



Determination of a science teacher's views of the nature of science before and after her graduation and her reflection on the students

Bir fen öğretmenin mezun olmadan önceki ve mezun olduktan sonraki bilimin doğası anlayışının belirlenip öğrencilerine yansımalarının incelenmesi¹

Bilge Can²
Zeynep Betül Ünlü³
Cennet Yıldırım⁴

Abstract

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 students is evaluated by McNemar-Bowker test. According to the results of the research, there was no change in the teacher's

Özet

Bu çalışmanın amacı bir fen bilimleri öğretmenin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin lisans döneminde ve sonrasında gelişimi ile bu görüşlerin öğrencilerine yansımalarını 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

¹ Bu çalışma "Fen bilimleri öğretmen 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, bilgeta@hotmail.com

³ M.A., unluzeynepbetul@gmail.com

⁴ Corresponding Author: Dr., cennetyildirim45@gmail.com

understanding of the nature of science before 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.

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

Giriş

Bilim, tarihten bugüne çeşitli şekillerde tanımlanmış olup özünde Latince anlamı bilgi olan “Scientia” kelimesinden türetilen, bilimsel metotların ve diğer kanıtlanmış modellerin ilkeleriyle 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 fikirler; 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, tarihçileri 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 ve Lederman, 1998; Lederman ve Zeidler, 1986). Bu konudaki en ayrıntılı tanımlardan biri de McComas, Clough ve Almazroa (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 okuyazarı 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

sonrasında öğretmenin bilimin doğasının 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.

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

Yöntem

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

Çalışma Grubu

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

Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Çalışmanın alt problemlerine yanıt bulmak amacıyla veriler, öğretmenlerden yarı yapılandırılmış görüşme formları ile öğrencilerden ise anketteki açık uçlu sorulara verilen cevaplar ile elde edilmiştir.

Öğretmen için: Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını belirlemek amacıyla Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz (2002) tarafından geliştirilen Türkçe'ye Ayvacı (2007) tarafından adapte edilen Bilimin Doğası Görüşleri Anketi Form-C (VNOS-C) kullanılmıştır. Bu anket birçok çalışmada uygulanan ilköğretim (Mıhladız, 2010; Talbot, 2010; Önen, 2011; Baraz, 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.

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 özelliklerine 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 özellikli 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.

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

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", yeterli olarak kodlananlar ise "3" olarak girilmiştir. Her bir sorunun kodları oluşturulduktan sonra öncelikle sürekli değerlerin tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Tanıtıcı istatistikler gösterilirken frekans (yüzde) olarak

belirtmiştir. Değişkenler normallik, varyansların homojenliği ön şartlarının kontrolü yapıldıktan sonra (ShapiroWilk ve Levene Testi) değerlendirilmiştir.

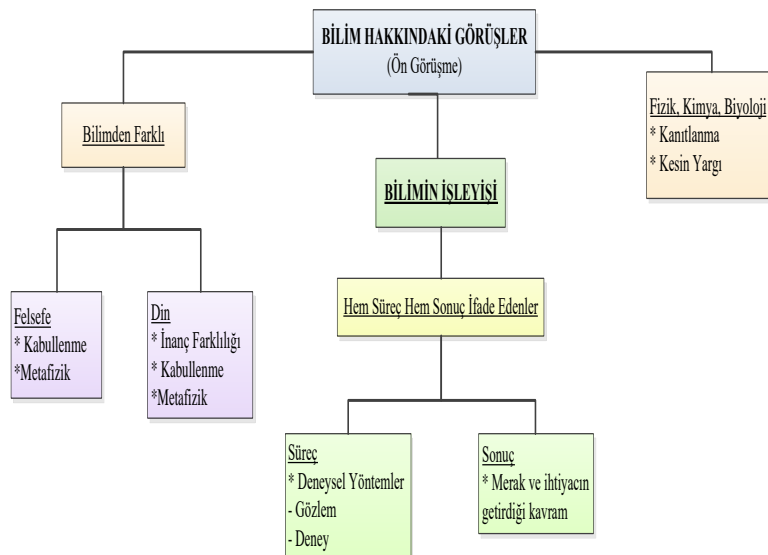
Veri analizi yapılırken öğretmenin öğrencilerine göre alt gruplara düşen birey sayıları tanımlayıcı istatistikler ile ifade edilmiştir, kategoriler arası değişim McNemar-Bowker testi ile değerlendirilmiştir. Beklenen gözelerin % 20'den küçük olduğu durumlarda bu gözelerin analize dahil edilmesi için "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; Karadağ-Çaman, Bilir ve Özcebe, 2014; Krzyzanowska ve Mascle-Taylor, 2014; Leder, Forgasz ve Jackson, 2014; Machoda ve Guimaraes, 2012; Şentürk, 2009).

Bulgular

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

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

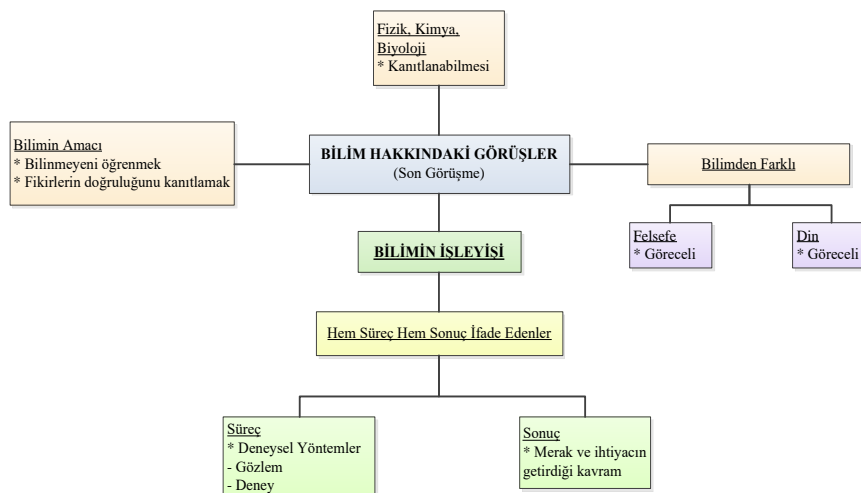
Esra öğretmenin bilimin doğası dersini almadan önceki bilim tanımına bakıldığında, bilim kavramını merak ve ihtiyacın getirdiğini, bilimin deneysel yöntemler sonucunda elde edilen kavram niteliğinde olduğunu belirterek hem süreç hem de sonuçtan bahsettiği görülmüştür. Öğretmen bu durumu "*Bence bilim,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



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

Esra öğretmenin bilimin tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğasına ilişkin son görüşme bulguları

Öğretmenin son görüşmesindeki bilim tanımına bakıldığında, bilim insanlarının merak ettikleri konularla ilgili araştırma yapmaları ve araştırmaları doğrultusunda öne çıkan fikirlerini destekleyecek veya çürütecek çalışmalarla sonuca vardıklarını belirterek bilimin hem sürecini hem de sonucunu ifade etmiştir. Öğretmen deneyi “*deneysel merak edilen bir konuyla ilgili, o konuda ileriye sürülen fikrin, hipotezin ispatlanması, doğrulanması veya yanlışlanmasına aracı olacak olan çalışmalardır*” şeklinde tanımlamıştır.



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

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

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

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		
Öntest 1	Eksik	Sayı 5	2	7	0,999
		%	%71,4	%28,6	
Geçiş	Sayı	2	1	3	
		%	%66,7	%33,3	
Sontest Toplam	Sayı	7	3	10	
		%	%70,0	%30,0	%100,0

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

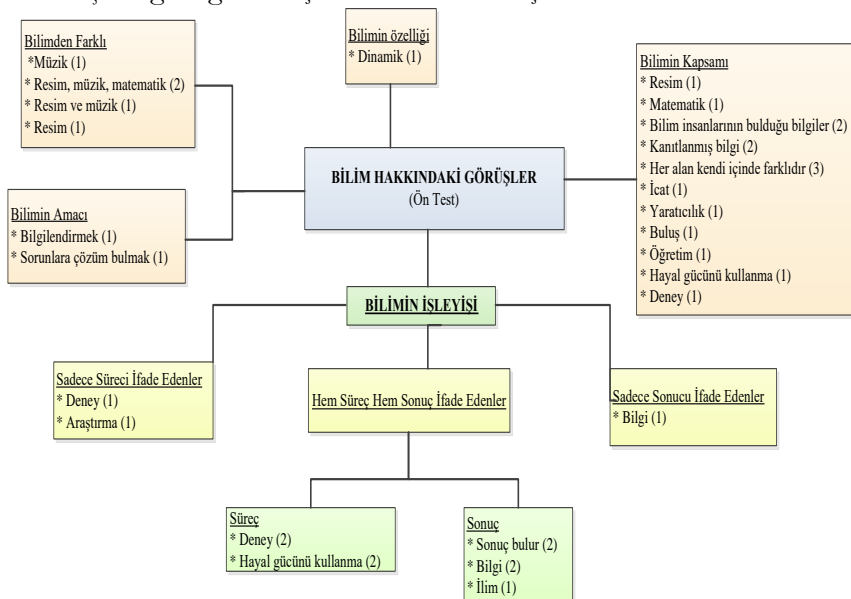
Tablo 2. Esra öğretmenin öğrencilerinin "Bilimi diğer alanlardan farklı kılan özellikleri nelerdir?" sorusuna ilişkin McNemar-Bowker testi sonuçları

Esra öğretmenin öğrencileri	Sontest2			P (McNemar-Bowker testi)	
	Eksik	Geçiş	Öntest toplam		
Öntest 2	Eksik	Sayı 4 %66,7	2 %33,3	6 %100,0	0,999
	Geçiş	Sayı 3 %75,0	1 %25,0	4 %100,0	
Sontest toplam	Sayı	7	3	10	
	%	%70,0	%30,0	%100,0	

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

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

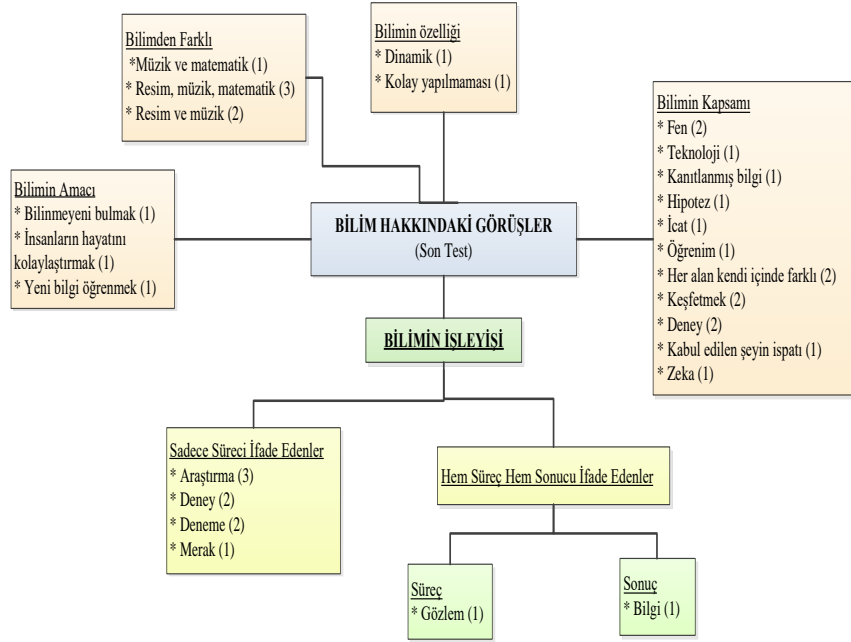
Öğrenciler ön görüşmede, bilimin tanımını yaparlarken bilimin sürecinden bahsetmek için deney ve araştırma gibi kavramları kullanmışlardır. Bilimin sürecini ifade ederken deney ve hayal gücünü kullanma gibi kavramları kullanan öğrenciler, bu süreçten elde edilen sonuç, bilgi ve ilim kavramlarının bilim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



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

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

Öğrenciler son görüşmede, bilimin sürecinden bahsederlerken araştırma, deney, deneme ve merak gibi kavramları kullanmışlardır. Süreçten bahseden öğrencilerden biri "*Bir şeyi bulmak için defalarca veya tek denemede yapmak için yapılan araştırmalara denir.*" şeklinde öğrencilerin çoğu bilimin sürecinden bahsetmiştir. Öğrenciler merak duygusuyla bilinmeyi öğrenmek, yeni bilgiler öğrenmek için bu süreçlerden geçildiğini ifade etmişlerdir.

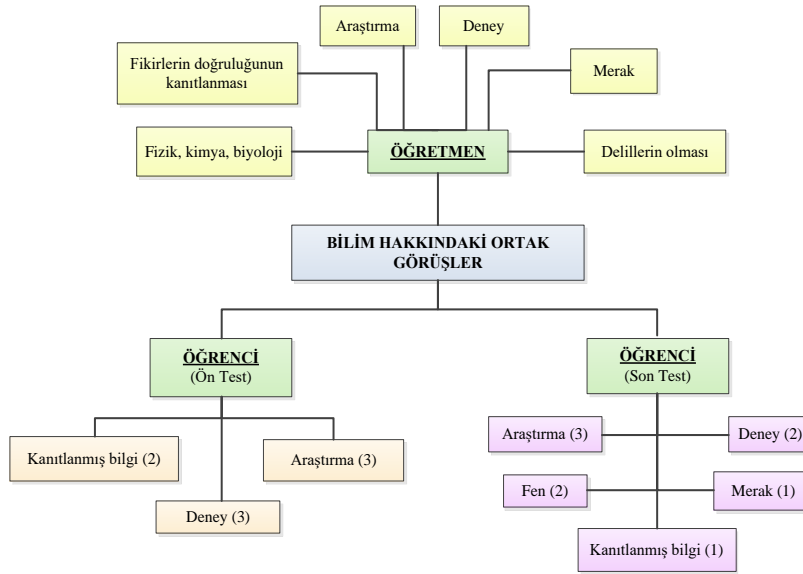


Şekil 4. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilim tanımı ve bilimsel bilginin deneysel doğası hakkındaki son görüşleri

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.

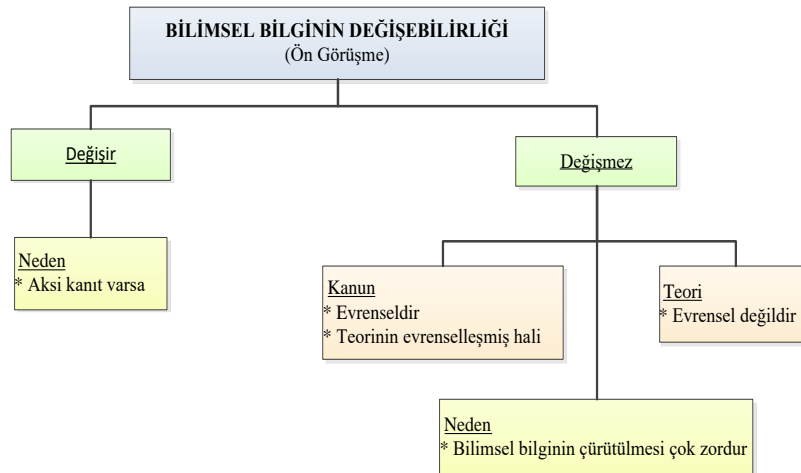
Öğrencilerin son görüşme bulguları incelendiğinde ise; bilimi tanımlarken araştırma ve deney kavramlarını kullandıkları ve öğrencinin birinin öğretmenle benzer olarak bilimin merak gerektirdiğinden bahsettiği gözlenmiştir. Öğrencilerden bazıları da bilimde fen konularında hipotez ve kanıtlanmış bilgilerin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



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

Esra öğretmenin bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkındaki ön görüşme bulguları

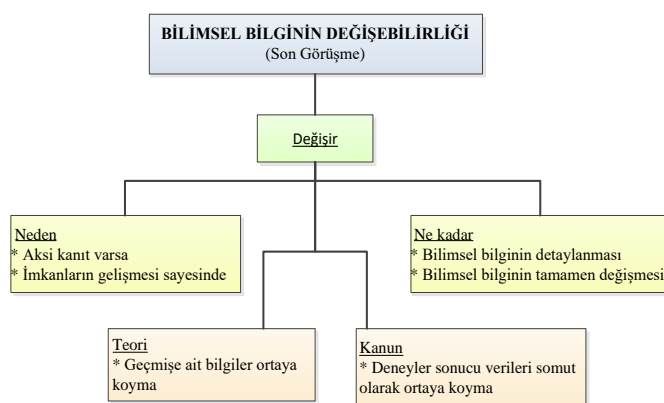
Öğretmen, bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin ön görüşmesinde “Özellikle evrim teorisi de artık evrenselleşmeye başlamış bir teori. Hani çürütülmesi bana göre çok daha zor.” şeklinde görüşünü dile getirmiştir. Teori ve kanun arasında fark olduğunu ifade eden öğretmen; teoriyi herkesin kabul 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.



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



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

Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkındaki nicel bulguları

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 yüzdeleri 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 %57,1	Sayı 2 %28,6	Sayı 1 %14,3	7 %100,0	0,240
	Geçiş	Sayı 0 %0,0	Sayı 2 %66,7	Sayı 1 %33,3		
Sontest toplam	Sayı 4 %40,0	Sayı 4 %40,0	Sayı 2 %20,0	10 %100,0		

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 testi)
		Eksik	Geçiş	Yeterli		
Öntest4b	Eksik	Sayı	6	2	1	9
		%	%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	%100,0

Tabloda yer alan Esra öğretmenin öğrencilerinin ön test sonuçları incelendiğinde toplamda dokuz kişi eksik, bir kişi de geçiş aşamasında görüş bildirmişlerdir. Ön testte toplamda dokuz öğrencinin altısı son testte yine eksik, ikisi geçiş aşamasında ve biri yeterli görüş bildirmişlerdir. Ön testte geçiş aşamasında görüş bildiren bir öğrenci son testte eksik aşamasında 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 5. *Esra öğretmenin öğrencilerinin meteorologların hava desenleri ile ilgili ne derece emin oldukları sorusuna ilişkin McNemar-Bowker testi sonuçları*

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

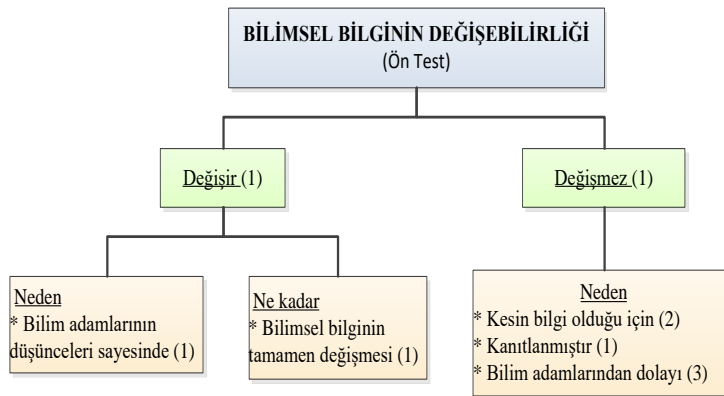
Tablo da yer alan Esra öğretmenin öğrencilerinin ön test sonuçları incelendiğinde toplamda dokuz öğrenci eksik, bir öğrenci de geçiş aşamasında görüş bildirmişlerdir. Bu öğrencilerin ön testte toplam dokuzu eksik görüş bildirirken son testte altısı eksik, biri geçiş aşamasında ve ikisi yeterli aşamasında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

Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkındaki ön görüşme bulguları

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

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

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



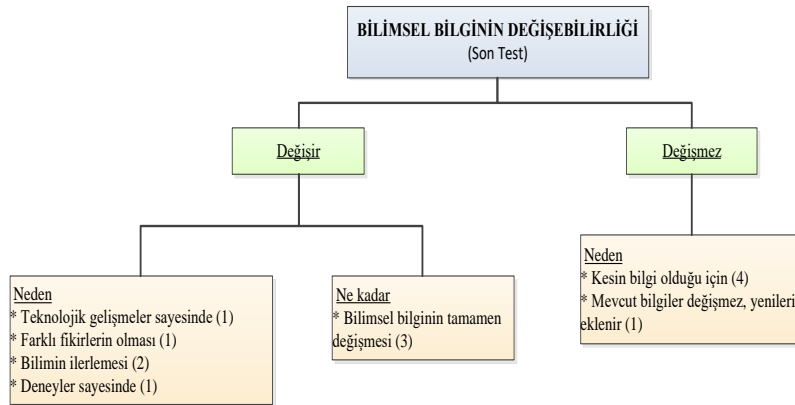
Şekil 8. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin ön görüşleri

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 eminlerdir. 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 yaptığ sadece hava tahmini. Onlar sadece gökyüzünde koydukları uydu sayesinde bu bilgileri topluyorlar*” şeklinde görüşünü dile getirmiştir.

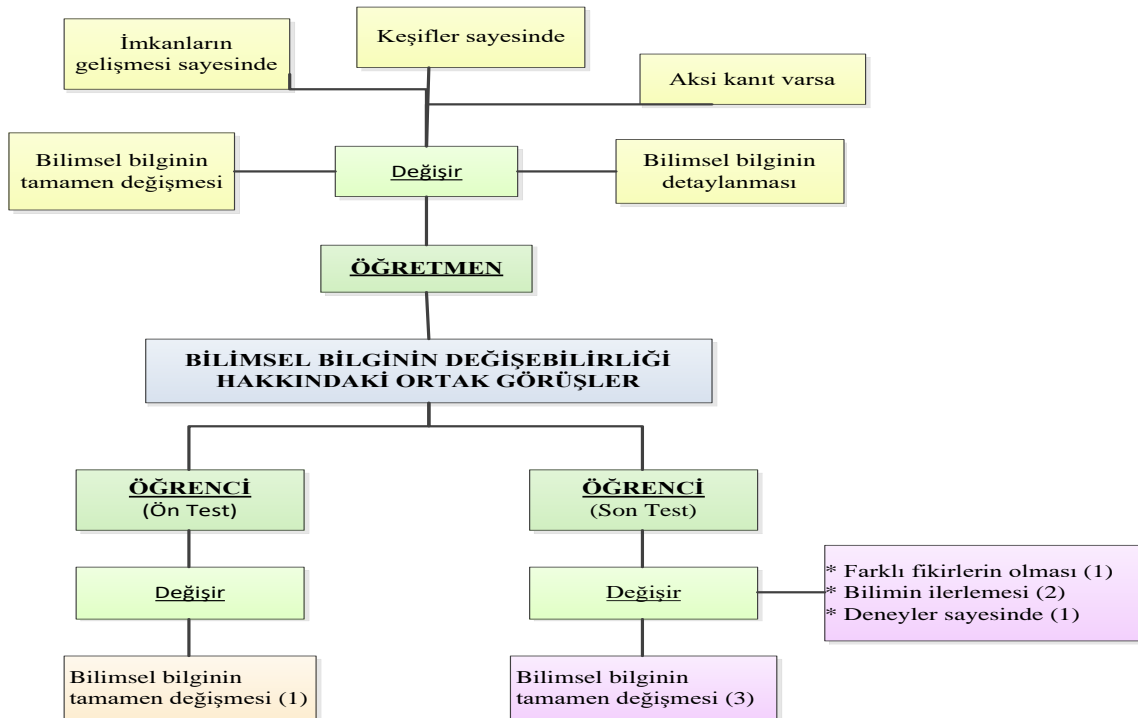
Bilim insanlarının dinazorların görünüşlerinden ne derece emin olup olmadıklarına ilişkin öğrencinin biri “*bilim insanları dinazorların kemiklerini bularak ve o kemikleri şekle sokarak dinazorların nasıl bir şekilde olduğunu ispatlıyorlar bilim adamları*” şeklinde görüşünü belirtmiştir.



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

Esra öğretmen ve öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkındaki görüşlerinin karşılaştırılması

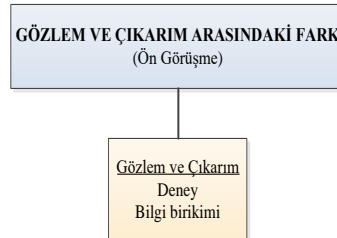
Öğretmen, bilim insanlarının günümüzün imkanları doğrultusunda deneyler yaparak düşüncelerini ispatladıklarını ve bilimsel bilgini sürekli değişim halinde olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin ön görüşmeleri incelendiğinde bilgilerin değişebileceğine dair az sayıda öğrenci görüş bildirirken, öğrenciler genellikle bilgilerin kesin olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin son görüşmeleri incelendiğinde ise öğrenciler, Esra öğretmenin görüşlerine paralel olarak bilimin ilerlemesiyle, deneyler sayesinde ve farklı fikirlerin ortaya çıkmasıyla bilgilerin değişebileceğini ifade etmişlerdir.



Şekil 10. Esra öğretmen ve öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin ortak kavramları

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

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



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

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

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



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

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

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

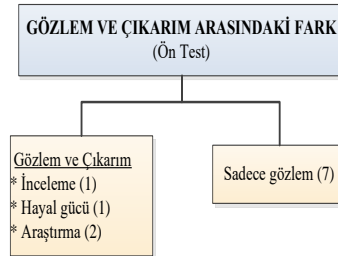
Tablo 6. Esra öğretmenin öğrencilerinin gözlem ve çıkarım arasındaki fark sorusuna ilişkin McNemar-Bowker testi sonuçları

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	1 %100,0	
Sontest toplam	Sayı 1	4	5	10		
	%10,0	%40,0	%50,0	%100,0		

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

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

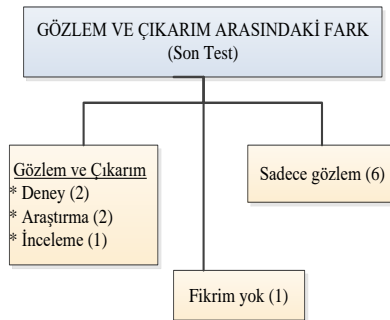
Öğrenciler ön görüşmede, bilim insanlarının araştırmaları sonucu, hayal gücünü kullanarak ve inceleyerek dinozorlar hakkında bilgi topladıklarından bahsetmişlerdir. Öğrencilerin geneli ise bilim insanlarının fosillerden ve kemiklerinden dinozorların var olduğunu anladıklarını belirtmişlerdir. Örneğin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



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

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

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

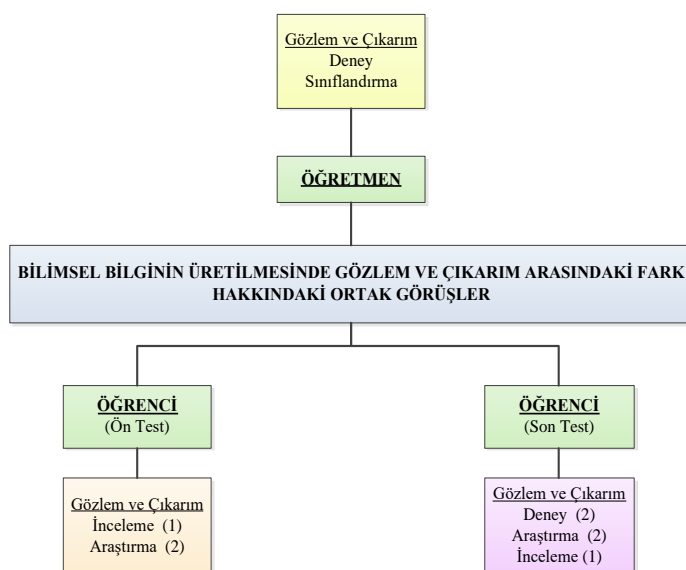


Şekil 14. Esra öğretmenin öğrencilerinin gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin son görüşleri

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 bulunulduğunu, türün tanımında ise sınıflandırma yapılarak çıkarımlarda bulunulduğunu ifade etmiştir.

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



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

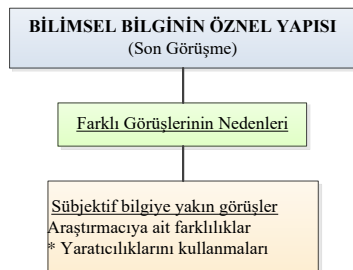
Öğretmen ön görüşmesinde, bilim insanlarının bakış açılarının, kültürlerinin farklı olmasından dolayı çeşitli düşüncelerin üretildiğini ifade etmiştir. Bu konuda öğretmen “aynı veriler olduğu için hani bana göre sadece farklı bakış açısı çünkü meteordan gelen kimyasalla volkanik patlamadaki kimyasal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



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 çalışmalar bilim insanlarının gerçekleştirmesi ve yaratıcılığın da rol oynamasıdır*” şeklinde ifade etmiştir.



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		

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

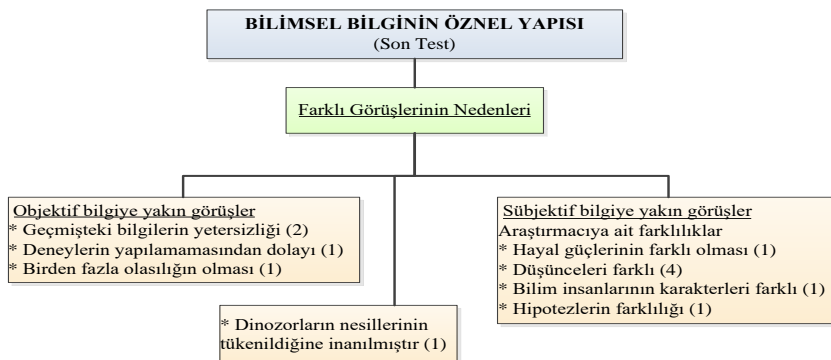
Ön görüşmede, bilim insanlarının dinazorların ölümü hakkında anlayamadıklarını belirten öğrenciler, bilgi yetersizliğinden, dinazorların birbirine benzediğinden ve bilim insanlarının düşüncelerinin farklı olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Örneğin öğrencilerden biri “*belki hepsi farklı farklı sonuçlar bulurlar. Hepsinin akli bir değildir. Bunlarda bu yüzden aralarında sorun çıkar.*” şeklinde belirtmiştir. Bazı öğrenciler ise dinazorların nesillerinin tükenip kaybolduklarını ve insanların dinzorları öldürdüklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerden biri ise “*Dinazorların kendi yapıları aynı olduğu zamanda geçinemeyebilirler.*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.



Şekil 18. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin öznel doğasına ilişkin ön görüşleri

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

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



Şekil 19. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin öznel doğasına ilişkin son görüşleri

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

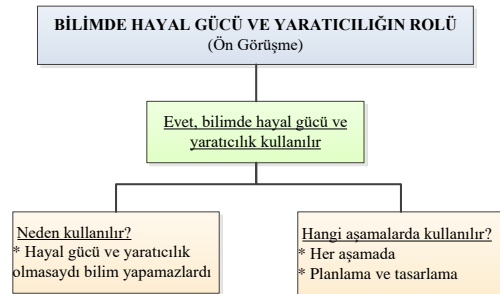
Öğretmen, bilim insanlarının dinozorların ölümüyle ilgili hemfikir olamamalarını bilim insanlarının yaratıcılıklarının farklı olmasıyla açıklamaktadır. Öğrencilerin ön test sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin bir kısmı bilim insanlarının düşüncelerinin farklı olabileceğini ifade ederken bir kısmı da bilim insanlarının kesin bir bilgiye sahip olmadıkları için anlayamadıklarını belirtmiştir. Diğer öğrenciler ise bilgilerin yetersizliği, kesin olmayışı gibi ifadelerde bulunmuşlardır. Öğrencilerin son test sonuçlarına bakıldığında ise yine bilim insanlarının düşüncelerinin farklı olduğunu düşünen öğrenciler bulunurken, bazı öğrenciler bilim insanlarının hayal güçlerinin, hipotezlerinin ve karakterlerinin farklı olabileceğini ifade etmişlerdir. Diğer öğrencilerde deneylerle dinozorların ölümlerinin nedeni bulunamayacağını, bilgi yetersizliği gibi görüşler bildirmişlerdir.



Şekil 20. Esra öğretmenin ve öğrencilerinin bilimsel bilginin öznel doğasına ilişkin ortak kavramları

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

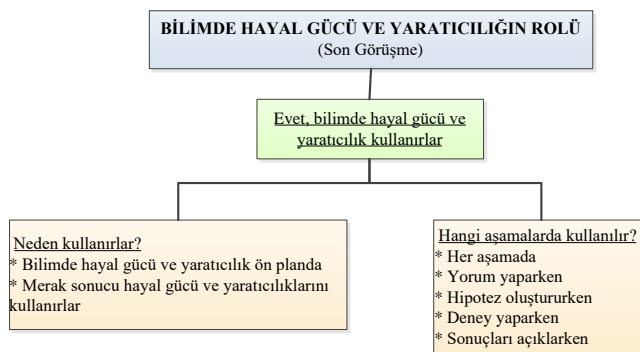
Öğretmen ön görüşmesinde, bilim insanlarının araştırmalarında bilgilerin doğruluğunu tespit ederken sezgilerin de önemli olduğundan bahsetmiş olup hayal gücü ve yaratıcılığın olmaması halinde bilim olmayacağını ifade etmiştir. Öğretmen bu konuda “*mutlaka hayal gücünden de etkilenmelidir. Zaten bilim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



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

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

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



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.

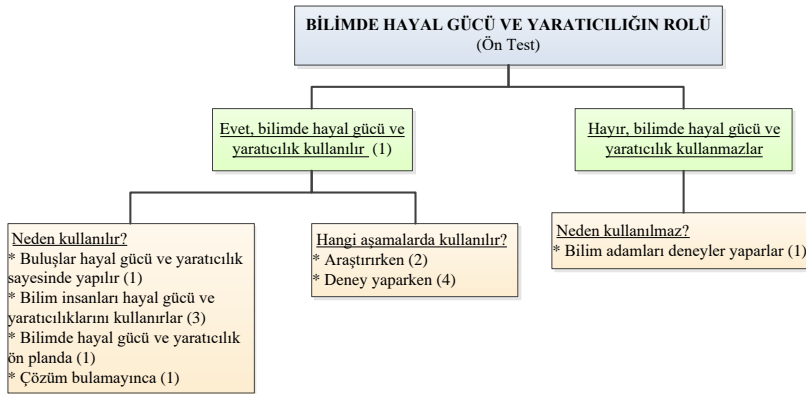
Tablo 8. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü sorusuna ilişkin McNemar-Bowker testi sonuçları

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

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

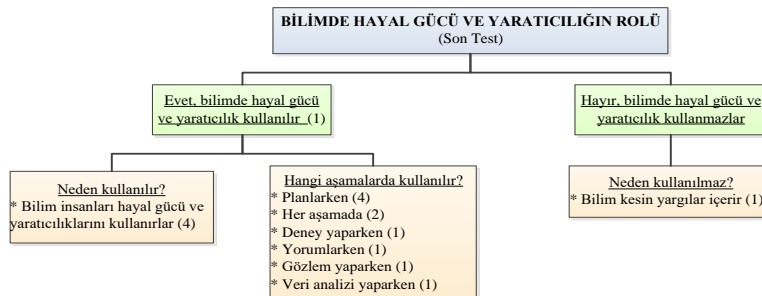
Öğrenciler ön görüşmede, bilim insanlarının hayal gücünü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını, buluş yaparken ve bilimde önemli olduğunu ve bulamadıkları şeylerde hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığından söz etmişlerdir. Bu konuda öğrencilerden biri “*hayal gücü neye yakınsa onu yapar. Mesela Edison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



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

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 kullanıldığından 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.

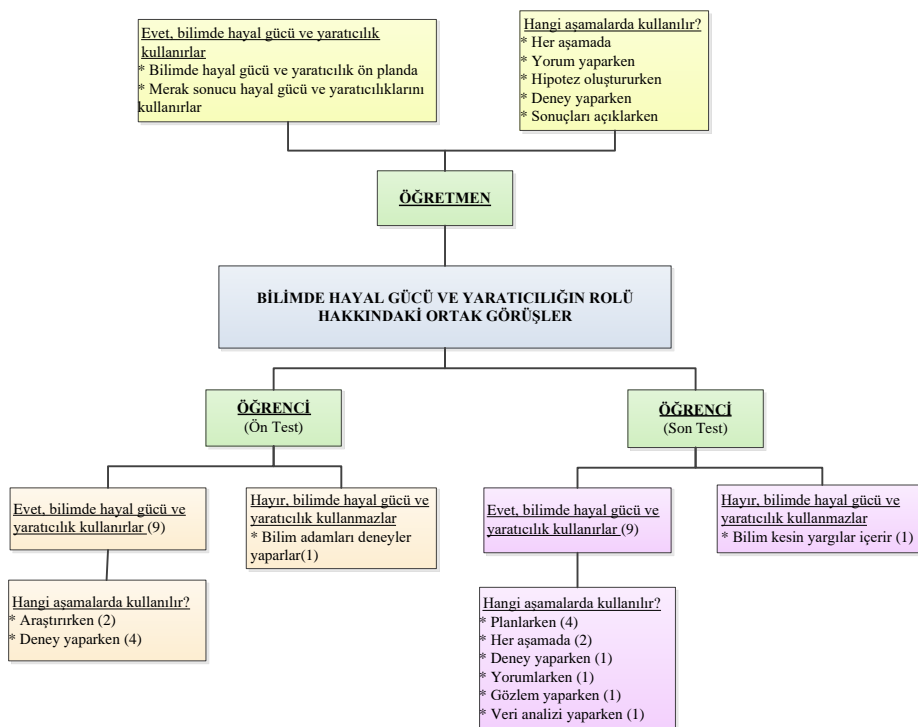


Şekil 24. Esra öğretmenin öğrencilerinin bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolüne ilişkin son görüşleri

Esra öğretmenin 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.



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

Tartışma

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 deneyselliğe dayandığını belirtmiştir. Bilimsel bilginin üretilmesinde fosillerden, evrendeki olayların gözlemlerinden ve sezgilerden faydalandığını belirtmiştir.

Esra öğretmenin mezun olduktan sonraki "*bilim hakkındaki görüşleri*" incelendiğinde insanların günlük hayattaki sıkıntıları çözmek, evreni açıklamak, insanların ihtiyaçları doğrultusunda merak ettikleri konularda bilim yaptıklarından 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 genelinin tek kelime halinde bilimden bahsettiği ve kavramların içerisini 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 oluştuğuna dair kavram yanlışlarına 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; Ayvacı, 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 direk 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 öncesinde 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 yaparak bilgileri kanıtladığını ve kanıtlara dayalı sonuçları yorumladıklarını düşündükleri verdikleri cevaplarda görülmektedir. Öğrencilerin özellikle verileri yorumlarken sayısal verileri kullanmaları sebebiyle bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılığı kullandıklarını anlamaları zor olabilirken planlama ve tasarlama aşamasında kullandıklarını anlamaları kolay olmuş olabilir. Nitekim öğrencilerin cevapları da bu yöndedir.

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

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

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

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

Bunların yanında öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinde; Irzık ve Nola (2014), bilimin doğasının belli kavramlar üzerinde yoğunlaşmasını eleştirerek dinamik ve açık uçlu bilimin doğasına vurgu yapmışlardır. Araştırmacılar, öğretmenlerin bilimsel bilginin üretilmesi için bilimsel bir ortam oluşturarak öğrencilerin birlikte açık ve dürüst bir şekilde akran değerlendirmesini yapmalarının ve eleştirel tartışmaların; güvenilir bilgi üretmede

deney yaparak sorgulama yapılması kadar önemli olduğunu anlamaları gerektiğini belirtmiştir. Yapılan çalışmalar göz önüne alındığında; bilim ve bilim yapılması için olması gerekenler ne kadar detaylandırılırsa detaylandırılırsın sorunsuz bir bilim tanımı ortaya konulamayacağı için, öğretmen ve öğrencilere belli kavramları benimsetmek yerine öğrencilerin ilgi ve düzeylerine göre bilimsel ortam oluşturarak öğrenciler arası etkileşimi arttırmanın gerekliliğinin vurgulandığı görülmektedir. Öğrencilerden bazıları teori, yasa, hipotez kavramlarını önemsemeyip bilimin toplum içindeki rolüne ilgi duyabilir. Bu nedenle bilimi geniş açıdan tanımlamak ve öğretmekle daha fazla öğrencinin bilime olan ilgisi arttırılabilir. Buna yönelik de fen eğitiminde yapılan etkinlikler sonrasında sınıf içi eleştirel tartışma ortamı oluşturarak öğrencilerin bilimsel düşünme tarzlarının geliştirilmesine yardımcı olabilir (Erduran, 2013). Günümüze kadar yapılan araştırmalar ışığında, sınıflarda uygulanan en iyi öğretim yöntem ve tekniklerini keşfetme çabasından ziyade her öğrencinin tek olduğunu kabul ederek sınıf etkinliklerini geniş çerçevede planlayıp eğitim vermeye çalışıldığında her öğrencinin kendine özgü bilgiyi alıp tüm akademik hayatı boyunca öğrendiklerinden haz almasının sağlanabileceği söylenilebilir.

Kaynakça

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R., L. ve Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. *Sci Ed*, 82, 417-436. doi: CCC0036-8326/98/040417-20.
- Abd-El-Khalick, F. ve Lederman, N.G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701. doi: 10.1080/09500690050044044.
- Abd-El-Khalick, F. (2013). *Teaching with and about nature of science and science teacher knowledge domains*. Science & Education. doi: 10.1007/s11191-012-9520-2.
- Aliyazıcıoğlu, S. (2012). Bilimin doğası öğretiminde bütüncül bir yaklaşım: farklı branşlardan öğretmenlerin bilimin doğası algıları. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:319489)
- Altun Yalçın, S., Kahraman, S., Açıçlı, S. ve Yılmaz, Z. A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşlerinin tespit edilmesi. *EÜFBED –Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2(3), 181-197.
- Arı, Ü. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:246961)
- Aslan, Ö. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:258343)
- Aydemir, S. (2016). Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaları. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 445654)
- Ayvacı, H. Ş. (2007). Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içerisinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:212121)
- Bala, V. G. (2013). Bilimin doğasının fen konularına entegrasyonunda biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının bilimin doğasının öğrenimine etkisi.(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:339099)
- Baraz, A. (2012). Doğrudan ve yansıtıcı zihin üstü düşünme becerileri kullanılarak oluşturulan bilimin doğası öğretiminin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:321116)
- Başkalyoncu, H. (2017). Bilimin doğası ve maddenin tanecikli yapısı öğretiminde bilim tarihi belgesel filmlerinin etkisi. Yüksek lisans tezi. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 463343)

- Can, B., Ünlü, Z. B., & Yıldırım, C. (2019). Bir fen öğretmenin mezun olmadan önceki ve mezun olduktan sonraki bilimin doğası anlayışının belirlenip öğrencilerine yansımalarının incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 16(1), 13-42. doi:[10.14687/jhs.v16i1.5419](https://doi.org/10.14687/jhs.v16i1.5419)
- Batı, K. (2014). Modellemeye dayalı fen eğitiminin etkililiği; Bu eğitimin öğrencilerin bilimin doğası görüşleri ile eleştirel düşünme becerilerine etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:383791)
- Bıçer, S. (2014). Effectation to level of tireness and blood pressure of acupressure that applied to individuals who grow with hypotension in hemodialysis. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:383791)
- Bilican, K. (2014). Farklı öğrenme ortamlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşımın fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşleri ve bilimin doğası öğretim becerilerine etkisinin araştırılması.(Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:377815)
- Boran, G.H. (2014). Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi . (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:357116)
- Buaraphan K. (2013). In-service science teachers' common understanding of nature of science, *OIDA International Journal of Sustainable Development*, 6(5), 17-37 http://www.researchgate.net/profile/Khajornsak_Buaraphan/publication/259715692_Inservice_Science_Teachers%27_Common_Understanding_of_Nature_of_Science/links/0046352d735338f0da000000.pdf sayfasından elde edilmiştir.
- Carey, R. L. ve Stauss, N.G. (1970). an analysis of experienced science teachers' understanding of the nature of science, *School Science and Mathematics*, 70 (5), 366-376.
- Çakmak, S. (2017). Fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri . (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:485994)
- Çavuş Güngören, S. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı öğretim yöntemleriyle bilimin doğasının öğrenimi ve öğretimi hakkındaki gelişimleri . (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:397385)
- Çelik, S. (2016). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının geliştirilmesinde kavram karikatürü kullanımı. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:432267)
- Çetinkaya, G. (2012). *Investigation of the relationship between pre-service science teachers' understandings of nature of science and their personal characteristics*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:321084)
- Çetinkaya, E. (2017). Bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında tasarlanan argümantasyon temelli etkinliklerin, 8. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerine, sözde-bilimsel inançlarına ve argümantasyon becerilerine etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 485922)
- Demirbaş, M. (2013). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Deve, F. (2015). Bilim tarihi destekli Işık ünitesinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:388281)
- Dickinson, V. L., Abd-El-Khalick, F.S. ve Lederman N. G. (2000). Changing elementary teachers' views of the nos: effective strategies for science methods courses. <http://eric.ed.gov/?id=ED441680> sayfasından elde edilmiştir.
- Doğanay, A., Demircioğlu, T. ve Yeşilpınar, M. (2014). Öğretmen adaylarına yönelik bilimin doğası konulu disiplinler arası öğretim programı geliştirmeye ilişkin bir ihtiyaç analizi çalışması. *Turkish Studies – International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. 9(5), 777-798. http://www.turkishstudies.net/Makaleler/445683832_43DoğanayAhmet-vd-sos-777-798.pdf sayfasından elde edilmiştir.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. ve Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Dursun, B. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve teknoloji hakkındaki görüşlerinin incelenmesi . (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:405464)

Can, B., Ünlü, Z. B., & Yıldırım, C. (2019). Bir fen öğretmenin mezun olmadan önceki ve mezun olduktan sonraki bilimin doğası anlayışının belirlenip öğrencilerine yansımalarının incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 16(1), 13-42. doi:[10.14687/jhs.v16i1.5419](https://doi.org/10.14687/jhs.v16i1.5419)

- Erduran, S. (2013). Fen bilimlerine alanlararası bakış ve eğitimde uygulamalar. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi. Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği*. 1(1). 43-49.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2008). *How to design and evaluate research in education*. (Seventh edition). New York: McGraw-Hill Inc.
- Gül, E.M. (2014). Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım açısından desenlenen iki tamamlayıcı dersin bilimin doğasına ilişkin anlayışlara etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:368559)
- Irzik, G. ve Nola, R. (2014). New directions for nature of science research. içinde Michael R. Matthews (Ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy & Science Teaching* (999-1021), Netherlands: Springer
- İmer Çetin, N. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarının geliştirilmesinde hipermedyanın kullanılması: Özdüzenleme faktörünün incelenmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:354685)
- İnce, K. (2015). 7.sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin doğrudan yansıtıcı yaklaşımla geliştirilmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:395317)
- Karadağ Çaman, Ö., Bilir, N. ve Özcebe, H. (2014). Ailede kanser öyküsü ve algılanan kanser riski, kanserden korunma davranışları ile ilişkili mi?, *Fırat Tıp Dergisi*,19(2), 95-100.<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.
- Kaya, G. (2011). Fen kavramlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşımın ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:308332)
- Kenar, Z. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:237543)
- Koenig, K., Schen, M. ve Bao, L. (2012). Explicitly targeting pre-service teacher scientific reasoning abilities and understanding of nature of science through an introductory science course. *Science Educator*, 21(2), 1-9.<http://www.nsta.org/college/connections/201307Koenig.pdf> sayfasından elde edilmiştir.
- Krzyzanowska, M. ve Mascie-Taylor, C. G. N. (2014). Educational and social class assortative mating in fertile british couples. *Annals of Human Biology*, 41(6), 1-7.doi:10.3109/03014460.2014.903996
- Kubilay, M. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:372549)
- Kutluca. A. Y. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 461017)
- Küçük, A. (2016). Işık konu alanı içinde ve dışında bilimin doğasının öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 431041)
- Leblebicioğlu, G., Metin D., Yardımcı E. ve Berkürek Ş. (2011). Teaching the nature of science in the nature: A summer science camp. *Elementary Education Online*, 10(3), 1037-1055.
- Leder, G. C., Forgasz, H. J. ve Jackson, G. (2014). Mathematics, english and gender issues: Do teachers count?. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(9), <http://ro.ecu.edu.au/ajte/vol39/iss9/2> sayfasından elde edilmiştir.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929. doi: CCC 0022-4308/99/080916-14
- Lederman, N. G. (2006). Nature of science: past, present and future. *Curriculum and Assessment in Science*, 28, (831-879). doi: ch28_8062_Abell_LEA
- Lederman, N. G. (2006). Research on nature of science: reflection on the past, anticipations of the future. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 7 (1). doi: HKIED APFSLT

- Can, B., Ünlü, Z. B., & Yıldırım, C. (2019). Bir fen öğretmenin mezun olmadan önceki ve mezun olduktan sonraki bilimin doğası anlayışının belirlenip öğrencilerine yansımalarının incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 16(1), 13-42. doi:[10.14687/jhs.v16i1.5419](https://doi.org/10.14687/jhs.v16i1.5419)
- Lederman, N. G. ve Zeidler, D. (1986). *Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teaching behavior*. San Francisco, CA: Annual Convention of the National Association for Research in Science Teaching. <http://eric.ed.gov/?id=ED267986> sayfasından elde edilmiştir.
- Lederman N. G., Abd-El-Khalick F., Bell R. ve Schwartz R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (6), 497-521. <http://www.gb.nrao>.
- Lederman, J. S. ve Khishfe, R. (2002). *Views of nature of science, form D*. (Unpublished paper). Illinois Institute of Technology, Chicago, IL.
- Lederman J.S.ve Lederman N. G. (2004). *Early elementary students' and teacher's understandings of nature of science and scientific inquiry: Lessons learned from project ICAN*. Vancouver, British Columbia: Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. <http://msed.iit.edu/projectican/documents/Paper%203.pdf> sayfasından elde edilmiştir.
- Lederman, N. G.ve Lederman J. S. (2012). Nature of scientific knowledge and scientific inquiry: building instructional capacity through professional development. içinde B.J. Fraser, K. Tobinve C. J. McRobbie (Ed), *Second International Handbook of Science Education* (335-359). New York/Heidelberg: Springer
- Machado, C. J. ve Guimaraes, M. D. C. (2012). On the issue of homophily in respondentdriven sampling: notes based on the case of men who have sex with men in belo horizonte, brazil. *Notas de Pesquisa*, 29(2), 493-496.
- Martin-Dunlop C. S. (2013). Prospective elementary teachers' understanding of the nature of science and perceptions of the classroom learning environment. *Research in Science Education*,43, 873-893. doi: 10.1007/s11165-012-9290-5
- Metin, D. (2009). Yaz bilim kampında uygulanan yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 6. ve 7. sınıftaki çocukların bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:241772)
- McComas, W. F., Clough, M. P. ve Almazroa, H. (2002). The role and character of the nature of science in science education. İçinde William F. McComas (Ed.), *The Nature Of Science In Science Education: Rationales And Strategies* (3-39).
- Mıhladı, G. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:279616)
- Miles, M. B.ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2. Baskı). Thousand Oaks, London: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> sayfasından elde edilmiştir.
- Önen, F. (2011). Bilimin doğası konusunda derse entegre edilmiş ve edilmemiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışına etkisi: atom ve kimyasal bağlar. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:279848)
- Özbek, D. (2013). Fen dersi kapsamında yapılan uygulamaların teknoloji toplum öğretmen adaylarının bilimin doğasının unsurlarını algılama düzeylerindeki değişime etkisinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:344466)
- Özcan, I. (2011). Bilimin doğası inanışlarına yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarının tespiti. . (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:298611)
- Özcan H. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen içeriği ile ilişkilendirilmiş bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin gelişimi. . (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:353975)
- Özer, F. (2014). Bir mesleki gelişim programının 5., 6., ve 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkileri . (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:370222)

Can, B., Ünlü, Z. B., & Yıldırım, C. (2019). Bir fen öğretmenin mezun olmadan önceki ve mezun olduktan sonraki bilimin doğası anlayışının belirlenip öğrencilerine yansımalarının incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 16(1), 13-42. doi:[10.14687/jhs.v16i1.5419](https://doi.org/10.14687/jhs.v16i1.5419)

- Park, H., Nielsen W. & Woodruff E. (2014). Students' conceptions of the nature of science: perspectives from canadian and korean middle school students. *Science & Education*, 23, 1169-1196. doi: 10.1007/s11191-013-9613-6.
- Sarieddine, D. ve Boujoude, S. (2014). Influence of teachers' conceptions of the nature of science on classroom practice, eurasia journal of mathematics. *Science & Technology Education*, 10(2), 135-151.
- Schwartz, R. S. ve Lederman, N. G. (2002). It's the nature of the beast: The Influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 205-236. doi: 10.1002/tea.10021
- Seçkin Kapucu, M. (2013). Fen ve teknoloji dersinde belgesel kullanılmasının 8. sınıf öğrencilerinin hücre ile kuvvet konularındaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:413081)
- Spellman, F. R. ve Price-Bayer, J. (2011). *In defense of science. why scientific literacy matters*. Plymouth, UK: The Scarecrow Press.
- Şentürk, M. B. (2009). *Anormal smear sonucu olan olgularda kolposkopik Reid indeksi sonuçları ile histoloji sonuçlarının karşılaştırılması*. (Tıpta uzmanlık tezi). İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum IV. Kliniği, İstanbul.
- Talbot, A. L. (2010). Student conceptions of the nature of science (Unpublished Master Thesis). Arizone State University, USA.
- Türköz, G.Ö. (2015). Bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası anlayışlarına etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:406989)
- Wong, E.D. (2002). To appreciate variation between scientists: a perspective for seeing science's vitality. *International Science Education*, 86(3), 386-400.
- Yalaki, Y. ve Çakmakçı, G. (2011). *Formative assessment to enhance student's learning of nature of science*. 11th International History, Philosophy, Sociology & Science Teaching Conference, Thessaloniki, Greece.
- Yalçınkaya, T. (2016). Sözdebilim temalı bilimin doğası öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının sözdebilim algılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:421573)
- Yıldırım, A ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A. (2016). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesi etkinliklerinin öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:432254)

Extended English Summary

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

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

From this point of view, it is emphasized that the teachers and students' views on the nature of science and the works to improve their attitudes towards science and scientific knowledge, and thus the number of studies which aim to understand the nature of science in our country has increased. There are many studies about the nature of science made with science and science teacher candidates (Abd-El-Khalick, 2013; Aliyazıcıoğlu, 2012; Aydemir, 2016; Baraz, 2012; Bilican, 2014; Buaraphan, 2013; Çakmak, 2017; Çavuş-Güngören, 2015; Dursun, 2015; Gül, 2014; Koenig, Schen ve Bao, 2012; Kutluca, 2016; Martin-Dunlop, 2013; Özcan, 2013; Özcan, 2011; Sarieddine ve Bonjaoude, 2014).

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

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.

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

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