpublished paper). Illinois Institute of
826 Technology, Chicago, II.
- 827 Lederman J.S.ve Lederman N. G. (2004). *Early elementary students' and teacher's understandings of nature of science and
828 scientific inquiry: Lessons learned from project ICAN*. Vancouver, British Columbia: Paper Presented at the Annual Meeting of
829 the National Association for Research in Science Teaching.
830 <http://msed.iit.edu/projectican/documents/Paper%203.pdf> sayfasından elde edilmiştir.
- 831 Lederman, N. G.ve Lederman J. S. (2012). Nature of scientific knowledge and scientific inquiry: building
832 instructional capacity through professional development. içinde B.J. Fraser, K. Tobinve C. J. McRobbie (Ed), *Second
833 International Handbook of Science Education* (335-359). New York/Heidelberg: Springer
- 834 Machado, C. J. ve Guimarães, M. D. C. (2012). On the issue of homophily in respondent-driven sampling: notes
835 based on the case of men who have sex with men in belo horizonte, brazil. *Notas de Pesquisa*, 29(2), 493-496.
- 836 Martin-Dunlop C. S. (2013). Prospective elementary teachers' understanding of the nature of science and
837 perceptions of the classroom learning environment. *Research in Science Education*, 43, 873-893. doi: 10.1007/s11165-012-
838 9290-5
- 839 Metin, D. (2009). Yaz bilim kampında uygulanan yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinin
840 ilköğretim 6. ve 7. sınıftaki çocukların bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans
841 tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:241772)
- 842 McComas, W. F., Clough, M. P. ve Almazroa, H. (2002). The role and character of the nature of science in
843 science education. İçinde William F. McComas (Ed.), *The Nature Of Science In Science Education: Rationales And Strategies*
844 (3-39).
- 845 Mıhladıç, G. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin
846 araştırılması. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:279616)
- 847 Miles, M. B.ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2. Baskı). Thousand Oaks, London: Sage
848 Publications.
- 849 Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve
850 8. Sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> sayfasından elde edilmiştir.
- 851 Önen, F. (2011). Bilimin doğası konusunda derse entegre edilmiş ve edilmemiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım
852 etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışına etkisi: atom ve kimyasal bağlar.
853 (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:279848)
- 854 Özbek, D. (2013). Fen dersi kapsamında yapılan uygulamaların teknoloji toplum öğretmen adaylarının bilimin
855 doğasının unsurlarını algılama düzeylerindeki değişime etkisinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK
856 Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:344466)
- 857 Özcan, I. (2011). Bilimin doğası inanışlarına yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının
858 bilimin doğası inanışlarının tespiti. . (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde
859 edildi. (Tez no:298611)
- 860 Özcan H. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen içeriği ile ilişkilendirilmiş bilimin doğası konusundaki
861 pedagojik alan bilgilerinin gelişimi. . (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde
862 edildi. (Tez no:353975)

- 863 Özer, F. (2014). Bir mesleki gelişim programının 5., 6., ve 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki
864 görüşlerine etkileri. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez
865 no:370222)
- 866 Park, H., Nielsen W. & Woodruff E. (2014). Students' conceptions of the nature of science: perspectives from
867 canadian and korean middle school students. *Science & Education*, 23, 1169-1196. doi: 10.1007/s11191-013-9613-6.
- 868 Sarieddine, D. ve Boujoude, S. (2014). Influence of teachers' conceptions of the nature of science on
869 classroom practice, eusia journal of mathematics. *Science & Technology Education*, 10(2), 135-151.
- 870 Schwartz, R. S. ve Lederman, N. G. (2002). It's the nature of the beast: The Influence of knowledge and
871 intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 205-236. doi:
872 10.1002/tea.10021
- 873 Seçkin Kapucu, M. (2013). Fen ve teknoloji dersinde belgesel kullanılımasının 8. sınıf öğrencilerinin hücre ile
874 kuvvet konularındaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK
875 Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:413081)
- 876 Spellman, F. R. ve Price-Bayer, J. (2011). *In defense of science. why scientific literacy matters*. Plymouth, UK: The
877 Scarecrow Press.
- 878 Şentürk, M. B. (2009). *Anormal smear sonucu olan olgularda kolposkopik Reid indeksi sonuçları ile histoloji sonuçlarının*
879 *karşılaştırılması*. (Tıpta uzmanlık tezi). İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum IV.
880 Kliniği, İstanbul.
- 881 Talbot, A. L. (2010). Student conceptions of the nature of science (Unpublished Master Thesis). Arizona State
882 University, USA.
- 883 Türköz, G.Ö. (2015). Bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri ve
884 bilimin doğası anlayışlarına etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi.
885 (Tez no:406989)
- 886 Wong, E.D. (2002). To appreciate variation between scientists: a perspective for seeing science's vitality.
887 *International Science Education*, 36(3), 386-400.
- 888 Yalaki, Y. ve Çakmakçı, G. (2011). *Formative assessment to enhance student's learning of nature of science*. 11th
889 International History, Philosophy, Sociology & Science Teaching Conference, Thessaloniki, Greece.
- 890 Yaşınkaya, T. (2016). Sözcük bilim temalı bilimin doğası öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının sözcük bilim
891 algılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri
892 tabanından elde edildi. (Tez no:421573)
- 893 Yıldırım, A ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- 894 Yılmaz, A. (2016). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesi etkinliklerinin
895 öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi
896 veri tabanından elde edildi. (Tez no:432254)

897 Extended English summary

898 The nature of science has entered into the literature of science education at the beginning
899 of the 20th century, and because of the multifaceted, complex, and dynamic nature of science,
900 science philosophers, historians and educators can not agree to make a specific definition of the
901 nature of science. In general, it can be said that the nature of science means the values and beliefs
902 which are at the core of science for the development of science or scientific knowledge as a way of
903 knowing (Abd-El-Khalick, Bell and Lederman, 1998, Lederman and Zeidler, 1986). One of the
904 most detailed definitions on this subject is the nature of science made by McComas, Clough and
905 Almazroa (2002); it is a concept of science that seeks to understand what science is, how it works
906 and how the scientific community is shaped by scientists by combining the research of disciplines
907 such as science history, sociology and philosophy with psychology.

908 Teachers should try students to empathize by thinking like a scientist and encourage them
909 to understand the importance of the nature of science for the education of science-literate
910 individuals at the center of the curriculum of many countries (Wong, 2002). Therefore, many
911 researchers focus on teachers in their research, considering that teachers' positive attitudes
912 towards the nature of science are influenced by the increase of students' success in science
913 lessons (Demirbaş, 2013).

914 From this point of view, it is emphasized that the teachers and students' views on the
915 nature of science and the works to improve their attitudes towards science and scientific
916 knowledge, and thus the number of studies which aim to understand the nature of science in
917 our country has increased. There are many studies about the nature of science made with

918 science and science teacher candidates (Abd-El-Khalick, 2013; Aliyazıcıoğlu, 2012; Arı, 2010;
919 Aydemir, 2016; Baraz, 2012; Bilican, 2014; Boran, 2014; Buaraphan, 2013; Çakmak, 2017;
920 Çavuş-Güngören, 2015; Çetinkaya, 2012; Dursun, 2015; Gül, 2014; İmer-Çetin, 2013; Koenig,
921 Schen ve Bao, 2012; Kutluca, 2016; Martin-Dunlop, 2013; Özcan, 2013; Özcan, 2011;
922 Saredidine ve Bonjaoude, 2014).

923 However, there are researches on the nature of science carried out with elementary and
924 secondary school students (Bala, 2013; Başkalyoncu, 2017; Batı, 2014; Çelik, 2016;
925 Çetinkaya, 2017; Deve, 2015; İnce, 2015; Kaya, 2011; Kubilay, 2014; Küçük, 2016; Özer, 2014;
926 Park ve diğ., 2014; Seçkin-Kapucu, 2013; Türköz, 2015; Yalçınkaya, 2016; Yılmaz, 2016).
927 However, there have been no researches teacher candidates on the nature of science before and
928 after becoming teachers and on the reflection of students'. In this respect, it is thought that
929 such a study will contribute to the literature and will shed light on the next studies.

930 The aim of this study is investigation of the change of science teacher candidates'
931 perception devoted to nature of the science before graduation and after graduation from a collage
932 and the reflection of this change to the students from the teacher who has recently graduated.

933 The perception of the science teacher candidate before taken "Nature of Science" course
934 and after taken the course is studied carefully and afterwards 7th class students who are being
935 studied at the school that is also the first duty place of recently assigned science teacher are received
936 opinions in terms of the nature of science at the beginning and at the end of academic year
937 consecutively. The study which is conducted by "case study method" using quantitative research
938 methods consists of a teacher who are graduated from Pamukkale University, Faculty of Education,
939 Program of Elementary Science Education in 2012-2013 and 10 students of 7th class that the
940 teacher are assigned for his/her first duty. Research data is collected via "Views of Nature of
941 Science Questionnaires (VNOS-C and VNOS-D). The qualitative data that represents the students'
942 and teachers' nature of science views in order to solve sub problems is evaluated by MAXQDA
943 while quantitative data obtained from students is evaluated by McNemar-Bowker test.

944 The results of this study shows that according to intake and final interviews there is no
945 significance chance in perception of the teacher devoted to nature of the science considering the
946 "Nature of Science" course given at university. Another result is that 7th class students who are
947 studying in the schools that are the first duty places of teachers is not revealed any chance during a
948 year period academic calendar. Yet, there is less small changes observed in the students in terms of
949 changeability of science, subjective nature of science, imagination of science people and use of
950 creativity of science people. In addition to this, according to the McNemar-Bowker Test results
951 there is no statistical significance at answers to sub dimensional questions which are students are
952 asked.

Bir fen öğretmenin mezun olmadan önceki ve mezun olduktan sonraki bilimin doğası anlayışının belirlenip öğrencilerine yansımalarının incelenmesi

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	egitimvebilim.ted.org.tr Internet	139 words — 2%
2	katalog.hacettepe.edu.tr Internet	128 words — 1%
3	dosya.marmara.edu.tr Internet	47 words — 1%
4	www.jasstudies.com Internet	35 words — < 1%
5	tip.baskent.edu.tr Internet	31 words — < 1%
6	LEBLEBİCİOĞLU, Gülşen, METİN, Duygu and YARDIMCI, Esra. "Bilim danışmanlığı eğitiminin fen ve matematik alanları öğretmenlerinin bilimin doğasını tanımlarına etkisi", TUBITAK, 2012. Publications	30 words — < 1%
7	ejercongress.org Internet	28 words — < 1%
8	www.jshsr.org Internet	25 words — < 1%
9	www.jret.org Internet	22 words — < 1%

- 10 METİN, Duygu and LEBLEBİCİOĞLU, Gülşen. "Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin bir yaz bilim kampı süresince gelişimi", Kaligrafi Yayıncılık, 2015. Publications 21 words — < 1%
- 11 etd.lib.metu.edu.tr Internet 21 words — < 1%
- 12 KOYUNCU, Bengisu and Erden, Münire. "Zenginleştirilmiş beyin uyumlu öğretim ortamına ilişkin öğrenci görüşleri", İletişim Hizmetleri, 2010. Publications 21 words — < 1%
- 13 YILMAZ, Pakize Özçiftçi and GÜLEN, Şule Taş. "KOAH'da Nutrisyonel Durumun Değerlendirmesinde Mini ", Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2017. Publications 20 words — < 1%
- 14 kefad.ahievran.edu.tr Internet 19 words — < 1%
- 15 www.journalagent.com Internet 19 words — < 1%
- 16 dergipark.gov.tr Internet 18 words — < 1%
- 17 BAŞAR, Murat, AKAN, Durdağı and ÇANKAYA, İbrahim Halil. "Örtük Program Çerçevesinde Okul Yöneticilerinin Yönetmelik Uygulamalarının Değerlendirilmesi", Erzincan Üniversitesi, 2014. Publications 15 words — < 1%
- 18 dergipark.ulakbim.gov.tr Internet 12 words — < 1%
- 19 BATI???, Kaan, GÜNEŞ, Gökhan, AÇAR, Davut and KAYA, Gülçin. "HAKKARİ ÜNİVERSİTESİ ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN DOĞASI VE EPİSTEMOLOJİK GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ", Trakya Üniversitesi, 2017. 12 words — < 1%

-
- 20 "Chaos, Complexity and Leadership 2017",
Springer Nature America, Inc, 2019
Crossref 12 words — < 1%
-
- 21 www.j-humansciences.com
Internet 10 words — < 1%
-
- 22 www.int-e.net
Internet 10 words — < 1%
-
- 23 DOĞAN, Nihal and ÖZCAN, M. Başol. "Tarihsel yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirmesine etki", TUBITAK, 2010.
Publications 9 words — < 1%
-
- 24 newwsa.com
Internet 9 words — < 1%
-
- 25 www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr
Internet 9 words — < 1%
-
- 26 www.ayk.gov.tr
Internet 9 words — < 1%
-
- 27 dspace.baskent.edu.tr:8080
Internet 9 words — < 1%
-
- 28 www.pegem.net
Internet 9 words — < 1%
-
- 29 eefdergi.erkincan.edu.tr
Internet 9 words — < 1%
-
- 30 ÇINAR, Melek and KÖKSAL, Necla. "Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik görüşleri", Mersin Üniversitesi, 2013.
Publications 9 words — < 1%
-
- 31 www.science.gov
Internet 9 words — < 1%
-

- 32 kongre.nigde.edu.tr
Internet 8 words — < 1%
-
- 33 www.academia.edu
Internet 8 words — < 1%
-
- 34 acikerisim.deu.edu.tr
Internet 8 words — < 1%
-
- 35 icieworld.net
Internet 8 words — < 1%
-
- 36 KÖSEOĞLU, Fitnat, TÜMAY, Halil and ÜSTÜN, Ulaş. "Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar", TUBITAK, 2010.
Publications 7 words — < 1%
-
- 37 YENİCE, Nilgün, ÖZDEN, Barış and BALCI, Ceyda. "Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi", Erzincan Üniversitesi, 2015.
Publications 6 words — < 1%
-
- 38 HİĞDE, Emrah and AKTAMIŞ, Hilal. "Reflection of Explicit-Reflective Argumentation Based and Explicit- Reflective Nature of Science Teaching on Prospective Science Teachers' Written Arguments", Çukurova Üniversitesi, 2017.
Publications 6 words — < 1%
-
- 39 BAYIR, Eylem, ÇAKICI, Yılmaz and ERTAŞ ATALAY, Özge. "Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri: Bilişsel Harita Örneği", Kastamonu Üniversitesi, 2016.
Publications 6 words — < 1%
-
- 40 KARAMAN, Ayhan and APAYDIN, Sezen. "Improvement of Physics, Science and Elementary Teachers' Conceptions about the Nature of Science: The Case of a Science Summer Camp", Öğretmen Eğitimi Akademisi-Maya Akademi, 2014. 6 words — < 1%

Publications

EXCLUDE QUOTES OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES < 5 WORDS