

**SOSYAL BİLGİLER ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİME VE
BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Eğitim Bilimleri Bölümü
Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı**

Melek ÇINAR

Danışman: Yard. Doç. Dr. Necla KÖKSAL

Haziran 2011

DENİZLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı öğrencisi Melek ÇINAR tarafından Yard. Doç. Dr. Necla Köksal yönetiminde hazırlanan “**Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Bilime ve Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri**” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından 29.06.2011 tarihinde yapılan tez savunmasında başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Jüri Başkanı

Doç. Dr. Şükran TOK



Jüri Danışman

Yard. Doç. Dr. Necla KÖKSAL



Jüri


Yard. Doç. Dr. Ayşe Savran GENCER

Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun **05/08/2011** tarih ve **12/15**. sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Doç. Dr. Bilal SÖĞÜT
Enstitü Müdürü

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırılmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza : 
Öğrenci Adı Soyadı : Melek ÇINAR

ÖZET

SOSYAL BİLGİLER ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİME ve BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

Çınar, Melek

Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Programları ve Öğretim
Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Necla KÖKSAL

Haziran 2011, 172 Sayfa

Bu çalışmanın amacı sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin kavramlar hakkında neler bildiklerini ve lisans derslerinde bu konulara yer verilmesine ilişkin düşüncelerini açığa çıkarmaktır. Araştırma, 2010-2011 öğretim yılında, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerinin sınıf düzeyleri arasında farklılık gösterip göstermediğinin belirlenebilmesi amacıyla birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır. Araştırmada nitel ve nicel verilerin birlikte kullanıldığı karma araştırma deseni kullanılmıştır. Karma araştırma desenlerinden eş zamanlı çeşitleme stratejisi (Concurrent Triangulation Strategy) kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri belirlenirken, nicel veriler anket yoluyla nitel veriler görüşme formuyla toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde SPSS 17.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı, nitel verilerin çözümlenmesinde içerik analizi kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının bilimin, bilimsel bilginin ve bilim insanlarının özelliklerini bildikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının bilimin toplum üzerinde ve toplumun bilim üzerindeki etkilerini örneklendirebildikleri görülmektedir. Katılımcıların, bilimin doğasına yönelik bir bakış açısına sahip olduğu belirlenmiştir. Fakat bilimin doğasına ilişkin kavramları tanımlamada zorlandıkları ve bilimsel modeller, hipotezin icadı, teorinin icadı teori ve kanun arasındaki farklılıklar konularında kavram yanılgılarının olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilim, Bilimsel bilgi, Bilimin doğası, Sosyal bilgiler, Öğretmen adayı.

ABSTRACT**Social Sciences Preservice Teachers' Views on Science and The Nature of Science**

Çınar, Melek

M. Sc. Thesis in Curriculum and Instruction

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Necla KÖKSAL

June 2011, 172 Pages

The purpose of this study is to investigate the views of social sciences preservice teachers of what they know about the concepts of the nature of science and to reveal their thoughts on the provision of undergraduate courses in these subjects. This research has been conducted with the preservice teachers who are educated in Pamukkale University, Faculty of Education, Department of Social Science Education during the 2010-2011 academic year. It has been studied with the first, second, third, and fourth-grade preservice teachers in order to determine the view's of preservice teachers whether it shows differences between grade levels. In this study, mixed research model, in which qualitative and quantitative data has been utilized. Concurrent triangulation strategy of mixed research model has been used. In determining the nature of the views of social sciences preservice teachers, quantitative data have been gathered by surveys and qualitative data have been gathered by form of interview. In this research, quantitative data have been analyzed by using SPSS 17.0 statistical package program and qualitative data have been analyzed by using content analysis.

According to the research results; it has been shown that preservice teachers know the science and the characteristics of scientists and the attributes of the scientific knowledge. It has been conferred that preservice teachers are able to exemplify the effects of society on science and of science on society. It has been specified that the participants have a point of view about nature of science. However, they have difficulties to define the concepts of nature of science, and have misconceptions about scientific models, invention of hypothesis and theory, and the differences between theory and the law.

Key words: Science, Scientific knowledge, Nature of science, Social science, Pre-service teacher.

TEŞEKKÜR

Araştırma sürecinde yoğun iş temposuna rağmen tez danışmanlığımı üstlenerek, hem değerli akademik paylaşımlarını hem de manevi desteğini benden esirgemeyen, en zor anlarımda beni cesaretlendirip motive eden, tüm mutluluklarımı ve üzüntülerimi bir arkadaş, bir dost samimiyetiyle paylaşabildiğim değerli hocam, danışmanım Sayın Yard. Doç. Dr. Necla Köksal'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca en iyi şekilde yetiştirmem için engin bilgilerini benimle paylaşan ve bu zorlu süreçte her türlü yardımı esirgemeyen değerli bölüm hocalarm, Doç. Dr. Şükran Tok'a, Yard. Doç. Dr. Zeynep Ayvaz Tuncel'e, Yard. Doç. Dr. İbrahim Tuncel'e, Yard. Doç. Dr. Abdurrahman Şahin'e ve Öğr. Gör. Gülsüm Baklan Çatalbaş'a çok teşekkür ederim.

Araştırma sürecinde engin bilgilerini benimle paylaşan, eleştirel bakış açısıyla çalışmayı zenginleştiren ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam, Yard. Doç. Dr. Ayşe Savran Gencer'e teşekkürlerimi sunarım.

Veri toplama sürecinde zamanlarımı ayırarak ölçeğin uygulanmasında bana yardımcı olmaya çalışan, görüşmeler sırasında düşüncelerini içtenlikle ifade eden Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören öğretmen adaylarına ve değerli bölüm hocalarına teşekkür ederim.

Karşılaştığım tüm zorluklarda arkamı yaslayabildiğim güçlü bir çınar olan canım babama, içimin her sıkıldığında yanımda olan yüzümü güldüren canım anneme ve tüm mutlulukları ve hüznüleri paylaşabildiğim canım kardeşime, her zaman yanımda olup maddi ve manevi desteklediklerini esirgemedikleri için sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu zorlu süreçte bana inanıp güvenen, beni yalnız bırakmayan can dostlarıma ve arkadaşlarıma her zaman yanımda oldukları için teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix

BİRİNCİ BÖLÜM GİRİŞ

1.1. PROBLEM DURUMU.....	1
1.2. PROBLEM CÜMLESİ.....	6
1.2.1. Alt Problemler.....	6
1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	6
1.4. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	7
1.5. SAYILTILAR.....	8
1.6. SINIRLILIKLAR.....	9
1.7. TANIMLAR.....	9

İKİNCİ BÖLÜM KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMALARI

2.1. KURAMSAL BİLGİLER.....	11
2.1.1. Bilim ve Özellikleri.....	11
2.1.2. Bilimin Doğası.....	13
2.1.3. Bilimin Doğasının Özellikleri ve Temel Kavramlar.....	15
2.1.4. Bilimin Doğasıyla İlgili Yanlış İnanışlar.....	20
2.1.4. Bilimin Doğasının Önemi ve Öğretilmesi.....	21
2.2. LİTERATÜR TARAMALARI.....	22
2.2.1. Yurt İçi İçinde Yapılan Çalışmalar.....	23
2.2.1.1. Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Çalışmalar.....	23
2.2.1.2. Öğretmenlerle Yapılan Çalışmalar.....	27
2.2.1.3. Öğrencilerle Yapılan Çalışmalar.....	28
2.2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	33
2.2.2.1. Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Çalışmalar.....	33
2.2.2.2. Öğretmenlerle Yapılan Çalışmalar.....	34
2.2.2.3. Öğrencilerle Yapılan Çalışmalar.....	36

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA DESENİ.....	38
3.2. KATILIMCILAR.....	40
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	42
3.3.1. Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (Views on Science Technology and Society, VOSTS).....	43
3.3.2. Görüşme Formu.....	44
3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ.....	45
3.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI.....	45
3.6. GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK.....	47

3.6.1. İç Geçerlik.....	48
3.6.2. Dış Geçerlik.....	49
3.6.3. İç Güvenirlik.....	49
3.6.4. Dış Güvenirlik.....	50

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR VE YORUM

4.1. NİCEL VE NİTEL VERİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR.....	51
4.1.1. Bilimin Tanımı.....	51
4.1.2. Toplumun Bilim Üzerine Etkisi.....	56
4.1.3. Bilimin Toplum Üzerinde Etkisi.....	62
4.1.4. Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri.....	71
4.1.4.1. Farklı Teoriler Uygulayan Bilim İnsanlarının Gözlemleri.....	71
4.1.4.2. Bilimsel Modellerin Gerçeğe Uygunluğu.....	73
4.1.4.3. Bilimsel Sınıflandırma.....	77
4.1.4.4. Bilimsel Bilgilerin Değişebilirliği.....	79
4.1.4.5. Bilimsel Aşamalı Yapısı.....	81
4.1.4.6. Bilimsel Tahminlerin Doğruluğu.....	85
4.1.4.7. Bilimsel Teorilerin Basitliği.....	88
4.1.4.8. Bilimsel Yöntemin Basamaklarının Kullanılması.....	90
4.1.4.9. Bilimsel Çalışmalarda Yapılan Hataların Yeri.....	96
4.1.4.10. Varsayımların Kesinliği.....	98
4.1.4.11. Kanunların İcadı.....	99
4.1.4.12. Hipotezlerin İcadı.....	101
4.1.4.13. Teorilerin İcadı.....	103
4.1.4.14. Farklı Alanlarda Çalışan Bilim İnsanlarının Birbirlerini Anlamaları.....	105
4.2. NİCEL VERİLERLE ELDE EDİLEN BULGULAR.....	107
4.2.1. Bilim İnsanlarının Karakteristik Özellikleri.....	107
4.2.2. Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı.....	114
4.3. NİTEL VERİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR.....	118
4.3.1. Bilimde Deney ve Gözlemin Yeri.....	118
4.3.2. Bilim ve Sanatın Benzerlik ve Farklılıkları.....	120
4.3.3. Derslerde Bilimin Doğası.....	123
4.3.4. Bilimin Doğasıyla ilgili Konuların Gerekliği.....	126

BEŞİNCİ BÖLÜM SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇ.....	131
5.2. ÖNERİLER.....	143
5.2.1. Araştırmanın sonuçlarına Dayanan Öneriler.....	143
5.2.2. Yapılabilecek araştırmalara Yönelik Öneriler.....	144
KAYNAKLAR.....	145
EKLER.....	151
ÖZGEÇMİŞ.....	172

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Bilimin doğası hakkında geleneksel ve yapılandırmacı görüşler.....	17
Çizelge 3.1. Öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre dağılımı.....	40
Çizelge 3.2. Öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türüne göre dağılımı.....	41
Çizelge 3.3. Öğretmen adaylarının kulüp değişkenine göre dağılımı.....	41
Çizelge 3.4. Öğretmen adaylarının proje değişkenine göre dağılımı.....	42
Çizelge 3.5. Görüşme kayıtlarının kodlanmasına ilişkin bir örnek.....	46
Çizelge 3.6. Nicel ve nitel verilerin analizi.....	47
Çizelge 4.1. Bilimin tanımı.....	52
Çizelge 4.2. Kültürel, dini ya da ahlaki görüşlerin bilimsel araştırmalara etkisi.....	56
Çizelge 4.3. Yetiştirme tarzının bilime etkisi.....	61
Çizelge 4.4. Bilim insanlarının yaptıkları buluşların sonuçlarıyla ilgililiği.....	63
Çizelge 4.5. Biyoteknolojinin geleceği üzerine karar veren kişiler.....	65
Çizelge 4.6. Bilim insanlarının gündelik problemleri çözmesi.....	67
Çizelge 4.12. Farklı teoriler uygulayan başarılı bilim insanlarının gözlemleri.....	72
Çizelge 4.13. Bilimsel modellerin gerçeğe uygunluğu.....	74
Çizelge 4.14. Bilim insanlarının doğayı sınıflandırması.....	77
Çizelge 4.15. Bilimsel bilginin değişebilirliği.....	80
Çizelge 4.16. Bilimsel bilginin aşamalı yapısı.....	82
Çizelge 4.17. Bilim insanlarının yaptığı tahminlerin doğruluğu.....	86
Çizelge 4.18. Bilimsel teoriler basitliği.....	88
Çizelge 4.19. Bilimsel yöntemin basamaklarının kullanılması.....	90
Çizelge 4.20. Bilimsel çalışmalarda yapılan hataların yeri.....	96
Çizelge 4.21. Varsayımların kesinliği.....	98
Çizelge 4.22. Kanunların icadı.....	100
Çizelge 4.23. Hipotezlerin icadı.....	102
Çizelge 4.24. Teorilerin icadı.....	104
Çizelge 4.25. Farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerini anlamaları.....	106

Çizelge 4.7. Başarılı bilim insanlarının özellikleri.....	108
Çizelge 4.8. Bilim insanlarının aile ve sosyal yaşantısı.....	110
Çizelge 4.9. Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşiflerin farklılığı.....	112
Çizelge 4.10. Bilim insanlarının bilimin kurallarını uygulaması.....	115
Çizelge 4.11. Bilim insanları ve sosyal ilişkileri.....	117

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Araştırma Deseni	39

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

VOSTS- TR	Views on Science Technology and Society- TR
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
K	Katılımcı
S	Sınıf

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1. 1. PROBLEM DURUMU

Günümüz yaşam koşullarının, teknoloji ve bilimin getirdiği gelişmeler doğrultusunda bilimin öğrenilmesi ve öğretilmesi eğitim sürecinin temel koşullarından biri haline gelmiştir. Bilimin doğasını anlama ve eğitim sürecinin her aşamasında bilimsel bilgiyi kullanma, neyi ne için yaptığının farkında olan, sorgulayan ve üst düzey düşünme becerilerini kullanabilen bireylerin yetişmesini amaçlar.

Bilimin yüzyıllar boyunca çok farklı tanımları yapılmıştır. Bilim kavramı hakkında farklı tanımların yapılmasının sebebi bilimin sürekli değişkenlik göstermesi, çok hızlı gelişmesi, incelediği konular ve yöntemler açısından sınırları belli olmayan çok yönlü bir sentez olması, anlamında bir belirsizliğin olması gibi özelliklerinden kaynaklanmaktadır (Ekiz, 2007 ve Doğan, Çakıroğlu, Bilican, Çavuş, 2009). Bilimin değişmez bir tanımı üzerinde anlaşma sağlamaya çalışmayan Karasar (2009), bilimi geçerliği kabul edilmiş sistemli bilgiler bütünü olarak tanımlamakla yetinilebileceğini belirtmiştir. Yapılan bilim tanımlarına göre, bilginin sürekli değişmesinden dolayı kesin bir bilim tanımı yapılmadığını söyleyebiliriz.

Ekiz (2007) bilimle ilgili tanımların ve bilimi niteleyen özelliklerin dikkate alınmasıyla bilimin en önemli boyutunun bilimsel bilgiyi üretme olduğunu belirtmiştir. Bilimsel bilgi, nitel ve nicel gözlemlere dayanan, akıl yürütme yoluyla ve bilimsel metodların kullanılmasıyla, merak edilen varlıklar ve olaylar hakkında elde edilen bilgi olarak tanımlanmıştır (Ekiz, 2007 ve Çepni, 2009).

Bilimsel bilgi “hem genel hem de özeldir, tarihseldir, bütüncüdür, tekrarlanabilir, deneyseldir, olasılık taşır, zamanla değişir ve insan ve kültürle ilişkilidir” şeklinde ifade edilmiştir. (Ekiz, 2007: 13). Bilimsel bilgi sistemlidir, akla ve mantığa dayanır, (Karasar, 2007 ve Çepni, 2009). Çepni (2009) bilimsel bilgiyi, bilim insanlarını ve bilimsel girişimleri anlayabilen insanların bilimin doğasını anlayabildiklerini belirtmiştir.

Bilimin doğası; “bilimsel bilginin ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, toplumun bilimi, bilimin toplumu nasıl etkilediği” gibi konuları kapsamaktadır (Bora ve diğerleri, 2009). Flick ve Lederman’a (2006) göre bilimin doğası genellikle bilmenin bir yolu olarak bilimi, bilimsel bilginin doğasında yer alan değerleri ve inançları, bilimsel bilginin geliştirilmesini ve bilimin epistemolojisini ifade etmektedir. Lederman (2002) bilimin doğasını bilimin sosyolojisi, epistemolojisi ve bilimsel yöntemiyle ilgili olduğunu belirtmiştir. Bilimsel bilginin gelişmesinde değerlerin ve inançların önemli olduğunu belirterek bilimsel bilginin değişime açık olması ve insan inancının bir ürünü olup olmamasıyla ilgili düşüncelerin bilimin doğasının içeriğinin oluşturan özelliklerden olduğunu vurgulamıştır.

Abd-el Khalick (2001) bilimin doğasına ilişkin genel yaklaşımları; bilimsel bilginin değişime açık olması, ampirik bilginin bilimsel açıklamaların temelini oluşturması, bilimin gözlemler, çıkarımlar ve kuramsal varlıklarla ifade edilmesi, bilimsel kuramları ve kanunları içermesi, yaratıcılık ve hayal gücü gerektirmesi, bilimsel bilginin kuramlarla ifade edilmesi, bilim sosyal ve kültürel öğelere bağımlı olması ve tek bir bilimsel yöntemin olmaması açısından ele almaktadır.

Geçen yüzyılın başlarında, pozitivist bir bilim anlayışının hâkim olduğu söylenebilir. Pozitivizm tümelini bilgisine ulaşmayı amaçlayarak, bilimi tümelini bilgisini elde etmeye çalışan bir faaliyet olarak ifade etmiştir (Ekiz, 2007). Pozitivist bilim anlayışına göre bilimin amacı bilinmeyen alanı daraltmak, anlaşılamayan ve çözülemeyen durumlara açıklama getirmek, onları bilinir kılmaktır (Sönmez, 2008). Yıldırım ve Şimşek (2008) pozitivist bilim anlayışına göre gerçekliğin doğru ölçüm ve sayısallaştırma ile tanımlanarak anlaşılabilir hale getirileceğini vurgulamaktadır.

Ekiz (2007), belli bir noktada doğanın ve toplumsal olayların pozitivist paradigma kaynaklı beklentilere cevap vermediğini, aykırı düştüğünü dolayısıyla yeni bir arayış içine girilerek post-pozitivist paradigmanın başladığını belirtmiştir. Bireyin yaşantıları yoluyla dış dünyaya ilişkin bilgiyi ele alan pozitivist paradigmada bilginin bireyden bağımsız olduğu, öğrenmenin dış dünyadan bireye bilginin aktarımı ile olduğu düşünülmektedir (Applefield, Huber ve Moaellem, 2001 ve Driscoll 2000; Akt. Yurdakul, 2004). Post-pozitivist paradigmada bilimsel bilginin birikimli olarak değil sürekli kesintilere uğrayarak, yeni başlangıçlarla geliştiği görülmektedir (Sönmez, 2008). Ekiz (2007) post-pozitivist paradigmaya göre doğruların mutlak olmadığını, zamanla değişebileceğini, insanlar için neyin doğru olduğunu belirleyen birden fazla yöntemin olduğunu belirterek bilginin keşfedilirliğinden çok oluşturulabilir olduğunu vurgulamıştır.

Türkmen ve Yalçın (2001) son yıllarda post-pozitivist görüşün her alanda olduğu gibi eğitimde de bir şekilde kendini göstermeye başladığını ve bu görüşün en belirgin özelliklerinden birisinin de farklılıklara önem verilmesi olduğunu belirtmiştir. Eğitim ile ilgili araştırmalarda post-pozitivist paradigmadan yararlanılmasında giderek bir artış görüldüğünün belirten Ekiz (2007), bu paradigmada öznelliğin doğal olduğunu ve doğal olarak kabul edilmesi gerektiğini yüzde yüz bir nesnellikten bahsedilmesinin olası olmadığını vurgulamıştır. Değişen ve gelişen paradigmaların bilime ve bilimsel bilgiye farklı bir bakış açısı getirerek, paradigmaların o dönemim yaşam koşullarını ve teknolojik gelişmelerini yönlendirdiğini söyleyebiliriz.

Bilimin son zamanlarda hızla gelişmesi bir yandan teknoloji yoluyla hem yaşam koşullarını hem de düşünceleri biçimlendirerek insanların dünya görüşünü etkilemektedir. Bilim ve teknolojideki hızlı ilerlemeler toplumların yapısını değiştirirken eğitim sisteminde de bu değişime uyum sağlayabilecek değişikliklerin yapılmasını gerektirmektedir (Doğan ve diğerleri, 2009). Ülkemizdeki eğitim programlarının zaman içerisinde geliştiği ve değiştiği görülmektedir. İlköğretimin 1–8. sınıflarında izlenecek olan öğretim programları 2005–2006 öğretim yılından itibaren uygulanmak üzere geliştirilmiştir (MEB, 2005). Bu programlarda fen ve teknoloji ve matematik programlarında öğrencilerin bilimin doğasını anlayabilmeleri amacıyla bilimsel okuryazarlık ve bilimsel bakış açısı kazandırmak amaçlanmıştır.

Fen ve teknoloji dersi öğretim programının vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir. Fen ve teknoloji okuryazarı olan bir kişi, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir (MEB, 2005). Öğrencilerin bilimin doğası hakkında belli bir düzeyde bilgi sahibi olması, fen ve teknoloji dersinin amaçlara uygun bir şekilde işlenmesi ile mümkün olacaktır (Aslan, 2009).

Yapılan bu eğitim reformuyla, fen ve teknoloji programında olduğu gibi ilköğretim matematik programında da değişiklikler yapılmıştır. Matematik eğitimine yeni bir bakış açısı kazandırılarak 6.,7.,8. sınıflar için hazırlanan ilköğretim matematik programının, bilim ve bilimsel bilgiye bakış açısı, bilimsel okuryazarlık ve bilimin doğası ilişkileri incelenerek, programın bilime bakış açısı irdelenmiştir (MEB, 2005).

Fen ve teknoloji ve matematik programlarındaki düzenlemelerin bireylere bilimin doğasına yönelik bakış açısı kazandırabileceği görülmektedir. Sosyal bilgiler programında yapılan düzenlemelerde bilimin doğasıyla ilgili doğrudan bir amaç yer almadığı ama genel hedeflerde bilime, bilimsel bilgiye ve teknolojik gelişmelere değinildiği görülmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın (2005) yeniden düzenlediği sosyal bilgiler programının genel hedefleri arasında “Bilimsel düşünmeyi temel referans kabul ederek bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretmede bilimsel ahlakı gözetir.”, “Bilim ve teknolojinin gelişim sürecini ve toplumsal yaşam üzerindeki etkilerini kavrayarak bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanır.” hedeflerine yer verildiği görülmektedir. Ayrıca sosyal bilgiler programında öğrenme alanları kapsamında öğrencilerin, “Bilim ve teknolojinin toplumsal yaşam üzerindeki etkileri”, “Bilgiye ulaşmada teknolojiyi kullanma” konularının yer aldığı görülmektedir. Fen ve teknoloji programında bilimin doğasına ilişkin açık bir amaç olmasına rağmen sosyal bilgilerde bilimin doğasıyla ilgili doğrudan bir amaç yer almadığı ama bilim ve bilimsel bilgiyle ilgili olarak “bilgiyi deneyimlerine göre yorumlayıp sosyal ve kültürel bağlam içinde oluşturan, kullanan ve düzenleyen (eleştirel düşünen, yaratıcı, doğru karar veren), sosyal katılım becerileri gelişmiş, sosyal bilimcilerin bilimsel bilgiyi üretirken kullandıkları

yöntemleri kazanmış, sosyal yaşamda etkin bireyler yetiştirmek” biçiminde bir amaç olduğu görülmektedir MEB (2005).

Ülkemizde 2006–2007 eğitim-öğretim yılından itibaren Eğitim Fakültelerinde Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalları’nda Bilimin Tarihi ve Doğası dersine zorunlu ders olarak yer verilmiştir (Aslan, 2009). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının lisans programında bilim ve bilimin doğasıyla ilgili derslere yer verilmektedir. Öğretmen adayları bilimin tanımı, bilimsel bilgi, bilim insanları ve bilim insanlarının yaptıkları çalışmalara ilişkin birinci sınıfta sosyal bilgilerin temelleri, sosyoloji, sosyal psikoloji arkeoloji, felsefe derslerini, ikinci sınıfta ise antropoloji dersini almaktadır. Bilim ve bilimin doğası ile ilişkili olarak bilimsel araştırma yöntemleri, bilim, teknoloji ve sosyal değişme derslerini ikinci sınıfta almaktadır. Öğretmen adaylarının bilim ve bilimin doğasıyla ilgili dersleri farklı sınıf düzeylerinde farklı derslerle aldıkları görülmektedir. Lisans programında bu derslerin yer almasıyla, öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili temel anlayışları kazanabileceği, bilim ve bilimsel bilgiyle iç içe olarak bilimin doğasıyla ilgili bilgileri öğrenebileceği ve mezun olduklarında öğrendikleri bu bilgileri öğrencileriyle paylaşabilecekleri söylenebilir.

2006-2007 yılında Milli Eğitim Bakanlığınca öğretmen yeterliklerine yeni düzenlemeler getirilmiştir. Bu kapsamda fen bilgisi öğretmenlerinin sahip olması gereken özel alan yeterliklerinde bilimin doğasıyla ilgili “öğrencilere bilimin doğası ve tarihsel gelişimi konularında anlayış kazandırabilme” yeterlik alanı olmasına rağmen diğer disiplinlerdeki öğretmen adayları gibi sosyal bilgiler öğretmen adaylarının da böyle bir yeterliğe sahip olmaları beklenmemektedir. Ancak bilimsel bilginin evrensellik, objektiflik, değişebilirlik, yanlışlanabilirlik, insan merkezilik gibi özellikleri ve bilimsel süreç becerilerini kazanmış bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme becerileri gelişmiş yaşam boyu öğrenmeyi sağlama, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürebilme gibi özellikleri düşünüldüğünde sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bu özelliklere sahip olması gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda sosyal bilgiler öğretmen adaylarının hem bilimin doğasına ilişkin kavramlar hakkında neler bildikleri hem de bilimin doğasına yönelik görüşlerinin araştırılması ve görüşlerinin nasıl olduğu bu araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır.

1.2. PROBLEM CÜMLESİ

Araştırmanın problem cümlesi:

Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik görüşleri ve sosyal bilgiler programında bilimin doğasına yer verilmesi, bilimin doğasının gerekliliği hakkında görüşleri nelerdir?

1.2.1. Alt Problemler

1. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin tanımına yönelik görüşleri nelerdir ve sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?
2. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumun bilim üzerine etkileri hakkında görüşleri nelerdir sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?
3. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin toplum üzerine etkileri hakkında görüşleri nelerdir sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?
4. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel bilginin karakteristik özellikleri hakkında görüşleri nelerdir sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?
5. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilim insanının karakteristik özellikleri hakkında görüşleri nelerdir sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?
6. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel bilginin sosyal yapısı hakkında görüşleri nelerdir sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?
7. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimde deney ve gözlemin yeri hakkında görüşleri nelerdir?
8. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilim ve sanatın benzerlik ve farklılıkları hakkında görüşleri nelerdir?
9. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının lisans programda bilimin doğasına yer verilmesi hakkında görüşleri nelerdir?
10. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin doğasının gerekliliği hakkında görüşleri nelerdir?

1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI

Geleceğimizi şekillendirecek olan öğrencilerin yetişmesinde öğretmenlerin önemi oldukça fazladır. Bilimsel bir bakış açısı kazanmış öğretmenlerin yetiştireceği öğrencilerin de bilime ve bilimsel bilgiye yönelik bir görüşünün olması beklenebilir.

Öğretmen adaylarının öğretim programlarında bilim ve bilimin doğasıyla ilgili derslerin yer alması ve uygulamaya dönük çalışmalara yer verilmesi bilime uzak olmayan, günlük yaşantısında da bilimi kullanabilen, araştıran, sorgulayan öğretmenlerin yetişmesini sağlayabilir. Sosyal bilgiler ders programında bilimle ilgili derslerin yer alması, öğretmen adaylarının bilimsel bir bakış açısına sahip olmalarını ve doğru bilgiye ulaşım bilgiyi kullanabilmelerini amaçlamaktadır. Bu çalışmada sosyal bilgiler öğretmen adaylarının hem bilimin doğasına yönelik görüşlerini hem de lisans derslerinde bu konulara yer verilmesine ilişkin düşüncelerini açığa çıkarmak amaçlanmıştır.

1.4. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Günümüzdeki gelişmeler doğrultusunda teknoloji hızlı bir şekilde gelişmektedir ve bu gelişmeler bilginin sürekli olarak değişerek geliştiğini ortaya çıkarmaktadır. Değişen ve gelişen çağda insanların bilime yönelik bakış açıları da değişmektedir. Bilimsel bilgiye bakış açısına sahip olunması ve bilimsel bilginin eğitim sürecinin her aşamasında kullanılabilmesi açısından bilimin doğası eğitim sürecinde önemli bir noktayı vurgulamaktadır.

Bilimin doğasını anlamamanın tüm bireyler için önemli olduğunu vurgulayan Ekiz'e (2007) göre, bilimin doğasını anlamayan kişiler, bilimsel bilgiye ve kabul görmüş araştırmalara ters düşen herhangi bir araştırmayla karşılaştığında çekingen davranışlarda bulunup sorgulamadan kabul edebilirler. Bilimin doğasının ne anlama geldiğini kavramış bir birey problem çözme becerilerine sahip, etrafında gelişen olaylara nasıl anlam kazandırıldığını bilen, bu olaylara anlam katabilen akılcı bir bireydir ve şüphesiz bu tür bireylere ayakta kalmak isteyen ülkeler sahip olmak isterler (Can, 2008). Bilim sayesinde içinde yaşadığımız dünyayı ve evreni anlamak, güçlü ve sağlıklı bir toplum oluşturmak, bilimsel okuryazarlığı sağlayarak bilimin doğasını, hızla değişen ve gelişen teknoloji takip etmek ve anlamak mümkün olmaktadır (Ekiz, 2007).

Gelecekte gelişmiş ülkelerin arasında yer alabilmek, önemli keşiflerde bulunan bireyler yetiştirebilmek için bilim ve bilimin doğasının öğretimi ilköğretim düzeyinden itibaren her seviyede eğitimin temel amaçları arasında yer almalıdır. Bu şekilde bir eğitim sisteminde yetişen bireyler, bilim ve sanatın kaynaşmasını, karşılaşılan problemlerde etkin çözümlerin bulunmasını, kültürümüze bilimsel niteliklerin kazandırılmasını sağlayacak nitelikte olarak yetişeceklerdir (Bora ve diğerleri, 2009).

İnsanlarımızın daha fazla bilimsel okuryazar olabilmelerini sağlayan kişilerin öğretmenler olması nedeniyle, öğretmenlerin bilimin doğasını, gelişen ve değişen teknolojiyi takip etmeleri gerekmektedir (Ekiz, 2007). Sosyal bilgiler öğretim programının genel amaçlarından biri “bilimsel düşünmeyi temel alarak bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretmede bilimsel ahlâkı gözetme” biçiminde ifade edilmektedir (MEB, 2005). Dolayısıyla öğretmen adaylarının bilimsel bir bakış açısı kazanmalarının amaçlandığı söylenebilir. Bu doğrultuda sosyal bilgiler programında bilim ile derslere yer verildiği görülmektedir.

Alan yazının incelendiğinde bilimin doğasına yönelik çalışmaların genel olarak fen bilgiler kapsamında gerçekleştiği görülmüştür. Bu bağlamda, sosyal bilgilerde çalışılmamış olması bu çalışmanın sosyal bilgilerde yapılmasının bir gerekçesi olarak belirtilmektedir. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin ve bilimsel bilginin özellikleri hakkında düşünceleri, bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi, bilimsel yöntemin aşamaları ve nasıl kullanıldığına yönelik görüşleri ve lisans derslerinde bilimin doğası konularına ne kadar yer verildiğinin belirlenmesinin mümkün olduğu görülmektedir.

Bu çalışmanın sonuçları öğretmen yetiştirme programına katkı sağlaması açısından önemlidir. Ayrıca bilimin doğasına yönelik bakış açısı kazanmış öğretmen adaylarının mezun olduklarında bu bilgilerini kullanabilmeleri ve öğrencilerine öğretebilmeleri açısından ilköğretim sosyal bilgiler programının da önemine dikkat çekmektedir. İlköğretim sosyal bilgiler programında, bilimin doğasıyla ilgili konuların öğretilmesinde öğretmenleri yönlendirebilecek etkinliklere ve öğrencilerin kendilerinin uygulayabilecekleri etkinliklere yer verilmesi açısından katkı sağlayabilir. Farklı disiplinlerdeki öğretmen yetiştirme programlarında yapılacak olan çalışmalarla bilimin doğasının diğer disiplinlerde de önemli olduğuna dikkat çekilmesi açısından önemlidir.

1.5. SAYILTILAR

- 1) Sosyal bilgiler öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerini samimi bir şekilde ifade edecekleri,
- 2) Sosyal bilgiler öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerinin araştırma süresince değişmediği,

3) Sosyal bilgiler öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerini aktarırken birbirlerini etkilemedikleri kendi düşüncelerini özgürce ifade edebildikleri varsayılmıştır.

1.6. SINIRLILIKLAR

Bu araştırma;

- 1) Konu olarak bilimin doğasıyla,
- 2)Yöntem açısından karma araştırma desenlerinden eş zamanlı çeşitleme stratejisi (Concurrent Triangulation Strategy) ile,
- 3) Veri kaynağı olarak Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 380 öğrenciyle,
- 4) Veri toplama aracı olarak Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen "Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler" (Views on Science Technology and Society, VOSTS) anketinin Doğan Bora, Arslan, Çakıroğlu (2006) tarafından dilimize uyarlanan 25 maddeden oluşan VOSTS-TR anketiyle ve bilimin doğası ile ilgili görüşme sorularıyla sınırlı tutulmuştur.

1.7. TANIMLAR

Bilim: Bilim evreni, toplumu ve insanı araştırma konusu yapan gözleme, deneye ve akla dayanarak sistematik bir yöntemle elde edilen doğrulanabilir bilgileri tanımlar. Kısaca bilim olgular (gerçekler) hakkında bilimsel yöntemlerle elde edilmiş doğrulanabilir bilgilerdir (Büyüköztürk, 2009).

Bilimsel Bilgi: Bilimsel bilgi güvenilir bilimsel metotlar kullanılarak elde edilmiş bilgiler olduğundan birçok özelliğe sahiptir. Bilimsel bilgi hem genel hem de özeldir, tarihseldir, bütüncüdür, tekrarlanabilir, deneyseldir, olasılık taşır, zamanla değişir ve insan ve kültürle ilişkilidir (Ekiz, 2007).

Bilimin Doğası: Bilimin doğası genellikle bilmenin bir yolu olarak bilimi, bilimsel bilginin doğasında yer alan değerleri ve inançları, bilimsel bilginin geliştirilmesini ve bilimin epistemolojisini ifade etmektedir (Flick ve Lederman, 2006).

Pozitivizm: Doğru bilgiye olayların incelenmesiyle ulaşılabileceğini ve bu tür bilgileri yalnızca deneysel bilimlerin sağlayabileceğini ileri süren felsefe sistemidir (Sönmez, 2008)

Post-pozitivizm: Pozitivizmin temellerini yıkmak amacıyla ortaya çıkan, bilimsel bilginin birikimli olarak değilde sürekli kesintilere uğrayarak yeni başlangıçlarla geliştiğini savunan felsefe sistemidir (Sönmez, 2008).

BÖLÜM 2

KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMALARI

2.1. KURAMSAL BİLGİLER

2.1.1. Bilim ve Özellikleri

Gelişen ve değişen toplum bilimin de gelişmesini yönlendirmektedir. Bilimsel çalışmaların öneminin artması, bilimin öğrenilmesinin ve kullanılmasının daha önemli bir noktaya gelmesini sağlamaktadır. Günümüz çağında bilimin öneminin artması ve eğitimin her aşamasında kullanılması, bilimi eğitim sürecinin temel taşlarından biri haline getirmiştir.

Bilimin ne olduğu dün olduğu gibi bugün de bir çok bilim adamı, felsefeci ve eğitimci tarafından tartışılmaktadır. Son yıllardaki genel görüş ise bilimin insanoğlu tarafından evreni açıklamaya çalışan bir aktivite olduğu yönündedir (Türkmen ve Yalçın, 2001). Türk Dil Kurumu (2011), “Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim”, “Genel geçerlik ve kesinlik nitelikleri gösteren yöntemli ve dizgesel bilgi” ve “Belli bir konuyu bilme isteğinden yola çıkan, belli bir amaca yönelen bir bilgi edinme ve yöntemli araştırma süreci” olarak bilimin tanımını yapmıştır.

Yıldırım (2004) bilimin tanımına değinirken; Einstein’ın bilimi her türlü düzenden yoksun duyu verileri ile düzenli mantıksal düşünme arasında uygunluğu sağlama çabası olarak, Russel’in da gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla önce dünyaya ilişkin olguları; sonra bu olgularını birbirine bağlayan yasaları bulma çabası olarak belirtmiştir. Özlem (2003) toplumsal bir olgu olan bilimi, sonuçlarında yararlanan, gündelik yaşamdan, toplumsal örgütlenme biçimlerine kadar bulgularından yararlanan

bir etkinlik olarak ifade etmiştir. Sönmez (2008), bilimi gerçeğin bir kısmıyla kanıtlamaya dayalı bağ kurma süreci ve bu sürecin sonunda elde edilen bilgiler bütünü olarak tanımlamıştır. Büyüköztürk (2009: 6) bilimi, “toplumu ve insanı araştırma konusu yapan gözleme, deneye ve akla dayanarak sistematik bir yöntemle elde edilen doğrulanabilir bilgiler” olarak tanımlarken Karasar (2009: 8) bilimin “nesnel sağlamlığı olan bilgiler bütünü, neden sonuç ilişkilerinin ifade edildiği sistematik bilgiler birikimi ve insanoğlunun biriktirdiği kaydedilmiş sistematik bilgi” olarak tanımlandığını belirtmiştir. Kılınç (2010) ise bilim gibi sürekli değişme halinde olan yapısı karmaşık bir süreci, kesin ve açık ve herkesin kabul edeceği bir tanımla belirlemenin güç bir iş olduğunu vurgulamıştır. Yıldırım (2003) bilimin uygulama sonuçlarının yaşamımızı giderek artan ölçüde ve her alanda etkilediğini belirterek bilimsel düşünceyi tanımanın çağımız aydını için entelektüel bir zorunluluk olduğunu vurgulamıştır. Karasar (2009) yapılan farklı bilim tanımları doğrultusunda bilimin değişmez bir tanımı üzerinde anlaşma sağlanamayacağı için, bilimi geçerliği kabul edilmiş sistemli bilgiler bütünü olarak tanımlanabileceğini belirtmiştir.

Özlem (2003: 12) yapılan bilim tanımları doğrultusunda bilimin özelliklerini şu şekilde belirtmiştir:

- a) Bilim olgusaldır; bilim olgulara gidilerek doğrulanabilir, olan ifadeler peşindedir.
- b) Bilim mantıksaldır; bilimsel ifadeler mantıksal bakımdan çıkarım kurallarına uygun çelişkisiz ifadeler olmalıdır.
- c) Bilim objektiftir; öznel değerlendirmelere değil, nesnel sonuçlara ulaşmak ister.
- d) Bilim eleştireldir; bilimde ortaya atılan her kuram yeni olgular karşısında değiştirilebilir, her bilimsel kuram yerini başka bir kurama bırakabilir.
- e) Bilim görecelidir; bilim tek tek olguları gözlemekle yetinmez, olaylar arasında genel bazı ilişkiler kurmaya çalışır.
- f) Bilim seçicidir; bilim her türlü olguya değil, önemli olgulara yönelir.

Chalmers (2008) da bilimsel bilginin doğrulanmış ve ispatlanmış bilgi olduğunu; bilimsel teorilerin bir kısım titiz yöntemlerle, gözlem ve deneyle elde edilen deneysel olgulardan çıkarıldığını ileri sürmüştür. Bilimde şahsi fikirlerin veya tercihlerin yeri olmadığını belirten Chalmers (2008) bilimin görebildiğimiz, işitebildiğimiz, dokunabildiğimiz şeyler üzerine inşa edildiğini, bilimin nesnel ve objektif olduğunu ve nesnel, objektif olarak doğrulanabilen bilimsel bilginin de güvenilir bilgi olduğunu vurgulamıştır.

2.1.2.Bilimin Doğası

Literatüre bakıldığında Batı'da ve ABD'de bilimin doğasına yönelik ilginin önemli bir birikim oluşturacak düzeye geldiği ve hem ölçek geliştirme hem de algıların tanımlanması açısından kapsamlı çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir (Kılınç, 2010). Ülkemizde bilimin ve bilimsel bilginin doğasının öğretilmesine yönelik az çalışma olmasına ve bilimin doğasına ilişkin ilginin henüz istenilen düzeyde olmamasına rağmen öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel bilgi algılarının sorgulandığı ve bilimin doğasıyla ilgili görüşlerin öğretim uygulamaları arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmaların giderek hız kazandığı görülmektedir (Aslan, 2009; Gültekin, 2009; Kılınç, 2010; Demirel, 2010)

Bilimsel bilginin oluşmasından sonra bilimin doğasının anlaşılması ve bu düşüncenin etrafında bilimin öğretilmeye çalışılması gerekmektedir. Bilimin doğası genellikle bilimin sosyolojisi, epistemolojisi ve bilimsel yöntemle ilgilidir. Bilimsel bilginin gelişmesinde rolü olan değerler ve inançlar önemlidir. Örneğin bilimsel bilginin değişime açık olması ve insan inancının bir ürünü olup olmadığına ilişkin inançlar bilimin doğasına ilişkin görüşleri oluşturan boyutlar arasındadır (Lederman, 1992; akt. Muğaloğlu, 2006).

McComas ve diğ. (2000) bilimin doğasını; bilim tarihi, bilim felsefesi, bilim sosyolojisi ve psikoloji bilimlerinin araştırmalarının birleşiminden, bilimin ne olduğu nasıl işlediği, bilim adamlarının çalışma şekilleri, toplumun bilimsel çabaları nasıl etkilediğini ve bilimsel gelişmelerden nasıl etkilendiğini anlamaya çalışan disiplinler arası bir alan olarak tanımlamışlardır (Aslan, 2009).

Bilimin doğası hakkında çeşitli tanımlamalar yapılmaktadır. Lederman'a (1992) göre bilimin doğası "bilimsel bilginin gelişiminin doğasında olan değerler ve varsayımlar" olarak atfedilmiştir. Ayrıca bireylerin bilimin doğasına ilişkin anlayışları, bireylerin sahip oldukları inanışlar ile ilişkilendirilmiştir (Ayar, 2007). Lederman (1992), "Bilimin doğasından kastedilenlerin bilimin epistemolojisi, bir bilgi edinme yolu olarak bilimi veya bilimsel bilginin gelişimindeki kalıplaşmış inançlar olduğunu ifade etmektedir" (Akt. Balkı ve diğerleri, 2003).

Taşar'e (2003) göre bilimin doğası, bilimin ne olduğunu, bilimin nasıl bir rolünün olduğunu, bilim insanlarının kim olduğunu ve rollerinin ne olduğunu, doğru bilimsel kanıtı, gözlemleri, gerçekleri, kuralları, yasaları, bilimsel metodu ve bilimin nasıl yapıldığını içermektedir.

Birden fazla bakış açısıyla tanımlanmaya çalışılan bilimin doğası, bilimin nasıl çalıştığını açıklanmıştır. Uluslar arası sekiz ülkenin fen standart çalışmalarından elde edilen ortak bilimin doğasının görüşleri aşağıdaki gibi listelenmiştir (Akt. Ayar, 2007: 34):

- ✓ “Bilimsel bilgi uzun süre varlığını sürdürürken kesin olmayan bir özelliğe sahiptir.
- ✓ Bilimsel bilgi ağırlıklı olarak, fakat tamamıyla değil, gözleme, deneysel kanıt, gerçekçi tartışmalara ve şüpheciliğe güvenir.
- ✓ Bilim yapmak için tek bir yol yoktur (Bu yüzden adım adım evrensel bir bilimsel metot yoktur.)
- ✓ Bilim, doğal olayları açıklamak için bir girişimdir.
- ✓ Kanunların ve teorilerin bilimde farklı rolleri vardır, bu yüzden öğrencilerin teorilerin kanıt olsa bile kanun olamayacaklarını not etmelidirler.
- ✓ Tüm kültürden insanlar bilime katkıda bulunur.
- ✓ Yeni bir bilgi açık ve ayrıntılı bir şekilde rapor edilmelidir.
- ✓ Bilim insanları doğru kayıt tutmayı, akranlarının görüşlerini, çalışmalarını tekrar yapmalarını isterler.
- ✓ Gözlemler teori yüküdür.
- ✓ Bilim insanları yaratıcıdır.
- ✓ Bilim tarihi, bir fikrin veya düşüncenin aşamalı gelişimini ve tamamıyla yeni ve farklı özelliğini gösterir.
- ✓ Bilim, sosyal ve kültürel geleneklerin bir parçasıdır.
- ✓ Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.
- ✓ Bilimsel fikirler, kendi sosyal ve tarihsel çerçevesiyle etkilenir (McComas ve diğerleri, 1998).”

Bilimsel bilgi gibi bilimin doğası da geçici bir yapıya sahiptir. Çünkü bilimin doğası bilimsel bilgi ile paraleldir. Bilimin doğasının öğretimi ve öğrenimi üzerine araştırma yapanlar için çok can sıkıcı bir durumlardan birisi bilimin doğasının hareketli bir hedef olabilmesidir (Aslan, 2009).

2.1.3. Bilimin Doğasının Özellikleri ve Temel Kavramlar

Bilimin doğası açıklanırken, bilimsel bilginin sürekli olarak gelişmesine ve değişmesine dikkat çekilerek bilimin doğasının sahip olduğu bir takım özellikler vurgulanmaktadır. Lederman ve diğerleri'nin (2002), bilimin doğasına ait özellikler hakkındaki görüşleri aşağıdaki gibi açıklanmıştır (Ayar, 2007; Muşlu, 2008; Doğan ve diğerleri, 2009; Altındağ, 2010; Arı, 2010).

1. Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası: Bilimsel bilginin yeni yapılan gözlemlerle ve var olan gözlemlerin yeniden yorumlanmasıyla değişebileceği belirtilmiştir. Güvenilir ve uzun süreli olan bilimsel bilginin tam doğru ya da kesin olmadığı, teorileri, yasaları, kanıtları içeren bilimin yeni teknolojik gelişmelerle yeniden yorumlanıp değişebileceği vurgulanmıştır. İçinde bulunduğu toplumun sosyal ve kültürel alanından etkilenebilen bilimin ve bilimsel bilginin, bilimin değişmesini etkileyeceğine değinilmiştir (Doğan ve diğerleri, 2009).

2. Bilimsel Bilginin Deneysel Doğası: Bilimsel bilginin dünyadaki gözlemlere ya da doğal dünyanın gözlenmesine bağlı olduğu belirtilmiştir. Yapılan bu gözlemlerle hipotez, teori, kanun gibi bilimsel sonuçlara ulaşılabilmesine değinilmiştir. Bilim insanlarının deneyler yaparak bu deneylerin sonuçları doğrultusunda çıkarımlar elde edip geçerli ve güvenilir bilgilere ulaşabilecekleri vurgulanmıştır (Muşlu, 2008).

3. Bilimsel Bilginin Öznel Doğası: Bugüne kadar kabul edilen bilimsel teori ve yasalardan etkilenecek bilim ilerlediği belirtilmiştir. Elde edilen verilerin yeniden düzenlenmesi, araştırılması, soruların gelişmesi bilimsel bilgilerin değişmesine ve bilimin ilerlemesine katkıda bulunacağı vurgulanmıştır. Elde edilen ilk kanıtların, yeni bakış açılarıyla düzenlenmesi, bilimin ilerlemesi ve tutarlı olması için bilimde değişikliklere yol açacağına değinilmiştir. Bilim insanının kişiselliği yani değerleri, inançları, bakış açısı, tecrübeleri çalışmalarını nasıl yönlendireceğini belirleyen noktalar olduğu vurgulanmıştır (Arı, 2010).

4. Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası: Bilimsel bilginin; doğadaki olayların, nedenlerinin araştırılması, gözlenmesi ve bu gözlemler doğrultusunda yorumlanmasıyla üretildiği belirtilmiştir. Doğanın gözlenmesinin yanında insan hayal ve yaratıcılığının da bilimsel bilginin üretilmesinde yeri olduğuna değinilmiştir. Bilimin

cansız, makul ve sıralı aktivitelerden oluştuğunu içeren yaygın görüşün aksine bilimin içerdiği açıklamaların, icatların, teorik konuların bilim insanlarının kişisel yaratıcılığını ve hayal gücünü de içerdiği vurgulanmıştır (Doğan ve diğerleri, 2009).

5. Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı: Uygulandığı toplum ve kültür tarafından etkilenen bir insan aktivitesi olan bilimin, kültürlerden etkilenecek gelişmeye devam ettiği belirtilmiştir. Bilimin politik, sosyal, sosyoekonomik, din faktörlerini içerdiğini ama bu faktörlerin onun ilerlemesini sınırlandıramayacağı vurgulanmıştır. Bilimin nasıl ve ne şekilde yapılırsa kabul edileceğini belirleyen etkenlerin kültürel değerler ve beklentiler olduğu belirtilmiştir (Altındağ, 2010)

6. Gözlemler, Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar: Bilimin bilim insanlarının gözlemlerine ve bu gözlemler sonucunda oluşan çıkarımlara bağlı olduğu belirtilmiştir. Gözlemlerin doğal olgular ve çeşitli yollarla elde edilirken, çıkarımlar gözlemler sonucunda oluşur ve bilim insanlarının kişisel yorumlarını içerdiği vurgulanmıştır. Gözlemler çıkarımları içerdiği için, gözlemlerin sonucunda oluşan bilimsel bilgilerin kesinliğinden ve nesnelliklerinden bahsedilmediğine ancak, gözlemler hakkında görecelik azaltılarak, fikir birliğine varılabileceğine değinilmiştir (Muşlu, 2008).

7. Bilimsel Teoriler ve Yasalar: Teoriler ve yasalar bilimsel bilgiden farklıdır. Yasalar; doğadaki olgunun algılanan ya da gözlenen ilişkilerin tanımlanması olarak tanımlanırken teori, doğal olgular arasındaki ilişkinin mekaniksel açıklamalarından sonuç çıkarımlar olarak belirtilmiştir. Teorilerin ve yasaların birinden diğerine geçiş olmadığını, aralarında bir hiyerarşi olmadığını vurgulanmıştır. Teorilerin doğrudan test edilmediği, dolaylı kanıtlarla desteklendiği ve bilim insanlarının doğrulanabilir verileri kontrol ederek tahminlerle elde ettikleri belirtilmiştir. Gözlem ve çıkarımlar arasındaki farkların bilimsel teori ve yasalar arasındaki ayrımı da ortaya çıkardığına değinilerek genellikle yasaların gözlenebilir olgular arasında ilişkileri tanımlayan ifadeler olduğu belirtilmiştir (Altındağ, 2010)

Bilimin doğası, bilimsel bilginin ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, toplumun bilimi, bilimin toplumu nasıl etkilediği gibi konuları kapsamaktadır (Beşli, 2008 ve Doğan ve diğerleri, 2009). Can (2008), bilimin doğasına ilişkin kavramların bilimsel bilgi, bilimsel metot, bilimsel teoriler, bilimsel kanunlar, bilim insanlarının rolü olduğunu belirtmiştir. Bilimin doğası ile ilgili temel kavramların

zaman içerisinde nasıl değiştiği, Çizelge 2.1 incelenerek daha iyi anlaşılabilir (Aslan, 2009).

Çizelge 2.1. Bilimin Doğası Hakkında Geleneksel ve Yapılandırmacı Görüşler (Haidar'dan (1999) Aslan(2009) tarafından alınmıştır.)

Bilimin Doğası Boyutu	Geleneksel görüş	Yapılandırmacı Görüş
Bilimsel Teoriler	<p>Teoriler doğrudan gözleme dayanır. Gözlemler tam olarak görülen şeyin kendisidir.</p> <p>Bilim insanları teorileri keşfeder. Çünkü teoriler doğada vardır ve bilim insanları bunları bulur.</p> <p>Eski ya da yanlışlığı kanıtlanmış teoriler bilim insanları tarafından kullanılmaz.</p> <p>Teori doğruluğu kanıtlanmış hipotezlerdir. Çünkü bir hipotez deneysel testlere bağlı olmalıdır ve doğrulanırsa teori olur</p>	<p>Gözlemler bilim insanlarının sahip olduğu teorilerden etkilenir. Çünkü deneysel süreçler bilim insanlarının teorilerinden farklı olduğu için gözlemlerde farklıdır.</p> <p>Bilim insanları teorileri yaratır. Çünkü teoriler akıl ürünleridir.</p> <p>Teoriler belirli paradigmlar içinde uygundur. Bu yüzden eski ya da yanlış olsalar bile bilim insanları için faydalıdır.</p> <p>Teoriler, genellikle bilimsel çevrelerce kabul görmüş diğer teorilerle uyumu ile değerlendirilir.</p>
Bilimsel Modeller	<p>Bilimsel modeller (örneğin atom modeli veya sinir hücresi gibi) gerçek olarak tanımlandığından beri gerçeğin kopyalarıdır.</p>	<p>Bilimsel modeller gerçeği olduğu gibi tanımlamazlar. Bunlar bilim insanlarının düşünceleridir veya mantıklı tahminleridir. Çünkü bilim insanları gerçek şeyleri tam olarak göremezler.</p>

Çizelge 2.1'in devamı

Bilimsel Bilgi	<p>Bilimsel bilgiler doğrudan doğruya gerçeği yansıtırlar.</p> <p>Bilimsel bilgi birikimlidir, artan gözlemlerle artar. Bilimsel bilgi geçici olmayıp nihaidir</p> <p>Bilimsel bilgi sadece bilimsel yollarla biçimlendirilir.</p> <p>Bilimsel bilgi ilk olarak sadece gözlemlerle oluşturulur.</p>	<p>Bilimsel bilgi gerçeğin kendisi değil, bizim gerçekten anladığımızdır.</p> <p>Bilimsel bilgi sadece birikimli değildir. Aynı zamanda sıçrayışlarla da ilerler.</p> <p>Bilimsel bilgi geçicidir.</p> <p>Bilimsel bilgi bilimsel ve bilimsel olmayan yöntemlerle biçimlendirilir. Bilimsel bilgi aynı zamanda hayal gücü ve yaratıcılıkla da oluşturulabilir.</p>
Bilim İnsanları	<p>Bilim insanı bilimsel iddiaları sadece deneysel kanıtlarla değerlendirir.</p> <p>Bilim insanı bütün davranışlarında nesnel ve açık fikirli olan kişidir.</p> <p>En iyi bilim insanı bilimsel yöntem basamaklarını takip edendir.</p> <p>Bilim insanı mutlak doğruyu keşfetmeye çalışır.</p> <p>Bilim insanı verileri tam olarak algıladığı şekliyle raporlaştırır.</p>	<p>Bilim insanı sadece deneysel kanıtlara ihtiyaç duymaz, aynı zamanda yaratıcılık ve hayal gücünü de kullanabilir.</p> <p>Bilim insanı önceki bilgileri, mantıksal ve sosyal faktörler gibi birçok faktörden etkilenir.</p> <p>En iyi bilim insanı uygun sonuçları sağlayabilecek her türlü yöntemi kullanandır.</p> <p>Bilim insanı doğanın kısımlarını açıklamada en iyi yolu bulmak için bilimsel topluluk içinde çalışır.</p> <p>Verilerin raporlaştırılması önceki bilgiler gibi diğer faktörlerden etkilenir.</p>

Çizelge 2.1'in devamı

Bilimsel Yöntemler	<p>Bilim yapmak için tek bir yöntem vardır o da, bilimsel yöntemdir.</p> <p>Bilimsel yöntem basamak basamak olan bir süreçtir.</p> <p>Bilimsel yöntem araştırmaya başlamadan önce planlanmak zorundadır.</p> <p>Teorileri keşfetmede ve değerlendirmede bilimsel yöntemin kullanılması zorunludur.</p>	<p>Bilim yapmak için tek bir yöntem yoktur. Yaratıcılık, hayal gücü ve özgünlük gibi diğer yöntemlerde vardır.</p> <p>Bilim insanları mutlaka düzenli bir bilimsel yöntemi takip etmek zorunda değildir.</p> <p>Bilim insanları bir araştırmanın ortasında araştırma yöntemlerini ayarlayabilir ve değerli sonuçlar elde edebilir.</p> <p>Bilim insanları koşullara göre çeşitli yöntemleri kullanırlar. Bilimsel yöntem bu yöntemlerden sadece bir tanesidir.</p>
Bilimsel Kanunlar	<p>Bilim insanları bilimsel kanunları keşfederler. Çünkü onlar doğada vardır ve bilim insanları yalnızca onları bulmalıdır.</p> <p>Bilim insanları doğada bulunan kanunları yorumlarlar.</p> <p>Bilimsel kanunlar mutlak doğrular olarak ispatlanabilir.</p>	<p>Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler. Bilim insanları doğanın yaptığını icat etmezler, fakat doğanın yaptıklarını tanımlayan kanunları icat ederler.</p> <p>Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler.</p> <p>Bilimsel kanunlar sadece bilim insanlarının doğanın bir kısmını açıklamak için en iyi girişimleridir.</p>

Bilimin geçmişten günümüze kadar geçirdiği tarihi süreç içerisinde, bilime olan bakış açısında önemli değişiklikler olmuştur. Geleneksel bilim anlayışının yerini yapılandırmacı yani çağdaş bilim anlayışı almıştır. Doğan ve diğerleri (2009), geleneksel bilim anlayışındaki gibi, bilimi ve bilimsel bilginin doğasını basit epistemolojik inanışlar ve metotlara dayalı bir süreç olarak anlamak yerine, bilimi canlı,

ilgi çekici, gereksinimleri gideren bir olgu olarak belirten çağdaş bilim anlayışına uygun bir şekilde anlaşılması gerektiğini ve bilim insanları da sadece araştırma yapan insanlar olarak değil de aile ve sosyal yaşantıları olan insanlar olarak düşünülmesi gerektiğini vurgulamıştır.

2.1.4. Bilimin Doğasıyla İlgili Yanlış İnanışlar

Bilimin doğasıyla ilgili yapılan çalışmalar doğrultusunda bilimin doğasına yönelik kavram yanlışları ortaya çıkmıştır. Bilimin doğası ile ilgili kavram yanlışlarına mit denilmektedir (Aslan, 2009; Bora ve diğerleri, 2009; Arı, 2010; Altındağ, 2010; Demirel, 2010). McComas'ın (1998), bilimin doğası ile ilgili tespit ettiği mitler şunlardır:

- “1. Hipotezler teorilere, teoriler yasalara dönüşür.
2. Bilimsel yasalar ve diğer bu tür fikirler kesindir.
3. Hipotezler tahminlerdir (Hipotezin genelleiyici, tahmin ve açıklayıcı olmak üzere üç anlamı vardır).
4. Genel ve evrensel bilimsel bir metot vardır.
5. Dikkatlice bir araya getirilen kanıtlar ile kesin bilgiler oluşur.
6. Bilimsel metotlar kesin kanıtlar sağlar.
7. Bilim yaratıcılıktan ziyade yöntemlerden/metotlardan oluşur.
8. Bilimsel metotlar bütün soruları cevaplayabilir.
9. Bilim insanları objektiftir/nesnedir.
10. Bilgiye ulaşmak için temel yol deneydir.
11. Bilimsel sonuçlar doğrulanmak için gözden geçirilir.
12. Yeni bilimsel bilgilerin doğruluğu tartışılmaz, kabul edilir.
13. Bilimsel modeller gerçeği temsil eder.
14. Bilim ve teknoloji hemen hemen birbirinin aynıdır.
15. Bilim bir ekip çalışması değil, bireysel yapılan bir uğraştır”(Akt: Demirel, 2010: 9).

McComas' (2000) a göre burada bahsedilen yanlış inanışlar genellikle fen kitaplarında, sınıf konuşmalarında ve yetişkin insanların zihinlerinde yer almaktadır. Bilim hakkındaki yanlış kavramlar büyük olasılıkla öğretmen yetiştirme programlarındaki bilim felsefesi içeriğinin eksikliğinden ve öğretmen adaylarına gerçek bilim araştırmaları deneyimleri kazandırmadaki yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Bu konudaki diğer bir problem kaynağı da öğretmenlere rehberlik edecek bilimin doğası uygulamalarının ders kitaplarında çok az yer almasıdır (Aslan, 2009).

2.1.5. Bilimin Doğasının Önemi ve Öğretilmesi

Yıllardır bilimin doğası ile ilgili araştırmalar yapılmasına rağmen bilimin doğasının neden üzerinde durulması gerektiği veya öğrencilere, öğretmen adaylarına neden öğretilmesi gerektiği hakkında çok az bilgiye yer verilmektedir (Aslan, 2009). Can (2008) bireyin ve toplumun gelişmesinde çok büyük rol oynayan bilim öğretiminin amacının tüm insanları bilim insanı olmak için eğitmek değil tüm insanları bilimsel okur-yazar olarak yetiştirmek ve bilim insanlarının teorileri ve kuramları nasıl keşfettiklerini anlamalarını sağlamak olduğunu belirtmiştir. Doğan ve diğerleri (2009), bilim ve teknolojide aktif ve bilinçli karar verebilen bireylerin yetiştirilmesinin, bilimsel ve teknolojik gelişmelere uyum sağlamış bir toplumun oluşmasını, günlük yaşamda karşılaşılan sorunlara bilimsel bir bakış açısıyla yaklaşılmasını ve bilimsel verilere karşı daha ilgili olunmasını sağladığını vurgulamıştır.

Ayvacı (2007), bilimin doğasını içine alacak şekilde verilecek olan ders programlarının öğrencilere iki şey kazandıracaklarını belirtmiştir. Öğrencilerin, bilimsel fikirlerin nasıl kabul edileceği ya da nasıl reddedileceği ve aynı sonuca nasıl ulaşılacağı konusunda gelişmelerini sağlamanın kazandırılacağını vurgulamıştır. Bilimsel fikirlerin, içinde bulunulan sosyal ve kültürel şartlardan ve zamandan etkilenip değişebileceğini bu yüzden de geçici olduğunu anlamalarını sağlamanın da öğrencilere kazandırılmasının sağlanacağına değinmiştir.

İnam (1991)'a göre bilim ve bilimin doğasını öğrencilere ve topluma doğru bir şekilde öğretilmesi gerekmektedir. Bu yapılmadığı veya başarılı bir şekilde verilmediği takdirde yukarıdaki iki sapkın yoldan büyük bir tuzağa düşülebilir. Hem kendimizi, dünyayı, kültürümüzü anlayamayız hem de bilime katkıda bulunamayız. Başkalarının yarattığı ortaya koyduğu bilim imajlarının yoğun bombardımanı altında düşünce ve kültür alanında, buna bağlı olarak siyasal, toplumsal ve ekonomik alanda da yok olur gideriz (Aslan, 2009).

Bütün öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve öğrencilerin bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olmak, bildikleri kavramları geliştirmek, kavram yanlışlarını düzeltmek için uygulanan yaklaşımlar tarihsel, dolaylı ve doğrudan yansıtıcı olmak üzere üç başlık

altında incelenmektedir (Küçük, 2006; Can,2008; Aslan, 2009, Altındağ, 2010; Çil, 2010; Demirel,2010).

Tarihsel yaklaşımda öğrencilerin bilimin doğasını öğrenebilmeleri için, bilim insanların hangi şartlarda nasıl bilim yaptıklarıyla ilgili tartışmaların sınıf ortamına taşınması söz konusudur. Bu yaklaşımın fen derslerinde uygulanması sırasında ilgili konuyla bağlantılı olarak bilimin gelişmesine katkı yapan bilim insanların kişisel özellikleri, çalışma ortamları, onların neden bilimsel araştırma yaptıkları, içinde buldukları toplumun özellikleri gibi sınıf ortamında işlenir (Ayvaci, 2007).

Dolaylı yaklaşım, araştırmaya dayalı etkinliklerin ve bilimsel süreç becerilerine dayalı bir öğretimin, öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarında etkili olduğunu savunur. Bu yaklaşım, öğrencilerin bilimle uğraşarak bilimin doğasını anlayacaklarını ileri sürer. Dolayısıyla bilimin doğasının öğretimi için fazladan bir çabaya ihtiyaç olmadığı ve bilimin en iyi bilim yaparak öğrenilebileceği ileri sürülmektedir (Küçük, 2006).

Doğrudan yansıtıcı yaklaşımda bilimin doğası ve bilimsel araştırma bilimsel bilginin öğrenilmesi ve üretilmesi için bir bağlam olarak kullanılan doğrudan-açık olarak öğretim yaklaşımı programının içine yedirilme yaklaşımı ile karıştırılmamalıdır. Bilimsel bilgi ile bilimsel araştırma ve bilimin doğasının karşılıklı etkileşimlerinin tartışılması ve bütünleşmesi ve amaçlı olarak planlanması gereklidir. Açık olarak öğretim modelinde, bilimin nasıl yapıldığına ait bilimsel araştırma becerileri ile bilimin niçin yapıldığına ait bilimsel araştırmanın bilişsel ürünleri ve niçin neden araştırma temelli fen öğretimi yapıldığına ait bilimsel araştırmanın pedagojik uygulamaları tartışılmalı ve ayırt edilmelidir (Gess-Newsome, 2002, Akt. Aslan, 2009).

2.2.LİTERATÜR TARAMALARI

Alan yazın incelendiğinde bilimin doğasıyla ilgili çalışmaların genel olarak fen bilimleri kapsamında gerçekleştiği görülmüştür. Bu nedenle bu alanda yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.1.Yurt İçi Çalışmalar

2.2.1.1. Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Çalışmalar

Muğaloğlu (2006) araştırmasında fen öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini açıklayıcı bir model oluşturulması hedeflemiştir. Hipotetik model bilimin doğasına ilişkin görüşlerin yordayıcısı olarak fen öğretmen adaylarının sahip oldukları bilimsel işlem becerileri, fen öğretmeye yönelik tutum, akademik başarı ve değerleri (sosyal, kuramsal, estetik, ekonomik, politik ve dini) içermektedir. Fen ve eğitim derslerinin ortalamaları ise akademik başarının göstergeleri olarak kabul edilmiştir. En son istatistiksel olarak geçerli olan modelde fen öğretmenliğine yönelik tutum ve bilimsel işlem becerileri, bilimin doğasına ilişkin görüşleri açıklayan iki ana değişken olarak bulunmuştur.

Ayar (2007) çalışmasında, fen-teknoloji-toplum dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisi incelenmiştir. Çalışma 55'i kız ve 57'si erkek olmak üzere toplam 112 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarına “Fen Bilgisi Öğretimi Tutum Ölçeği-II”, “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” ve “Değerler Ölçeği” olmak üzere üç farklı ölçek uygulanmıştır. Fen-teknoloji-toplum dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisi olmadığı bulunmuştur. Fakat bilimin doğasına ilişkin görüşlerin alt boyutları incelendiğinde sadece 4. boyutta anlamlı bir fark bulunmuştur. FTT dersinin fen öğretimine karşı tutumlara bir etkisi bulunmamıştır. Bilimsel süreç becerilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerin açıklanmasında bir yordayıcı olmadığı bulunmuştur.

Ayvacı (2007) çalışmasında, fizikten kütle çekim konusu bağlamında bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına öğretimine yönelik farklı yaklaşımlara dayalı olarak yapılan öğretimin etkinliğini analiz etmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla çalışmada yarı-deneysel araştırma yöntemini kullanmıştır. Bu çalışmada, kütle çekim konusu temel alınarak bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına dolaylı, doğrudan yansıtıcı ve tarihsel öğretimine yönelik üç farklı materyal tasarlanmıştır. Bu materyaller, bir eğitim fakültesinde sınıf öğretmenliği programının üçüncü sınıfında okuyan ve her biri 18'er kişiden oluşan adalara uygulanmıştır. Uygulamaların başında ve sonunda adayların bilimin doğasıyla ilgili görüşleri anket ve mülakat çalışmalarıyla belirlenmiştir. Bunun

yanında adayların kütle çekimle ilgili ön ve son bilgi seviyeleri uygulanan bir başarı testi ve bilimsel bilgiye yönelik ön ve son görüşleri de bilimsel bilgi anketi yardımıyla toplanmıştır. Bu çalışmada elde edilen verilerin analizinde adayların bilimin doğasıyla ilgili ön ve son profilleri ayrı ayrı belirlenmiştir. Kütle çekim başarı testinden elde edilen veriler, beşli anlama kategorisinde analiz edildikten sonra puanlanmıştır. Bilimsel bilgiye yönelik görüşleri ise ayrıca puanlanmıştır. Bilimin doğasının öğretimine yönelik uygulanan materyallerin adayların bilimin doğasına, kütle çekime, bilimsel bilgiye yönelik etkisi karşılaştırılırken, SPSS 11.5 paket programı yardımıyla ilişkisiz t testi ve Oneway Anova testi yapılmıştır. Bu çalışma sonunda her üç öğretim materyalinin de, adayların bilimin doğasının bazı unsurlarını diğerlerine oranla daha fazla öğrenmelerine katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu çalışmada ulaşılan en önemli sonuç; doğrudan-yansıtıcı öğretimi alan adayların bilimin doğasının birçok unsurunu diğerlerinden daha fazla kavramalarına karşın, kütle çekim konusunu yeterince öğrenememiş olmalarıdır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlardan hareketle, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin yetersiz olduğu, bunların bilimsel toplumca kabul edilenlerle değiştirilebilmesi için fen konu alanı içerisinde bilimin doğasının öğretimine yönelik dolaylı, doğrudan-yansıtıcı ve tarihsel öğretimin bir takım ilkelerini içeren karmaşık bir yaklaşımın kullanılmasına ihtiyaç olduğu önerilmiştir.

Beşli (2008)'nin ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihinden kesitler incelemelerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının hali hazırda bilim, toplumun bilim ve teknoloji üzerine etkisi ve bilim insanlarının karakteristik özellikleri bildikleri ve modern bir bilim anlayışına sahip oldukları görülmüştür. Öntestte ve sontestte çok yüksek olmayan fakat olumlu etki gözlenmiştir. Genel olarak, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihinden kesitler incelemelerinin, bilimin doğası hakkındaki görüşlerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Arı (2010) çalışmasında, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adaylarının bilimin doğası hakkında bilim insanının karakteristik özellikleri, bilimsel bilginin sosyal yapısı, bilimsel bilginin doğası konularında görüşleri belirlemeye çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları bulunmuştur. Öğretmen adayları bilimsel kararlar, bilimin özneliği, bilimsel modellerin doğası, hipotez, teori ve kanunlar arasındaki ilişki ve bilimsel yöntem

konularında geleneksel (yetersiz) görüş belirtirken bilim insanının kişisel özellikleri, bilimsel bilginin geçiciliği ve araştırmalar için bilimsel yaklaşım konularında çağdaş (gerçekçi) görüş belirttikleri görülmüştür. Genel olarak bakıldığında fen bilgisi öğretmen adayları sınıf öğretmen adaylarından daha gerçekçi görüş belirttiği görülmektedir.

Çavuş (2010)'un çalışmasında “fen bilgisi” ve “matematik” öğretmen adaylarının bilimin doğasına bakış açılarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca; her iki öğretmen adaylarının görüşleri arasındaki benzer ve farklı noktaları ortaya çıkararak kullanılan yöntemin etkisi tespit etmeye edilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda; araştırmaya 32 fen bilgisi ve 43 matematik olmak üzere toplam 75 öğretmen adayı katılmıştır. Her iki grubun görüşlerinin geliştirilmesi için bir sömestr boyunca doğrudan yansıtıcı yaklaşıma uygun çeşitli etkinlikler uygulanmıştır. Çalışma süresince katılımcıların bilimin doğasına yönelik görüşlerini tespit etmek amacıyla Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi (VNOS, Form-C - Lederman, Scharwartz, Abd-El-Khalick, and Bell, 2001) ön ve son test olarak uygulanmış, araştırma sonunda 8 katılımcıyla yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak nitel veriler elde edilmiştir. Veriler sürekli karşılaştırmalı yöntemle araştırmacı ve beraberinde iki uzman tarafından analiz edilmiştir. Anketlere verilen cevaplar “yetersiz”, “kabul edilebilir” ve “bilgili”, olmak üzere üç kategoride sınıflandırılmıştır. Analiz sonuçları; ölçülen bilimin doğası özellikleriyle ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinde genel olarak olumlu bir değişim olduğunu göstermiştir. Bilim, bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimsel bilginin subjektif, sosyal ve kültürel yapısı ve bilimsel bilginin yaratıcı doğası hakkında fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesine göre daha çağdaş görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Teori ve kanunların epistemolojik yapısı ve bilimsel yöntem konusunda ise fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri matematik öğretmen adaylarına göre daha fazla gelişmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda; doğrudan yansıtıcı yaklaşım yöntemiyle uygulanan etkinliklerin, farklı branşlardan öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki kavram(a)larının geliştirilmesinde olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Özgelen (2010)'in çalışmasının amacı ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin doğrudan-yansıtıcı ve sorgulamaya dayalı laboratuvar öğretimiyle gelişiminin incelenmesi ve öğretmen adaylarının bilimin

doğasıyla ilgili olarak algıları ve deneyimlerinin neler olduğunun araştırılmasıdır. Bu çalışma Fen Bilgisinde Laboratuvar Uygulamaları II dersinde yapılmıştır. Toplam 45 fen bilgisi öğretmen adayı bu çalışmaya katılmıştır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişimini tespit etmek için nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın başlangıcında öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek için açık uçlu sorular içeren ölçek kullanılarak veri toplanmıştır. Çalışma boyunca her hafta öğretmen adaylarının deneyimlerinin anlaşılması ve bilimin doğası hakkındaki gelişimlerinin belirlenmesi için yazılı dokümanlar toplandı. Dönemin sonunda doğrudan-yansıtıcı ve araştırmaya dayalı laboratuvar öğretiminin etkisini belirlemek için öğretmen adaylarıyla mülakat yapıldı ve açık uçlu sorulardan oluşan ölçek tekrar uygulandı. Bu çalışmanın sonucunda bütün öğretmen adaylarının yapılan laboratuvar etkinlikleriyle bilimsel bilginin karakteristik özellikleri arasında ilişki kurdukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının çoğunun bilimin doğasına yönelik anlayışlarının geliştiği görülmüştür. Buna ek olarak bazı öğretmen adaylarının bilimsel bilginin özellikleri arasında ilişki kurdukları belirlenmiştir. Çalışma boyunca üç önemli faktör; tartışmalar ve sunumlar, araştırma becerilerinin kullanılması ve araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin yapılması öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarını geliştiren faktörler olarak belirlenmiştir. Son olarak öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretime yönelik algılarının pozitif yönde değiştiği tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın araştırmaya dayalı laboratuvar öğretimiyle birbirini tamamladığı ve etkili bir yöntem olduğu ortaya konulmuştur.

Altındağ (2010) çalışmasında, bilimin doğasının doğrudan-yansıtıcı öğretimi yaklaşımına dayalı olarak hazırlanmış olan etkinliklerin uygulanması sonucu, bu etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasını öğrenmeleri ve bilimsel bilgiye bakış açıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada, kontrol ve deney gruplarının oluşturulmasında öğrencilerin şubelerinin kullanılmasından dolayı yarı deneysel model izlenmiştir. Çalışmada bilimin; deneysel, değişebilir, çıkarıma dayalı, hayâlcî ve yaratıcı, öznel, sosyal ve kültürel doğasına ve teori ve yasa arasındaki farka dayanan on iki öğretim etkinliği deney grubu öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Veriler, ilk-son bilimin doğası anketi ve yarı yapılandırılmış mülâkatlar, bilimsel bilginin doğası anketi ve her bir etkinlikten sonra öğretmen adayları tarafından yazılan

yansıtıcı yazılarla toplanmıştır. Her bir öğretmen adayının çalışmadan önce ve sonra bilimin doğasıyla ilgili profilleri çıkarılmış ve karşılaştırılmıştır. Bu yolla etkinliklerin katılımcıların bilimin doğasıyla ilgili kavramları üzerindeki etkisine karar verilmiştir. Doğrudan yansıtıcı bilimin doğası etkinliklerinin katılımcıların bilimsel bilgiyle ilgili görüşleri üzerindeki etkisini incelemek için eşleştirilmiş örneklem t testi kullanılmıştır. Bu çalışma sonunda başlangıçta bilimin doğasının unsurlarıyla ilgili “zayıf” düşüncelere sahip olan öğretmen adaylarının görüşlerinin “yeterli” düzeyde değiştiği ortaya çıkmıştır. Özellikle öğretmen adaylarının bilimin doğasının değişebilir, öznel ve hayalci ve yaratıcı doğası ile ilgili görüşlerinde önemli değişimler olmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda bilimin doğasının unsurlarının öğretimi bilişsel bir öğretim hedefi olarak kabul edilmesi ve doğrudan-yansıtıcı bir öğretim yaklaşımı kullanılarak öğretmen adaylarına öğretilmesi önerilmiştir.

Köksal ve Çınar (2010) çalışmasında sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek, bilimin doğası ile ilgili konuların sınıf içi uygulamalardaki gerekliliğine ve bu konulara lisans derslerinde yer verilmesine ilişkin düşüncelerini açığa çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmada çalışmaya konu olan durumun bütüncül olarak yorumlanabilmesi amacıyla “durum çalışması” nitel araştırma yöntemi olarak kullanmıştır. Araştırma üçüncü ve dördüncü sınıf sosyal bilgiler öğretmen adaylarından toplam on bir öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların; bilimin ve bilimsel bilginin özelliklerini açıklayabildikleri, bilimin doğasına yönelik bir bakış açısına sahip oldukları, toplumun bilim üzerindeki etkilerini örneklendirebildikleri görülmektedir. Ancak bilimin doğasına ilişkin kavramları tanımlamada güçlük yaşadıkları, bilimsel modeller ve kuram ile kanun arasındaki farka ilişkin kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir.

2.2.1.2. Öğretmenlerle Yapılan Çalışmalar

Aslan ve diğerleri (2009), fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin saptanması amacıyla gerçekleştirildiği çalışmada daha önce Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen Bilim, Teknoloji ve Toplum Üzerine Görüşler (Views on Science Technology and Society, VOSTS) anketi kullanılarak bilimin tanımı, gözlemlerin doğası, bilimsel bilginin değişkenliği, önerme, kuram ve

yasaların yapısı ve bilimsel yöntemle ilgili olarak fen ve teknoloji öğretmenlerinin yetersiz ve yanlış bir takım görüşlere sahip oldukları görülmektedir.

Aslan (2009) fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları çoklu bir durum çalışması içinde incelemiştir. Analizler sonucunda fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasının birçok boyutu hakkında naif görüşlere sahip olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin sınıf uygulamaları üzerinde bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin sınıf uygulamalarını belirleyen en önemli etkenlerin başında program, öğrenci ve velilerin istek ve beklentileri ve sınav sistemi gösterilebildiği belirtilmektedir.

2.2.1.3. Öğrencilerle Yapılan Çalışmalar

Doğan Bora (2005), araştırmasında Türkiye’deki fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve lise 10. sınıf matematik-fen branşı öğrencilerinin bilimin doğası hakkında bakış açılarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmaya Türkiye’nin yedi coğrafik bölgesinden seçilen 21 ildeki Yabancı Dil Ağırlıklı Lise, Fen Lisesi ve Anadolu Lisesinden toplam 1994 öğrenci ve 362 öğretmen (fizik 115, kimya 124 ve biyoloji 123) katılmıştır. Katılımcıların “bilimin doğası” hakkındaki görüşlerini değerlendirmek için Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından deneysel yolla geliştirilen, dokuz kategoriden ve 114 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Fen’in Doğası Hakkındaki Görüşler” (VOSTS) anketi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası konusunda birçok kavram yanılgısına sahip olduklarını görülmektedir. Sonuçlar, öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası konusunda birçok kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermiştir. Katılımcıların bilimsel gözlemler; sınıflandırma tekniklerinin doğası; bilimsel bilginin değişebilirliği ve sebep-sonuç ilişkileri gibi konularda çağdaş (gerçekçi) görüşlere sahip olduklarını gösterirken bilimin tanımı, bilimsel modellerin doğası, hipotezler, teoriler ve kanunlar arasındaki ilişkiler, bilimsel yöntem, bilimin temel varsayımları, bilimsel bilginin epistemolojik durumu ve disiplinlerin arasındaki ilişkiler hakkında geleneksel görüşlere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerin analizi de bu bulguları desteklemiştir.

Küçük (2006), doğrudan yansıtıcı araştırma merkezli yaklaşıma dayalı bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ve bir fen bilgisi öğretmenin bilimin

doğası kavramları üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu araştırmada bilimin; deneysel, kesin olmayan, çıkarıma dayalı, hayâlcî ve yaratıcı doğasına dayanan on iki öğretim etkinliği tasarlanmış ve 17 kişiden oluşan ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine bu etkinlikler uygulanmıştır. Her bir öğrencinin ve öğretmenin çalışmadan önce ve sonra bilimin doğasıyla ilgili profilleri çıkarılmış ve karşılaştırılmıştır. Doğrudan-yansıtıcı bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumları ve bilimsel bilgiyle ilgili görüşleri üzerindeki etkisini incelemek için bağımlı t testi kullanılmıştır. Bu çalışma sonunda başlangıçta bilimin doğasının unsurlarıyla ilgili zayıf düşüncelere sahip olan öğrencilerin ve ders öğretmenin görüşlerinin “yeterli” düzeyde değiştiği ortaya çıkmıştır. Yaklaşık olarak öğrencilerin tamamına yakınının bilimin doğasının vurgulanan dört unsuruyla ilgili düşünceleri değişmiş ve öğretmen ise bilimin doğasının bir unsuru haricinde -bilimsel bir teori ve yasa arasındaki fark- yeterli görüşlere sahip olmuştur. Etkinlikler ayrıca öğrencilerin fene karşı tutumlarını da olumlu yönde değiştirmiştir.

Can (2008), çalışmasında öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını etkileyen faktörleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Bilimin doğası etkinlikleri verilen öğrencilerin; bilimsel süreç becerileri, bilimin doğası anlayışları ve kavramsal değişimlerinin incelenmesi ile bu grubun bilim, bilim insanı ve bilimsel bilgi hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Araştırmada ön ölçüm-son ölçüm kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının oluşturulmasında öğrencilerin not ortalamalarının kullanılmasından dolayı yarı deneysel model izlenmiştir. Araştırmanın örneklemini, 2007–2008 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Buca ilçesinde bir devlet okulu yedinci sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmaktadır. “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi Kavram Testi, Bilimin Doğası Anlayışı Ölçeği, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Öğrencilere verilen Yansıtma Yaprakları ve öğrencilerin görüşleri araştırmanın veri toplama araçlarıdır. Verilerin analizinde SPSS 11.0 istatistik programı kullanılmıştır, ayrıca öğrenci görüşleri belirli başlıklar altında toplanarak sayısal dağılımı sunulmuştur. Araştırmanın sonucunda, bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını, kavramsal değişimlerini ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini arttırdığı saptanmıştır. Bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilim, bilim insanı ve bilimsel bilgili ile ilgili görüşlerini olumlu olarak etkilediği bulunmuştur.

Metin (2009), bilimin doğada yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinden oluşan bir yöntemle tanıtılmasını amaçlayan bir yaz bilim kampı programının ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Öğrencilerin bilimin sürecini, doğasını, diğer alanlarla ilişkisini doğada ve zevkli etkinlikler yoluyla tanımalarını sağlayacak bir yaz bilim kampı programı geliştirmiştir. Örnekleme, on farklı ilköğretim okulundan 6. ve 7 sınıf 24 öğrenciden oluşturmuştur. Programın ana yöntemini, bilimin sürecini öğrenmelerine yönelik yönlendirilmiş araştırma (guided-inquiry) uygulaması ve bilimin doğasını tanıtmaya yönelik bilimin doğası etkinlikleri (explicit approach) oluşturmuştur. Çalışmada öğrencilerin bilim, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve çıkarım arasındaki fark, bilimsel bilginin öznel yapısı, bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü ve bilimsel modeller hakkındaki düşünceleri araştırılmıştır. Veriler anket ve yarıyapılandırılmış mülakatlar yoluyla toplanmıştır. Çalışmada “Öğrencilerin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Anketi” (Views of the Nature of Science-Form D, VNOS-D) ön ve son-test olarak kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde yorumlayıcı (interpretive) yöntem uygulanmıştır. Çalışma sonuçları, bilimin doğada yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinden oluşan bir yöntemle tanıtılmasını amaçlayan Yaz Bilim Kampı'nın, doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın kullanıldığı bilimin doğası etkinlikleri ve yönlendirilmiş araştırma modelinden oluşan yönteminin bilimin doğasını tanıtmakta etkili olduğunu göstermiştir. Öğrencilerdeki en büyük değişim bilimin deneysel ve veriye dayalı olma özelliğinde gözlenmiştir. Kamp programının en az etkili olduğu nokta öğrencilerin gözlemle çıkarım arasındaki farkı anlamaları olmuştur. Kamp programının çocuklara bilimsel bilginin değişebilirliğini anlamalarında etkili olduğu görülmüştür. Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığını kabul eden fakat nasıl etkilediğini fazla açıklayamayan öğrenciler, bilim kampı sonunda hayal gücü ve yaratıcılığın araştırmanın her aşamasında kullanıldığını anlamaya başlamışlar, fakat bilim insanlarının verideki eksikleri hayal güçleri ve yaratıcılıklarıyla tamamladıkları gibi pek yanlış olmayan fakat pek de doğru olmayan bir fikir geliştirmişlerdir. Bilimsel modelleri kampın başında hemen hemen hiç tanımayan öğrenciler, kampın sonunda bilimsel modellerin veriye dayalı olarak geliştirildiklerini ve veri değiştiğinde değişebileceğini anlayarak bilimsel modellerin bir bilimsel bilgi türü olduğunu fark etmişlerdir. Öğrenciler bilimin öznel

yapısını kampın başında anlamakta güçlük çekerken, kampın sonunda bilim insanlarının aynı verilere bakarken dahi farklı fikirler öne sürebileceklerini belirtmişlerdir.

Özcan (2009)'un çalışmasında bilimin doğasının öğretilmesinde tarihsel perspektifin etkisi incelenmiştir. Tarihsel perspektif atomun yapısı konusunda uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemini Türkiye'nin, Bolu ilindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında öğrenim gören toplam 56 öğrenciden oluşmaktadır. Bu okuldaki öğrenciler, 5. sınıfın sonunda akademik başarılarına göre ikiye ayrılmışlar; akademik başarıları yüksek olanlar A şubesine, düşük olanlar ise B şubesine ayrılmışlardır. A şubesi 29 öğrenci (15 erkek, 14 kız), B şubesi ise 27 öğrenciden (16 erkek,11 kız) oluşmaktadır. Katılımcıların, bilimin doğası hakkındaki görüşleri, Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (Views of Nature of Science Questionnaire, VNOS) ile tespit edilmiştir. Anket 7 sorudan oluşmaktadır. Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi, öğrencilere uygulamadan önce on-test sonrasında ise son-test olarak uygulanmıştır. Ayrıca katılımcıların bilimin doğası hakkındaki görüşlerini daha detaylı ortaya koyabilmek amacıyla uygulama öncesinde ve sonrasında 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin ankette verdikleri cevaplar: “bilgili” (informed), “yetersiz” (naive) ve “kategorize edilemeyen” (uncategorized) olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin, bilimin doğası ile ilgili görüş anketindeki on test ve son test cevapları arasındaki olası farklılıkları incelemek için Ki-Kare testi kullanılmıştır. İki şube öğrencilerinin, bilimin doğası ile ilgili görüş anketi cevaplarının ön ve son test uygulamalarına ilişkin puanlarının karşılaştırılmasında t-testi analizi yapılmıştır. Ki-Kare ve t-testi analizlerine göre; her iki şube öğrencilerinin, incelenen bilimin doğası ile ilgili bakış açılarının olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir. On test sonuçlarına göre akademik başarıları düşük olan B şubesi öğrencilerinin, bilimsel bilginin üretilmesinde çok önemli yeri olan, hayal gücü ve yaratıcılık konusunda A şubesi öğrencilerine göre daha bilgili olmaları oldukça dikkat çeken bulgulardandır. Bu sonuçlar doğrultusunda, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin geliştirilmesi için atomun yapısı konusunun tarihsel perspektifin göz önünde bulundurularak öğretilmesi önerilmektedir.

Yücel (2009), çalışmasında bilimin doğası üzerine odaklanan ve ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası anlayışını geliştirmeyi amaçlayan Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikâyeleri (EKTH) konu almıştır. İlk kez EKTH'ler yönteminin izlenerek Türkçe özgün hikâyelerin oluşturulması ve 6-8. sınıf öğrencilerinin hedeflenmesi

araştırmanın önemini ortaya koymuştur. Çalışmanın örneklemini 74 öğrenci oluşturmuştur. Bir ön test, son test tek gruplu araştırma deseni kullanılmıştır. Veriler, bir anketle birlikte sınıf tartışmalarının ses ve video kayıtlarından elde edilmiştir. Veriler, sınıf düzeyleri ve cinsiyete göre analiz edilmiştir. Çalışma sonuçları EKTH kullanımının öğrencilerin bilimin doğası anlayışını geliştirmelerine yardımcı olduğunu göstermiştir.

Kılınç (2010) çalışmasında ortaöğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki bilgi düzeyleri ve bilgi yapıları incelemiştir. Bu amaçla 2008–2009 eğitim-öğretim yılında Düz Lise ve Anadolu Lisesinde öğrenim gören 263 kişiyle bir uygulama yapılmıştır. Araştırmada yönlendirmesi düşük olan sıfırdan harita yap türü kavram haritası tekniği kullanılmıştır. Bilimin doğası ile ilgili 22 kavram tespit edilerek katılımcılardan Bilimin Doğası kavram haritalarını çizmeleri istenmiştir. Ayrıca ortaöğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini değerlendirmek amacıyla Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” (Views on Science-Technology-Society, VOSTS) anketinden yararlanılmıştır. Hem kavram haritaları hem de VOSTS(TR) anketiyle elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda ortaöğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili kavramları bildikleri ancak bu kavramlar arasında ilişki kurmada zorlandıkları ve bilimin doğası hakkındaki bilgi düzeylerinin henüz kavramsal düzeyde gerçekleşmediği görülmüştür. Ayrıca ortaöğretim öğrencilerinde “Hipotezler Teorilere Dönüşür”, “Teoriler Mutlaktır”, “Teoriler Kanunlara Dönüşür”, “Bilim İnsanı Objektiftir” kavram yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ortaöğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili sahip olduğu bilgilerin bilimsel bilgilerle uyum içinde olmadığını göstermektedir.

Köksal (2010)’ın çalışmasında, doğrudan yansıtıcı yaklaşımla bilimin doğasına ilişkin öğretimin, fende üstün başarılı öğrencilerin içerik bilgilerine, bilimin doğasına ilişkin anlayışlarına ve bilimsel okur-yazarlık düzeylerine olan etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Bu çalışma, 71 dokuzuncu sınıf fen lisesi öğrencisi ile denkleştirilmemiş grupları içeren yarı-deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney gruplarında, doğrudan yansıtıcı yaklaşım temelli bilimin doğasına ilişkin öğretim yapılırken, diğer grupta, düz anlatım, gösteri ve soru-cevap etkinlikleri ile bilimin doğasına ilişkin öğretim yapılmıştır. Bu çalışmada, “Bilimin doğasına ilişkin görüşler anketi-C formu”, “Bilimin doğasına ilişkin okur-yazarlık testi”, “Hücre içerik bilgisi testi” ve görüşme

tekniki veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Daha önceden belirlenmiş olan bilimin doğasının boyutlarıyla ilgili analiz çerçevesi kullanılarak, katılımcıların kategorilere ayrılması, ilişkili ölçümler için t-testi ve tek-yönlü çok değişkenli varyans analizi teknikleri kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Bu araştırmanın sonucunda, uygulamalardan önce, fen lisesi öğrencilerinin bilimin doğasının “bilimde tek yöntemin olmaması”, “teori ve kanun arasında herhangi bir hiyerarşinin olmaması” ve “gözlem ve çıkarım farkı” boyutlarına ilişkin yanlış anlayışlara, “yaratıcılık ve hayal gücünün rolü” açısından uzman görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Bu yanlış anlayışların giderilmesinde ise doğrudan yansıtıcı yaklaşımının etkili olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda, yaklaşımın, bilimsel okur-yazarlık ve hücre ünitesi içerik bilgisinin öğrenilmesinde de etkili olduğu belirlenmiştir. Ek olarak, doğrudan yansıtıcı yaklaşımının, bilimin doğasına ilişkin uzman anlayışları kazanmada ve hücre ünitesine ait içeriği öğrenmede, kontrol grubunda uygulanan geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğu belirlenmiştir. Fakat bilimsel okur-yazarlık düzeyleri açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

2.2.2. Yurt Dışı Çalışmalar

2.2.2.1. Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Çalışmalar

Abd-El-Khalick ve diğerleri (1998) çalışmasında öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bunları sınıf içi uygulamalara nasıl yansıttıklarını incelemiştir. Bu çalışmanın sonuçları, öğretmenlerin bilimin doğası unsurlarından beşi hakkında yeterli bilgiler gösterdiği fakat çoğunun kendi bilimin doğası kavramlarını öğretim uygulamalarında başarısız olduklarını ortaya koymuştur. Bu nedenle, araştırmacılar, öğretmen adaylarının bilimin doğası kavramlarını geliştirmekle onun öğrencilere nasıl öğretilbileceği öğrenmelerinin geçici olarak birbirinden ayırt edilmesi gerektiğini önermiştir.

Bell ve diğerleri (2000) çalışmasında öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretim planlamalarında ve sınıf içi uygulamalarına uygulayıp uygulayamadıklarını belirlemek amaçlamıştır. Öğretim süreci öncesinde 13 öğretmen adayına bilimin doğasıyla ilgili görüşleri belirlemek amacıyla açık uçlu bir anket uygulanmıştır. Öğretim süreci boyunca günlük ders planları, videolar, kasetler, portfolyolar ve haftalık gözlem notlarıyla veriler toplanmıştır. Öğretim süreci sonunda öğretmen adaylarının açık uçlu

ankete verdikleri cevapları doğrulamak, sınıf içi uygulamalarda bilimin doğasını öğretilmesi hakkında bilgi edinmek amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda katılımcıların bilimin doğasının birçok yönüyle ilgili yeterli bilgiye sahip olduğuna ulaşılmıştır. Fakat öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında bildiklerini sınıf içi uygulamalar aktaramadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Schwartz ve diğerleri (2004), çalışmasında ortaöğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel stajları süresince bilimin doğasına yönelik anlayışların belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sürecinde bu staja ek olarak kurs, seminer ve dersler de ilave edilmiştir. Bilimin doğası anketi (Views of Nature of Science Questionnaire, VNOS-C) kullanılarak çalışmanın başında ve sonunda öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlemeye çalışıldı. Araştırma sonuçları bilimin doğası hakkındaki bilgilerinde önemli gelişmelerin olduğunu göstermiştir. Öğretmen adaylarının görüşlerini yansıtmaya, içerik ve perspektif olarak üç noktada toplamıştır. Yansıtıcı günlük yazmanın ve seminerlerin bilimin doğası görüşleri üzerinde çok büyük etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Abd-el Khalick (2005) 'in çalışmasında fen derslerinde felsefenin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimin doğasının öğretilmesine ve bilimin doğası ile ilgili eğitim planlamalarına etkisini değerlendirmek amaçlandı. Katılımcılar bilimsel yöntemler ve yansıtıcı bilimin doğası eğitimi alan 56 lisans ve yüksek lisans fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşmuştur. Çalışmanın başında ve sonunda bilimin doğasına yönelik görüşleri belirlemek amacıyla katılımcıların görüşlerini belirlemek için bireysel görüşmeler ve Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler Anketi- C formu kullanılmıştır. Katılımcıların aldıkları felsefe dersinin bilimin doğası öğretiminin bakış açılarına ve öğretim planlamasına etkisini değerlendirmek için katılımcıların ders planları ve spesifik yansıtıcı raporları incelenmiştir. Araştırma sonuçları, bilimsel yöntemler ve felsefe dersi alan katılımcıların bilimin doğasını anlayışlarının daha derin, gelişmiş ve tutarlı olduğunu göstermiştir.

2.2.2.2. Öğretmenlerle Yapılan Çalışmalar

Lederman (1999)'ın çalışmasında öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili anlayışları ile sınıf uygulamaları arasındaki ilişkiyi araştırmak ve bu ilişkiyi kolaylaştıran ve zorlaştıran faktörleri ortaya çıkarmak amacıyla 2-15 yıl deneyime sahip 5 biyoloji öğretmeni ile gerçekleştirdiği çalışmasında sınıf gözlemleri, açık uçlu sorular, yarı

yapılandırılmış ve yapılandırılmış görüşmeler, planlar ve materyallerden oluşan veri toplama araçlarını kullanmıştır. Öğretmenlerin bilimin doğası anlayışlarının sınıf uygulamalarına etki yapmadığı göstermiştir. Ayrıca deneyimli öğretmenlerin sınıf uygulamaları ile inançları arasında daha fazla bir uyum görülmüştür. Öğretmenlerin amaçları ve kararlarını birleştirebilmeleri ve bilgilerini uygulamada becerilerini geliştirmiş olmalarından kaynaklandığı görülmüştür.

Buaraphan (2009) çalışmasında bilimin doğası anlayışının fen öğretmenlerinin istenilen özelliklerinden biri olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma özellikle bilimsel bilgi, bilimsel yöntem, bilim adamları ve çalışmaları ile ilgili olan Taylandlı 101 fen öğretmenin bilimin doğası anlayışını, bilimin doğasıyla ilgili mitler anketiyle (MOSQ) keşfetmeye çalıştı. Araştırmanın sonuçları öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin özelliklerini dörde ayırdı: yüksek düzeyde bilgili ve güvenli (HIHC), yüksek düzeyde bilgili ve düşük düzeyde güvenli (HILC), düşük düzeyde bilgili ve yüksek düzeyde güvenli (LIHC), düşük düzeyde güvenli ve düşük düzeyde bilgili(LILC). Özellikle düşük düzeyde bilgili ve yüksek düzeyde güvenli olan grupta kavramlar hakkında yanlışları olan ama doğru olduğuna inanan olan pek çok öğretmenin, bilimsel teori ve kanun, kümülatif bilgi olarak bilim, teorilere dayanan gözlemler, bilimde öznellik konularına ilişkin bilimin doğası hakkında kendi anlayışlarını değiştirmeleri için yardıma ihtiyaçları olduğu belirtilmiştir.

Sarkar ve Gomes (2010) çalışmasında bilimsel bilginin doğasına, bilimsel araştırmalara ve bilimsel kuruluşlara odaklanarak Bangladesli bilim öğretmenlerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini araştırmıştır. Aynı anda 145 fen bilgisi öğretmen adaylarına Bilimin Mitleri Anketi (Myth of Science Questionnaire) uygulanara nicel ve nitel veriler eş zamanlı olarak toplanmıştır. Çalışmanın sonuçları öğretmenlerin büyük çoğunluğunun bilimin doğasına yönelik görüşlerinin yetersiz olduğunu göstermiştir.

Pegg ve Gummer'in (2010), çalışması açık yansıtıcı yaklaşımla K-12 fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri belirlemeye çalışan aynı zamanda profesyonel bir kalkınma projesidir. Bilimin doğasına yönelik görüşler belirleyen anketle (The Views of Nature of Science, VNOS) ve bilimsel araştırma anketi (Views of Scientific Inquiry Questionnaires, VOSI) mesleki gelişim projesiyle öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili görüşleri arasındaki ilişkiyi belirlenmeye

çalışılmıştır. Çalışmanın sonuçları öğretmen adaylarının farklı disiplinlerdeki bilim insanlarının etkileşimlerinden sınıf içi uygulamalardan ve bilimin doğasıyla ilgili tartışmalardan da etkilenerek bilimin doğasına yönelik görüşlerinin farklı disiplinlerden etkilendiğini göstermiştir.

2.2.2.2. Öğrencilerle Yapılan Çalışmalar

Liu ve Lederman (2002)'nin çalışmasında Tayvanlı bir grup yedinci sınıf öğrencinin sahip olduğu bilimin doğası kavramları incelenmiştir. Öğrenciler bilimsel araştırma ve bilimin doğası üzerinde duran bir haftalık kampa alınmıştır. Özellikle çin kültürü bağlamında bilimsel bilgileri geliştirmede öğrencilerin görüşlerini değerlendirmek için bilimin doğası anketinin Çin versiyonu geliştirilmiştir. Araştırma sonuçları katılımcıların çoğunun bilimin doğasıyla ilgili, sosyal ve kültürel yönleri olan, geçici, öznel, ampirik temel bir anlayışa sahip olduğunu göstermiştir. Katılımcılar tarafından tartışılan bazı çelişkili görüşler ve kavram yanılgıları olduğu görülmüştür. Eğitimden sonra öğrencilerin görüşlerinde önemli değişiklikler olmamıştır.

Khishfe ve Abd-el Khalick (2002) çalışmasında altıncı sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışını dolaylı öğretim yaklaşımı ve yönelik yansıtıcı öğretim yaklaşımı ile incelemiştir. Farklı iki şubedeki 62 altıncı sınıf öğrencisiyle çalışılmıştır. Çalışmada bilimin doğasına ilişkin bilimsel bilginin kesin olmayan, deneysel, çıkarıma dayalı, hayal gücü ve yaratıcılık özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada; araştırma etkinlikleri, tartışmalar ve bilimin doğasına ilişkin etkinlikler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda dolaylı öğretim yapılan öğrencilerin görüşlerinin pek değişmediği, yansıtıcı öğretimin yapıldığı öğrencilerin görüşlerinin değiştiği belirlenmiştir.

Schwarz ve diğerleri (2007)'nin çalışmasında bilimin doğasıyla ilgili bilgilerin gerekliliği, pedagojik bilgi, bilimin doğasına yönelik içselleştirilmiş inançlar ve bu bilgilerin sınıf içi uygulamalara yansıtılmasını vurgulamıştır. Eğitimciler genellikle bu araştırmaları K-16 düzeyinde yürütmüştür. Literatürde bilimin doğasını araştırma, öğretme ve eğitimcilerin bilimin doğasıyla ilgili nasıl bir anlayışa sahip oldukları konularında bir boşluğun olduğu belirtilmiştir. Gelecekteki bilim insanları ve öğretmenler için fen öğretimi lisans programlarında bilimin doğasına yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu çalışma kendi lisans programında bilimin doğası içeriği hakkında bir yıl boyunca pedagoji ve araştırma eğitimi alan lisansüstü fen eğitimi

alanındaki beş öğrencinin deneyimlerini açıklamıştır. Bilimin doğasına yönelik kişisel yönelimlerinin olduğu gibi bazı önemli noktalar keşfedilmiştir. Öğrencilerin çok yönlü deneyimleri bakış açısını değiştirmiştir. Bilimin doğasının öğrenilmesi için motivasyon, önceliği dış kaynaklardan iç kaynaklara doğru değiştirmiştir. Eğitimciler için bilimin doğasının öğrenilmesi ve öğretilmesinde etkili olan motive edici iç faktörler ve özellikle öğrenenler için bilimin doğasının deneylerle algılanan değeri amaç haline gelmiştir. İç motivasyon öğrencilere farkındalık kazandırmıştır. Gelecekte bilim eğitimcileri için bu değerlendirmelerin ve amaçların bilimin doğasının öğrenilmesinin yanı sıra bilimin doğasının algılanan değerinin içselleştirilmesinde katkıda bulunan önemli noktalar olduğu görülmüştür.

Miller ve diğerleri (2010), çalışmasında bilimin temellerine önem vererek lisans öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Lisans öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri çevre bilimi ve üst düzey hayvan davranışları derslerinde likert tipi ölçek ve açık uçlu sorularla belirlenmiştir. Analizler sonucunda benzer öğrencilerin bu iki ders arasındaki, bilimin doğasına yönelik görüşlerinin, naif, orta ve yeterli düzeyde olarak gruplandığını göstermiştir. Derslerden önce ve sonra bilimin doğasına yönelik görüşlerde belirli açılardan önemli değişikliklerin olduğu görülmüştür. Bilimsel kuramlar ve yasaların farkları konusunda öğrencilerinin bilgilerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın problemi ve alt problemleri doğrultusunda gerekli olan verilerin toplanmasında izlenen yolu belirtmek amacıyla; araştırma deseni, katılımcılar, veri toplama araçları, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması, geçerlik ve güvenirlik ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. ARAŞTIRMANIN DESENİ

Araştırmada nitel ve nicel verilerin birlikte kullanıldığı karma araştırma deseni kullanılmıştır. Karma araştırma deseninde veriler hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleriyle toplanır. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırmada karma araştırma desenlerinden eş zamanlı çeşitleme stratejisi (Concurrent Triangulation Strategy) kullanılmıştır. Eş zamanlı çeşitleme stratejisinde araştırmanın bir aşamasında nitel ve nicel veriler aynı zamanda toplanır. İdeal olarak öncelik ya nitel ya da nicel veri toplama aracına verilir. Bu strateji de genellikle yorumlama aşamasında iki yöntemin sonuçları bütünleştirilir (Cresswell, 2003).

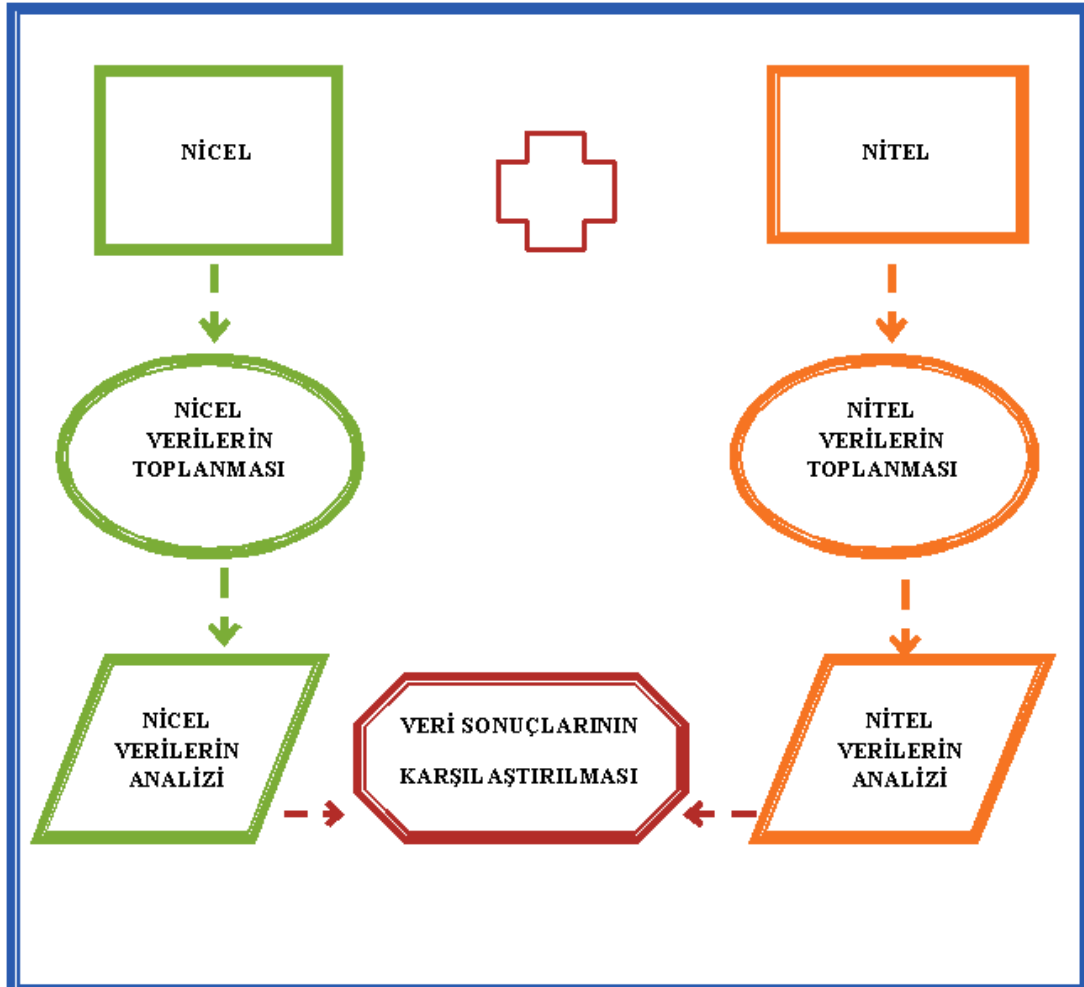
Bu geleneksel karma yöntemler modeli iyi doğrulanmış ve kanıtlanmış bulgulara ulaştığı için avantajlıdır. Ayrıca ardışık yaklaşımlar ile karşılaştırıldığında eş zamanlı veri toplama sonuçları daha kısa süreli bir veri toplama sürecidir. Aynı zamanda bu modelin sınırlamaları vardır. İki ayrı yöntemle bir olay üzerinde yeterli bir çalışma büyük bir çaba ve uzmanlık gerektirir. Aynı zamanda farklı formların verilerini kullanarak iki analiz sonuçlarını karşılaştırmak zor olabilir. Araştırmacı sonuçlarda çıkan farklılıkların nasıl çözüleceği konusunda belirsiz de olabilir (Cresswell, 2003).

Bu çalışmada araştırma deseni olarak ele alınan eş zamanlı çeşitleme stratejisinin nicel veriler tarama (survey) modelinin kesitsel (enlemsel) tarama türü ile ve nitel veriler de

görüşme yoluyla elde edilmiştir. Kesitsel tarama türünde aynı konunun örneklem üzerinde uzun süre çalışılarak gelişimsel değişimlerin ortaya çıkarılması yerine, örneklemin takip edeceği süreçte, aynı zamanda ona eş değer olan örneklemlerde çalışmalar yürütülebilir (Çepni, 2009 ve Karakaya, 2009).

Öncelikle araştırma sürecinde nicel veriler ve nitel veriler toplanmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla nicel veriler anketle, nitel veriler ise görüşme ile toplanmıştır. Nicel ve nitel verilerin analizleri yapıldıktan sonra ulaşılan sonuçlar birbirleriyle ilişkilendirilerek yorumlanmıştır. Araştırma deseni Şekil 3.1’de görselleştirilmiştir.

Şekil 3.1. Araştırma deseni



3.2. KATILIMCILAR

Araştırma, 2010-2011 öğretim yılında, bahar döneminde Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerinin sınıf düzeyleri arasında farklılık gösterip göstermediğinin belirlenebilmesi amacıyla birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır. Katılımcıların cinsiyetlerine ve sınıf düzeylerine ilişkin özellikleri Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre dağılımı

	KADIN		ERKEK		TOPLAM
	N	%	N	%	N
1. Sınıf	51	45,9	60	54,1	111
2. Sınıf	57	52,8	51	47,2	108
3. Sınıf	52	52	48	48	100
4. Sınıf	26	42,6	35	57,4	61
TOPLAM	186	48,9	194	51,1	380

Çizelge 3.1'e göre araştırmaya birinci sınıf öğretmen adaylarından 111, ikinci sınıf öğretmen adaylarından 108, üçüncü sınıf öğretmen adaylarından 100, ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarından 61 kişi olmak üzere toplam 380 kişi katılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının, 186'sını kadınlar, 194'ünü erkekler oluşturmaktadır.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türüne göre dağılımları Çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türüne göre dağılımı

	1.SINIF		2. SINIF		3.SINIF		4. SINIF		TOPLAM
	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Fen Lisesi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anadolu Öğretmen Lisesi	1	0,9	2	1,9	1	1	1	1,6	5
Anadolu Lisesi	26	23,4	21	19,4	11	11	6	9,8	64
Yabancı Dil Ağırlıklı Lise	4	3,6	12	11,1	14	14	6	9,8	36
Düz Lise	76	68,5	73	67,6	73	73	46	75,4	268
Meslek Lisesi	4	3,6	0	0	1	1	2	3,3	7
Toplam	111	29,2	108	28,4	100	26,3	61	16,1	380

Çizelge 3.2'ye göre bilim doğasına yönelik görüşlerini belirten öğretmen adaylarının 5'i Anadolu Öğretmen Lisesi, 64'ü Anadolu Lisesi, 36'sı Yabancı Dil Ağırlıklı Lise, 268'i Düz Lise, 7'si Meslek Lisesi mezunudur.

Öğretmen adaylarının herhangi bir kulübe üye olup olmadığına ve herhangi bir bilimsel projede çalışıp çalışmadıklarına ilişkin dağılımları Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Öğretmen adaylarının kulüp değişkenine göre dağılımı

	EVET		HAYIR	
	N	%	N	%
1.Sınıf	10	9	101	92
2. Sınıf	16	14,8	92	85,2
3. Sınıf	20	20	80	80
4.Sınıf	5	8,2	56	91,8
TOPLAM	51	13,4	329	86,6

Çizelge 3.3'e göre öğretmen adaylarının 51'i herhangi bir kulübün üyesi iken, 329'u herhangi bir kulübe üye değildir.

Çizelge 3.4. Öğretmen adaylarının proje değişkenine göre dağılımı

	EVET		HAYIR	
	N	%	N	%
1.Sınıf	3	2,7	108	97,3
2. Sınıf	1	0,9	107	99,1
3. Sınıf	6	6	94	94
4.Sınıf	5	8,2	56	91,8
TOPLAM	15	3,9	365	96,1

Çizelge 3.4.'e göre öğretmen adaylarının 15'i herhangi bir projeye katılmışken, 329'u bir projeye katılmamıştır.

Araştırmada verilerin toplandığı katılımcıları belirlemek amacıyla amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme (Convenience Sampling) kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme araştırmacıya hız ve pratiklik kazandırarak para ve işgücü kaybını önlemeyi amaçlamaktadır (Büyüköztürk, 2009 ve Yıldırım ve Şimşek, 2008). Büyüköztürk (2009) uygun/kazara örnekleme olarak ifade ettiği kolay ulaşılabilir durum örnekleme ihtiyacı duyulan büyüklükteki bir gruba ulaşmaya kadar en ulaşılabilir olan yanıtlayıcılardan başlayarak örneklemin oluşturulduğunu ya da en ulaşılabilir ve en çok tasarruf sağlayacak olan bir durum, örnek üzerinde çalışılabileceğini belirtmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2008) zaman araştırmacının diğer örnekleme yöntemlerini kullanma olanağının olmadığı durumlarda kullanıldığını vurgulamıştır.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri belirlenirken, nicel veriler anket yoluyla toplanmıştır. Anket nicel araştırmalarda sıkça kullanılan veri toplama araçlarından biridir. Anket, herhangi bir konuda durum saptaması yapmak amacıyla bu grubu oluşturan, kişilerin, bilgilerini, görüşlerini ve tutumlarını ortaya çıkarmak için

hazırlanan veri toplama aracıdır (Ekiz, 2007). Araştırmada nicel verilerin toplanmasında “Bilimin Doğası Görüşler” (Views on Science Technology and Society, VOSTS) anketi kullanılmıştır. Bu Hakkındaki anketle sosyal bilgiler öğretmen adaylarının genel olarak görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada nitel veriler görüşme yoluyla toplanmıştır. Görüşme nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama araçlarından biridir. Patton’a (1987) göre görüşme, bir bireyin iç dünyasına girmek ve onun bakış açısını anlamaktır. “Görüşme yoluyla deneyimler, tutumlar, düşünceler, niyetler, tepkiler yorumlar ve zihinsel algılar gibi gözlenemeyeni anlamaya çalışırız.” (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 120). Araştırmada sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin derinlemesine analiz edilmesi amacıyla görüşme yapılmıştır.

3.3.1. Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (Views on Science Technology and Society, VOSTS)

Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” (Views on Science Technology and Society, VOSTS) anketinin Doğan Bora, Arslan, Çakıroğlu (2006) tarafından dilimize uyarlanmış şekli (VOSTS-TR) tercih edilmiştir. Bu araştırmacılar tarafından yapılan analizler sonucunda ölçekteki madde sayısı 25’e indirgenmiş ve testin iç tutarlılığı .72 olarak bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı alt problemlerine cevap aranırken ankette yararlanılmıştır. VOSTS anketinde “Bilimin Tanımı” kapsamında bir soru (1. soru), “Toplumun Bilim ve Teknoloji Üzerine Etkisi” başlığı altında iki soru (2. ve 3. soru), “Bilim ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi ile ilgili üç soru (4-6. sorular), “Bilim insanının karakteristik özelliği” ile ilişkili üç soru (7-9. sorular), “Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı” başlığı altında iki soru (10. ve 11. soru), “Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri ile ilgili on dört soru (12- 25. sorular) bulunmaktadır. Araştırmada kullanılan VOSTS-TR anketinin örneği Ek 1’de verilmiştir.

3.3.2. Görüşme Formu

Öğretmen adaylarının “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” anketiyle belirlenen düşüncelerinin daha ayrıntılı olarak açığa çıkarılması amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Görüşme formunun hazırlanmasında ilk olarak alanyazın taranarak benzer çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra nicel verilerin toplanmasında kullanılan ölçekte yer alan maddelerden ve benzer çalışmalarda kullanılan görüşme sorularından yararlanılarak araştırmacı tarafından sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan görüşme sorularının bazıları ölçekte yer alan maddelerle benzerlik göstermektedir.

Görüşmeler için hazırlanan görüşme formunda bilim, bilimin doğası ve bilimin doğasıyla ilgili konuların gerekliliği ile ilgili sorulara yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan görüşme formu üç bölümden oluşmuştur. Görüşme formunun ilk bölümünde öğretmen adaylarının kişisel bilgilerini içeren sorulara, ikinci bölümünde bilimin tanımına, bilimsel modellerin özelliklerine, kuram ve kanun arasındaki farklara, bilimde deney ve gözlemin yerine, bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemine değinilmiştir. Görüşme formunun üçüncü bölümünde ise bilimin doğası ile ilgili konulara derslerinde yer verilmesine, bilimin doğası ile konuların gerekliliğine ve bilimin doğası ile ilgili konuların öğretilmesinin gerekli olup olmadığına ilişkin sorulara yer verilmiştir.

Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla yedinci, sekizinci, dokuzuncu ve onuncu alt problemlerine cevap aranırken görüşmelerden yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarının görüşleri belirlenirken katılımcıların rahat, içten ve samimi olabilmeleri için kişisel bilgilerinin hiçbir şekilde verilmeyeceği belirtilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının her birine bir kod verilerek katılımcılar araştırma raporunun tümünde aynı kısaltmalarla tanımlanmıştır. Öğretmen adaylarının birbirinden ayırt edilebilmesi açısından K1’den K8’e kadar her bir katılımcı için ayrı ayrı kodlar belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinin belirtilmesinde S1, S2, S3, ve S4 kodlarıyla kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan görüşme formu Ek 2’de verilmiştir.

3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ

Araştırmada kullanılan nicel veriler toplanmadan önce kullanılan ölçeğin geçerlik güvenirlik çalışması yapılmıştır. Üçüncü sınıf sosyal bilgiler öğretmen adaylarından 100 öğretmen adayına ulaşılmıştır. SPSS 17.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı ile güvenirlik çalışması yapılarak Cronbach's Alpha .80,7 bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının düşüncelerini sınıf düzeylerine göre farklılık gösterebileceği düşünülerek sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarına sırayla ölçek uygulanmıştır. Birinci sınıflardan 111, ikinci sınıflardan 108, üçüncü sınıflardan 100 ve dördüncü sınıflardan 61 öğretmen adayına ulaşılmıştır. Elde edilen verilerin analizinin yapılabilmesi için SPSS paket programına veriler girilmiştir.

Nitel verilerin toplanmasında öğretmen adaylarıyla görüşmeler yapılmıştır. Anketi uygulayan öğretmen adayları arasında ulaşılabilen öğretmen adaylarıyla görüşülmüştür. Daha fazla öğretmen adayına ulaşabilmek için her sınıf düzeyinden iki öğretmen adayıyla görüşülerek toplam sekiz öğretmen adayıyla görüşülmüştür. Görüşme yaklaşık olarak yarım saat sürmüştür. Öğretmen adaylarının izinleri doğrultusunda görüşme anında verilerin kaybolmaması için ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Tüm görüşmeler bittikten sonra ses kayıt cihazındaki verilerin analizinin yapılabilmesi için görüşme verileri bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

3.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI

Öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla toplanan nicel verilerin analizinde SPSS 17.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde betimsel istatistiklerden yüzde ve frekans kullanılmıştır. Ankette yer alan her bir soru için tercih edilen seçeneklerin ayrı ayrı yüzdeleri hesaplanarak öğretmen adaylarının genel olarak ne düşündükleri belirlenerek sınıflar arasında benzerlik ve farklılık olup olmadığı yorumlanmıştır.

Nitel verilerin çözümlenmesinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde yapılan işlemlerin temelinde “birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir şekilde yorumlamak” vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 277).

Bütünlüğü sağlamak amacıyla öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerin ses kayıtları dinlendikten sonra veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Yazıya geçirilen veriler okunarak anlamlı veri birimleri saptanmıştır. Belirlenen veri birimlerinden kodlar oluşturularak kod listesi hazırlanmıştır. Görüşme sorularının her biri bir tema olarak ele alınmış ve kodlar bu temalar ile ilişkilendirilmiştir. Nitel verilerin analizinde kullanılan kodların listesi Ek-3'de verilmiştir. Görüşme kayıtlarının nasıl kodlandığına ilişkin bir örnek Çizelge 3.6'da verilmiştir

Çizelge 3.5. Görüşme Kayıtlarının Kodlanmasına İlişkin Bir Örnek

Gör: Peki tamam teşekkür ederim, bilimde deney ve gözlemin yeri nedir?

- Bilimde deney ve gözlemin yeri

K1: Bilimde deney ve gözlemin yeri önemlidir çünkü hani bilim somut şeylerle ilgilenir, somut şeylerde de gözlem yapılarak tasvir ederiz bir de deney yapılarak geliştirir bunu. Kanıtlanması açısından da önemlidir çünkü somut şeylerin kanıtlanması daha kolaydır ve çabuk kabul edilebilir. Geliştirir, kanıtlanabildikçe yeni bilgilere yol açar ve gelişmesine yardım eder.

- Bilginin kanıtlanmasını sağlama

- Yeni bilgilere ulaşma

Verilerinin analizleri yapıldıktan sonra bazı alt problem cümlelerine cevap bulabilmek için nicel veriler ve nitel veriler birbirleriyle ilişkilendirilerek öğretmen adaylarının görüşleri sınıf düzeyleri dikkate alınarak benzerlikler ve farklılıklar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Diğer alt problem cümlelerine cevap bulabilmek için ise sadece nicel ya da nitel veriler kullanılarak yine katılımcıların görüşleri arasında sınıf düzeylerine göre farklılıklar varsa bu farklılıklara da değinilerek yorumlanmıştır.

Alt problem cümleleri de dikkate alınarak nitel ve nicel verilerin analizlerinden elde edilen bulguların nasıl gruplandırıldığına ilişkin kullanım şekli Çizelge 3.7.'de açıklayıcı olarak belirtilmiştir. Nicel ve nitel verilerin analizi yapıldıktan sonra ortak konulara değinenler birbirleriyle ilişkilendirilerek bulgular yazılmıştır. Sadece nitel

verilerin ve sadece nicel verilerin analizinden elde edilen bulgulara da ayrı başlıklar altında yer verilmiştir.

Çizelge 3.6. Nitel ve nicel verilerin analizi

Alt Problem	Problemler Doğrultusunda Belirlenen Başlıklar	Kullanılan Veriler
Alt problem 1,2,3,4	Bilimin tanımı Bilimin toplum üzerine etkisi Toplumun bilim üzerine etkisi Bilimsel bilginin karakteristik özellikleri Bilimsel yöntem	Nicel ve nitel verilerin analizi yapıldıktan sonra ortak konulara değinenler birbirleriyle ilişkilendirilmiştir.
Alt problem 5,6	Bilim insanlarının karakteristik özellikleri (7- 9. soru) Bilimsel bilginin sosyal yapısı (10. ve 11. soru)	Nicel veriler
Alt problem 7,8,9,10, 11	Deney ve gözlemin yeri Bilim ve sanatın farklılıkları Sosyal bilgiler lisans programında bilimin doğası Bilimin doğasıyla ilgili konuların gerekliliği	Nitel veriler

3.6. GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Geçerlik, “bulguların, araştırılan konuyu ne kadar yansıttığını anlatmak için kullanılan terim”dir. Bir araştırmanın geçerliğinden bahsetmenin ön koşulu “araştırılan problemi tam olarak örtecek özellikte ölçüm araçları veya araştırma metotları geliştirmek” olarak belirtilir (Çepni, 2009: 192). Yıldırım ve Şimşek’e (2008: 255) göre “sonuçların inandırıcılığı bilimsel araştırmanın en önemli ölçütlerinden biri olarak kabul edilir. Geçerlik ve güvenilirlik bu açıdan araştırmalarda en yaygın olarak kullanılan iki

ölçüttür”. Geçerlik ve güvenilirlik kavramları iç geçerlik, dış geçerlik, iç güvenilirlik, dış güvenilirlik olmak üzere dört başlık altında incelenmiştir.

Nicel ve nitel araştırmada geçerlik ve güvenilirlik konularındaki yaklaşım biçimleri birbirinden farklıdır. Nicel araştırma “bir olgunun ne derece var olduğuna” değinirken nitel araştırma “bir olgunun varlığına ve anlamına” yönelmektedir (Ekiz, 2007: 94) Nicel araştırmada geçerlik “ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı olguyu doğru ölçmesi” ile ilişkilidir. Bu durumda toplanan veriler gerçeği yansıtır ve araştırma sonuçlarının geçerliğine katkıda bulunur. Nitel araştırmada ise geçerlik “araştırmacının araştırdığı olguyu, olduğu biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlemesi” anlamına gelmektedir (Kirk ve Miller, 1986; Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008: 255).

3.6.1. İç Geçerlik

Daha çok doğru ve tutarlı veri elde etmenin yollarına vurgu yapan bir kavram olan iç geçerlik, belgelerin ya da dokümanların doğru anlaşılıp anlaşılmaması ve bulguların sadece deney değişkeninden etkilenip etkilenmediğinin bir ölçüsüdür (Çepni, 2009). İç geçerlik, araştırma bulgularının gerçekle nasıl eşleştiği sorusuyla ilgilenir (Merriam,1998).

Araştırmanın iç geçerliğini sağlamak amacıyla yapılan çalışmalar aşağıda sıralanmıştır.

- ✓ Araştırmanın iç geçerliğini sağlamak amacıyla farklı veri toplama yöntemleriyle veriler toplanmıştır. Nicel veriler anket, nitel veriler görüşme yoluyla toplanmıştır.
- ✓ Görüşme sonuçlarından elde edilen verilerin analiziyle ulaşılan bulguların kendi içinde tutarlı ve anlamlı olduğu görölmektedir.
- ✓ Görüşmelerin elde dildiği ortam göz önünde bulundurulduğunda öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini aldıkları lisans eğitimiyle ilişkilendirilerek ifade ettikleri için verilerin anlamlı olarak tanımlandığı görölmektedir.
- ✓ Görüşmeye başlamadan önce öğretmen adaylarıyla sohbet havasında konuşularak kendilerini rahat ifade edebilmeleri sağlanmıştır. Böylece öğretmen adaylarının görüşmelerde ifade ettikleri düşüncelerinin gerçeği yansıtması sağlanmıştır.

3.5.2. Dış Geçerlik

Dış geçerlik araştırma sonuçlarının nasıl genellenebileceğiyle ilgilidir (Merriam, 1998). Karasar (2009) dış geçerliği örnek bir grup üzerinde ve araştırma koşulları içinde varılan bir sonuçta evrenin gerçek yaşama genellenebilmesi olarak belirtmiştir.

Araştırmanın aktarılabilirliğini sağlamak için yapılan çalışmalar aşağıda sıralanmıştır.

- ✓ Bu çalışmada yöntem, süreç ve aşamalar ayrıntılı şekilde ifade edildiği için ulaşılan sonuçların hangi kapsamda geçerli olduğu belirtilmiştir. Dolayısıyla ulaşılan sonuçların başka araştırmacılar tarafından da kolaylıkla incelenebilecek düzeydedir.
- ✓ Araştırmacı çalışmanın verilerin toplanmasında, çözümlenmesinde ve bulgulara ulaşılmasında nesnel bir şekilde hareket ederek yanlı davranmamaya özen göstermiştir.

3.5.3. İç Güvenirlik

Yıldırım ve Şimşek (2007) iç güvenirligi, araştırmacının baştan sona gerçekleştirdiği araştırma sürecinde tutarlı davranıp davranmadığını ortaya koymak olduğunu belirtmiştir. Araştırmanın iç güvenirligini sağlamak amacıyla aşağıdakiler yapılmıştır.

- ✓ Doğan Bora, Arslan, Çakıroğlu (2006) tarafından dilimize uyarlanarak iç tutarlılığı .72 olarak bulunan VOSTS-TR anketinin güvenirlilik çalışması sosyal bilgiler üçüncü sınıf öğretmen adaylarıyla yapılmıştır. Sosyal bilgiler lisans programında bilim ve bilimin doğasıyla ilişkili olan dersler birinci ve ikinci sınıflarda verildiği için üçüncü sınıf öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır. Güvenirlilik çalışması için üçüncü sınıf öğretmen adaylarından 100 öğretmen adayına ulaşılmıştır. Güvenirlilik çalışması sonucunda Cronbach's Alpha .80,7 bulunmuştur.
- ✓ Araştırmanın iç güvenirliginin sağlanması amacıyla birden fazla öğretmen adayıyla görüşme gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının görüşlerini samimi ve içten bir şekilde ifade edebilmesi için kişisel bilgilerin hiçbir yerde kullanılmayacağı belirtilerek gerçek düşüncelerini ifade etmeleri sağlanmıştır.

- ✓ Görüşmelerde elde edilen veriler görüşmecilerin izinleri dahilinde ses kaydına alınarak verilerin kaybolmaması amaçlanmıştır. Ses kayıtları dinlendikten sonra bilgisayar ortamına aktarılarak bütünlüğün sağlanması amaçlanmıştır. Alanyazındaki benzer çalışmalarda kullanılan kodlardan da yararlanılarak kodlar belirlenmiştir.

3.5.4. Dış Güvenirlik

Yıldırım ve Şimşek (2008), dış güvenirliğin sağlanması için,, araştırmacının öncelikle kendi konumunu açık hale getirmesi ve araştırmada veri kaynağı olan bireylerin açıkca tanıtılması gerektiğini vurgulamıştır. Araştırmanın dış güvenirliğinin sağlanması amacıyla aşağıdakiler yapılmıştır.

- ✓ Araştırma sürecinde araştırmacının konumu ve bakış açısı açık bir şekilde belirtilmiştir.
- ✓ Araştırmada veri kaynağı olan bireyler açık bir şekilde ifade edilmiştir.
- ✓ Elde edilen verilerin nasıl analiz edildiği, bulgulara nasıl ulaşıldığı belirtilmiştir.
- ✓ Verilerin analizinde doğrudan alıntılara yer verilerek ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.
- ✓ Nitel ve nicel verilerden elde edilen bulguların nasıl birleştirildiği açıklanmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölümde; nicel ve nitel veri toplama araçları ile elde edilen verilerin çözümlenmesiyle ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. İlk olarak nicel ve nitel veri toplama araçları ile elde edilen verilerden ortak noktalara değinen bulgular birbirleriyle bütünleştirilerek verilmiştir. Daha sonra farklı olarak nicel ve nitel verilerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. NİTEL VE NİCEL VERİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Bu bölümde 1.,2.,3. ve 4. alt problem cümlelerine cevap bulabilmek için nicel ve nitel veri toplama araçları ile elde edilen veriler analizinden elde edilen bulgular vurguladıkları ortak noktalara göre aynı başlık altında birbirleriyle bütünleştirilerek verilmiştir.

4.1.1 Bilimin Tanımı

Araştırmanın birinci alt problemi “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin tanımına yönelik görüşleri nelerdir ve sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?” biçiminde ifade edilmiştir. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla uygulanan anket ve yapılan görüşmeler doğrultusunda bilimi nasıl tanımladıkları ve bilimin doğası hakkında ne düşündükleri belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Bilimin tanımı

1. Bilimi tanımlamak zordur; çünkü bilim, karmaşıktır ve değişik birçok konuyla ilgilenmektedir. <i>Fakat bilim asıl olarak:</i>	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Genel
A. Fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmaktadır.	0,9	0,9	0	1,4	0,8
B. Yaşadığımız dünyayı açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgi birikimidir.	30,6	23,1	21	30,6	26,1
C. Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri araştırmak, keşfetmektir.	15,3	23,1	21	11,1	18,4
D. Yaşadığımız dünya ile ilgili problemleri çözmek için deneyler yapmaktır.	3,6	5,6	3	1,4	3,7
E. Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, uzay araçları gibi).	1,8	0,9	3	2,8	1,8
F. Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlenmek gibi).	27,0	27,8	3	41,7	30,3
G. Bilim insanların yeni bilgileri keşfetmek üzere bir arada oldukları organizasyondur.	7,2	14,8	16	4,2	11,3
H. Hiç kimse bilimi tanımlayamaz.	13,5	3,7	6	6,9	7,6

VOSTS-TR anketinin 1. sorusu bilimin tanımına ilişkin farklı görüşlerden oluşan seçenekleri içermektedir. Çizelge 4.1'e göre öğretmen adaylarının geneli, %30,3'ü F seçeneğindeki "Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlenmek gibi)." ifadesini tercih etmiştir. Katılımcıların geneli, %0,8'i A seçeneğindeki "Fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmaktadır." ifadesiyle görüşlerini belirtmiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %30,6'sı B seçeneğindeki "Yaşadığımız dünyayı açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgi birikimidir." ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %0,9'u A seçeneğindeki "Fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmaktadır." ifadesini seçmiştir.

Çizelge 4.1'e göre ikinci sınıf öğretmen adaylarının %27,8'i bilimin tanımına ilişkin görüşlerin belirtildiği bu soruda F seçeneğindeki "Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlenmek gibi)." ifadesini işaretlemiştir. İkinci sınıf katılımcıların %0,9'u A seçeneğindeki "Fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmaktadır." ifadesi aracılığıyla görüşlerini açıklamıştır.

Bilimin tanımına ilişkin soruda üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %21'i B seçeneğindeki “Yaşadığımız dünyayı açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgi birikimidir.” ifadesini, %21'i C seçeneğindeki “Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri araştırmak, keşfetmektir.” ifadesini işaretlemiştir. D seçeneğindeki “Yaşadığımız dünya ile ilgili problemleri çözmek için deneyler yapmaktır.” ifadesi üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %3'ü tarafından tercih edilmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların % 3'ü E seçeneğinde verilen “Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, uzay araçları gibi).” ifadesini, %3'ü F seçeneğindeki “Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlenmek gibi).” ifadesini işaretleyerek görüşlerini belirtmiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %41,7'si F seçeneğinde belirtilen “Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlenmek gibi).” ifadesini tercih etmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %1,4'ü A seçeneğindeki “Fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmaktadır.” ifadesiyle görüşlerini belirtmiştir.

Öğretmen adayları bilimin tanımına yönelik görüşleri sınıf düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Birinci sınıf öğretmen adaylarının çoğunluğu (%30,6) B seçeneğindeki “Yaşadığımız dünyayı açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgi birikimidir.” ifadesini tercih ederek bilimi yaşanan dünyayı açıklamaya çalışan prensipler, kanunlar ve teoriler olarak açıklamışlardır. F seçeneğindeki “Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlenmek gibi).” ifadesi ikinci sınıf (%27) ve dördüncü (%41,7) sınıf öğretmen adaylarının geneli tarafından seçilmiştir. Üçüncü sınıf öğretmen adayları, “Yaşadığımız dünyayı açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgi birikimidir.” ifadesiyle (%21) ve C seçeneğindeki “Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri araştırmak, keşfetmektir.” ifadesiyle (%21) bilimin tanımına yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bilimin tanımına ilişkin farklı görüşlerin yer aldığı bu soru öğretmen adaylarının modern bilim anlayışına sahip olduklarını göstermektedir. Sınıf düzeyleri arasında en çok tercih edilen seçenekler farklı olsa da sahip oldukları düşünce açısından bir fark görülmemiştir. Bu görüşlerin yanı sıra öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerde bilimin tanımına yönelik daha ayrıntılı bilgi

elde edebilmek amacıyla “bilim nedir?” diye sorulduğunda, genellikle öğretmen adaylarının bilimin ne olduğunu bildikleri ama tam olarak açıklayamadıkları belirlenmiştir. Katılımcıların bilimin tanımı yerine bilimin özelliklerini söyledikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarından S1K2, bilimin tanımına yönelik düşüncesini açıklayan,

"Bilim hani çok çeşitleri dalları içine alan sürekli araştırma yapmaya dayanan hani mesela bir şey buldun onun yanlışlığı veya yanlışlanasıya kadar doğru kabul edilen, sürekli araştırmaya dayanan araştırma yapılması gereken bir şeydir."(S1K2)

şeklindeki ifadesinde bilimin her konu üzerinde süreklilik gerektiren bir araştırma veya sorgulama olduğunu belirtmiştir. S1K1'in görüşme kaydındaki düşünceleri S1K2'yi destekler niteliktedir. Bilimi tanımlarken bilimsel bilginin “bitmişlik yoktur” özelliğini belirten S1K1, bilimin sürekli olarak araştırma ve sorgulama gerektirdiğini belirtmiştir. Ayrıca bilimi bilgi üzerinde düşünme, bilgiyi sorgulama, araştırma ve bilgiyi sevme olarak tanımlayan S1K1, yapılan çalışmalar doğrultusunda elde edilen bilgilerin yanlışlanıncaya kadar doğru olarak kabul edildiğini ifade etmiştir.

"Bilim araştırmadır, sorgulamadır, soru sormadır, bilim de bir bitmişlik yoktur bilim yani her şey üzerinde düşünebilmedir, onu anlamaya çalışmadır, geliştirmeye çalışmadır bilim her konuda olabilir. Her konu üzerine bilim olabilir. Bilim işte adı üzerinde bilmedir. Bilgi üzerine düşünme bilgiyi sorgulama, araştırma, sevmedir." (S1K1)

Öğretmen adaylarından S2K3, bilimin tanımına ilişkin görüşlerini belirtirken bilimin geçmiş birikimlerle gelecek ve şu an arasında köprü kurduğunu belirtmiştir. Sorunlarımıza çözüm ürettiğini düşünen S2K3'ün ifadeleri görüşme kaydında yer almaktadır:

"...işte ne biliyim geçmiş birikimlerden yararlanarak geçmişteki sorunları da baz alarak işte geçmişle gelecek şu an arasında müthiş bir köprü kurarak sorunlarımızı çözüme ulaştırmak" (S2K3)

S2K4 bilimin tanımına yönelik düşüncelerini, bilimin dünyayı keşfedip bilmediklerimizi öğrenerek dünyayı ve insanları anlama çabası olduğunu,

"Bilim dünyayı açıklama çabasıdır. Dünyayı keşfetme bilmediklerini öğrenme çabasıdır bence. Bilim insanın kendisini anlamasıdır. Bunun dışında insanların birbirini anlamasıdır, üçüncü olarak doğayı anlamamasıdır. Yani bunları aşama şeklinde söylüyorum, kendisini anlaması, birbirini anlaması ve doğayı anlamasıdır." (S2K4)

biçiminde ifade etmiştir. S2K4, bilimi, insanların önce kendini, sonra birbirini ve doğayı anlaması şeklinde birbirleriyle ilişkilendirerek açıklamıştır. Öğretmen adaylarından S3K5'in bilimin tanımlanmasına yönelik görüşleri, bilimin insanların merakından doğan bir şey olarak tanımlanması, insanların kafalarında oluşan bir sorununun peşinden giderek araştırmaya yönelmesi ve bilimi araştırması şeklinde görüşme kaydında ortaya çıkmıştır.

"Bilim, yani insanların bence merakından doğan bir şeydir. Matematik fizik kimya öyle değil yani mesela bir araştırma bir merakla ortaya çıkar. Benim için önemli olan nokta insanların kafasını bir şeylerin kurcalaması ve insanların bunun peşinden gidip araştırmasıdır." (S3K5)

Öğretmen adaylarından S3K6 bilimin tanımına yönelik düşüncelerini, görüşme kaydında,

"Bilim, araştırmaya, incelemeye, düşünceye dayalı akla dayalı sonuçları olan bilimsel mana da kanıtlanmış sonuçları olan her şey." (S3K6)

şeklindeki açıklamasıyla belirtmiştir. S3K6'nın görüşleri bilimin düşünmeye ve akla mantığa dayalı bilimsel anlamda kanıtlanmış araştırmalardan ve incelemelerden oluştuğunu desteklemektedir. S4K7 bilimi kapalı bir kutuya benzettiği,

"Bilim bence kapalı bir kutudur. Bilimi oluşturabilmek için çok araştırılması gerekir. Bilim hala araştırılması gereken uçsuz bucaksız bir deniz deki bir kum tanesi derler ya hala da bulunması gereken araştırılması gereken alandır. Objektiflik gerekir kişisellik ön plana alınmamalıdır. Nesnellik gerekir ve yaşamımızda her şey bilim olabilir, (bilimi)çeşitli yaşantılarımızda da kullanıyoruz."(S4K7)

biçimindeki ifadesinde bilimi tanımlarken bilimsel bilginin objektiflik ve nesnellik özellikleri çerçevesinde sürekli araştırmayı gerektiren bir alan olduğunu belirtmiş ve

hayatımızın her alanında kullandığımızı vurgulamıştır. S4K8 görüşme kaydındaki bilimin tanımına ilişkin, "*bilim, düzenlenmiş bilgiler topluluğudur.*" biçimindeki ifadesinde de bilimin düzenli bilgilerin bir araya gelerek oluştuğunu belirtmiştir.

4.1.2. Toplumun Bilim Üzerine Etkisi

Araştırmanın ikinci alt problemi “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumun bilim üzerine etkisine yönelik görüşleri nelerdir ve sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?” biçiminde ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarıyla yapılan anket ve görüşmeler aracılığıyla toplumun bilim üzerinde nasıl etkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. VOSTS-TR anketindeki 2. soru dini ve ahlaki görüşlerin bilimsel çalışmaları etkileyip etkilemediğini belirlemeye yönelik seçeneklerden ve 3. sorusu da o toplumdaki yetiştirme tarzının bilim üzerinde nasıl bir etki yarattığını belirlemeyi amaçlayan seçeneklerden oluşmuştur.

Çizelge 4.2. Kültürel, dini ya da ahlaki görüşlerin bilimsel araştırmalara etkisi

2. Bazı toplumların, doğa ve insan üzerine belirli görüşleri vardır. Bilim insanları ve bilimsel araştırmalar, çalışmanın yapıldığı yerdeki kültürün dinî ya da ahlâkî görüşlerinden etkilenirler.	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Genel
<i>Dinî ya da ahlâkî görüşler bilimsel araştırmaları etkiler;</i>					
A. Çünkü bazı toplumlar kendi yararları için araştırmaların yapılmasını isterler.	4,5	1,9	4	9,7	4,5
B. Çünkü bilim insanları kendi kültürlerinin bakış açısını destekleyen araştırmaları seçebilirler.	6,3	10,2	12	25,0	11,3
C.Çünkü bilim insanlarının çoğu kendi kültürlerine uymayan araştırmaları yapmazlar.	1,8	6,5	6	2,8	4,5
D. Çünkü her toplumun kültürü yapılan araştırmaların türünü etkiler.	20,7	23,1	35	19,4	23,5
E. Çünkü belirli kültürel inancı temsil eden güçlü gruplar, belirli araştırma projelerini destekleyecek ya da engelleyecektir.	22,5	27,8	30	31,9	27,6
<i>Dinî ya da ahlâkî görüşler bilimsel araştırmaları etkilemez;</i>					
F.Çünkü araştırmalar, bilim insanları ve kültürel gruplar arasında tartışmalara rağmen devam eder (Örneğin; evrim).	18,0	11,1	6	4,2	10,8
G. Çünkü bilim insanları kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almaksızın araştırma yapacaklardır.	26,1	19,4	7	6,9	16,1

Çizelge 4.2'ye göre genel olarak öğretmen adaylarının %27,6'sı E seçeneğindeki "Çünkü belirli kültürel inancı temsil eden güçlü gruplar, belirli araştırma projelerini destekleyecek ya da engelleyecektir." ifadesini tercih etmiştir. Katılımcıların %4,5'i A seçeneğindeki "Çünkü bazı toplumlar kendi yararları için araştırmaların yapılmasını isterler." ifadesini ve %4,5'i de C seçeneğindeki "Çünkü bilim insanlarının çoğu kendi kültürlerine uymayan araştırmaları yapmazlar." tercih ederek görüşlerini açıklamıştır.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %26,1'i G seçeneğindeki "Çünkü bilim insanları kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almaksızın araştırma yapacaklardır." ifadesini, %1,8'i C seçeneğindeki "Çünkü bilim insanlarının çoğu kendi kültürlerine uymayan araştırmaları yapmazlar." ifadesini seçmiştir.

Dini ve ahlaki görüşlerin bilimsel çalışmalar üzerine etkisini belirlemeye çalışan bu soruda ikinci sınıf öğretmen adaylarının %27,8'i E seçeneğindeki "Çünkü belirli kültürel inancı temsil eden güçlü gruplar, belirli araştırma projelerini destekleyecek ya da engelleyecektir." ifadesi ile görüşlerini açıklamıştır. İkinci sınıf katılımcıların %1,9'u A seçeneğindeki "Çünkü bazı toplumlar kendi yararları için araştırmaların yapılmasını isterler." ifadesini işaretlemiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %35'i D seçeneğindeki "Çünkü her toplumun kültürü yapılan araştırmaların türünü etkiler." ifadesini tercih etmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %4'ü A seçeneğindeki "Çünkü bazı toplumlar kendi yararları için araştırmaların yapılmasını isterler." ifadesini tercih ederek görüşlerini açıklamıştır.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %31,9'u E seçeneğindeki "Çünkü belirli kültürel inancı temsil eden güçlü gruplar, belirli araştırma projelerini destekleyecek ya da engelleyecektir." ifadesini işaretleyerek görüşlerini belirtmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %2,8'i C seçeneğindeki "Çünkü bilim insanlarının çoğu kendi kültürlerine uymayan araştırmaları yapmazlar." ifadesini seçmiştir.

Öğretmen adaylarının, dini ve ahlaki görüşlerin bilimsel çalışmaları etkilediği görüşüne sahip oldukları görülmektedir. Birinci sınıf öğretmen adayları (%26,1) G seçeneğindeki "Çünkü bilim insanlarının kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almaksızın araştırma yapacaklardır." ifadesini seçmiştir. İkinci (%27,8) ve dördüncü (%31,9) sınıf öğretmen adayları, E seçeneğindeki "Çünkü belirli kültürel inancı temsil eden güçlü gruplar,

belirli araştırma projelerini destekleyecek ya da engelleyecektir.” ifadesini, üçüncü (%35) sınıf öğretmen adaylarının da D seçeneğindeki “Çünkü her toplumun kültürü yapılan araştırmaların türünü etkiler.” ifadesini tercih ettikleri görülmektedir. İkinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayları toplumun bilimi etkilediğini belirtmesine rağmen birinci sınıf öğretmen adayları bilim insanlarının kültürel ve ahlaki görüşlerden etkilenmeden araştırma yapacakları için toplumun bilimi etkilemediğini belirtmiştir.

Toplumun bilim üzerindeki etkilerini ayrıntılı bir şekilde tanımlayabilmek ve elde edilen bilgilerin kesinliğini sağlamak amacıyla öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler sonucunda “*Toplumun bilim üzerindeki etkileri nelerdir?*” sorusuna ilişkin olarak öğretmen adayları görüşlerini belirtmiştir. Öğretmen adayları, toplumun bilim üzerindeki etkilerinden biri olarak toplumun bilime kaynaklık ettiğini ve toplumu geliştirdiğini belirtmiştir. Baskıcı ya da gelişmelere açık olan farklı kültürdeki toplumların bilime bakış açılarının bilimin seyrini değiştirdiği ve teknolojik gelişmelerin kullanıldıkça toplumların bu gelişmelere ayak uydurduğu öğretmen adayları tarafından vurgulanmıştır. Katılımcılar toplumların gelenek göreneklerinin ve dini düşüncelerinin bilimin gelişmesini engellemesini diğer bir etki olarak ifade etmişlerdir. S1K1 ve S1K2'nin görüşme kaydında belirttikleri düşünceleri yapılan yorumu destekler niteliktedir.

"Mesela felsefe biliminde toplum bilime hem kaynak olur hem de daha geliştirir yani. Konu olur. Toplum bilimi etkiler. Bilimi etkilediği süreçte de gelişmeler olur. Bilim araştırarak sorgulayarak bularak göz önüne koyar işte toplumda bunu öğrenir görür uygular. Farklı kültürlerdeki toplumlar bilime farklı yaklaşır hani baskıcı toplum vardır modern toplum vardır buna göre bilimin seyri de değişir tabi..."(S1K1)

"Toplum bilimi şöyle etkiler, örf adet gelenek görenekler. Bilim adamının dini falan etkiler. Mesela topluma ters gelen bir araştırma yapmak zorunda kalır toplum bunu şey yaparsa işte ayıplarsa bilim adamı bu araştırmayı yapamayabilir. Bu gibi etkileri olabilir." (S1K2)

Toplumun bilimin ilerlemesini sağladığını belirten S2K3, kadınların eğitimine önem verilmesi gerektiğini ve bazı toplumlarda kadınların okumaması gerektiği görüşünün bilimin gelişmesiyle yıkıldığını,

"Bilimin ilerlemesini sağlayabilir. Şu yönden mesela bazı ülkelerde bilim, hani pek kadınların eğitilmesi istenmiyor ama bizim ülkemizde, hım tamam eskiden bizde de kadınlar okuma yazma bilmiyorlardı ama şu anda giderekten kadınlarda üniversiteye gitmek olsun okumak olsun, daha da geliştiler. Toplumdaki bu görüş bir nevi yıkıldı hani, kadınlar okumaz gibi bir düşünce. Ama şu anda bakarsanız üniversiteye girişte en fazla kız öğrenciler gözüktüyor. Kontenjanlara baktığımız da en fazla kızlar gözüktüyor. Bu anlayış bir nevi yıkıldı". (S2K3)

diyerek savunmuştur. S2K4, toplumun bilim üzerinde etkileri hakkında düşüncelerini, görüşme kaydında,

"Mesela bir kapalı toplumda, muhafazakâr toplumda bilim ilerlemez, çünkü inanmazlar, hani der ki işte şu şu yüzden olmuştur, çünkü bu kader, çünkü Allah bunu böyle yarattı. Mesela bazı insanlar vardır hastayken diyelim ki çocuğu mesela havale geçiriyor hastaneye götürmezler. Aslında modern olarak davranmalıyız bilime açık olmalıyız. Mesela, bir ulusun bilim adamı bir buluş yapar, bu toplumu ilerletir toplum da buna göre davranır." (S2K4)

şeklindeki ifadesiyle açıklamıştır. Gelişmelere kapalı olan, tutucu toplumlarda bilimin gelişmediğini düşünen S2K4, aslında modern düşünüp bilimsel gelişmeleri destekleyip, bu gelişmeler doğrultusunda hareket etmemiz gerektiğini ortaya koymuştur. Toplumun bilim üzerinde etkileri konusunda düşüncelerini belirten S3K5, bilimle toplumun iç içe olduğunu, birbirlerini destekleyip geliştirdiğini ve özellikle toplumların sosyal, ekonomik ve kültürel özelliklerinin bilimi etkilediğini ileri sürmüştür. S3K5'in bu düşünceleri görüşme kaydında yer almaktadır.

"...bilim toplum içinden çıkar. Doğal olarak toplumun yani bilim adamı her kimse hangi alan da yapacaksa yapsın, toplumun, özellikle sosyal bilimlerde toplumun yapısından yola çıkarak bazı şeyler ortaya çıkacağı için doğal olarak her şey alınmadan her ürün ortaya çıkarılmadan önce toplumun yapısına da bakılır. ...o toplumun yapısı kültürel özellikleri, eğitim düzeyi kültürel düzeyi, sosyo- ekonomik düzey gibi birçok faktör bilimi etkiler." (S3K5)

Öğretmen adaylarından S3K6 ise diğer katılımcılardan farklı olarak toplumun bilimi pek fazla etkilemediğini "*Toplumun bilim üzerinde, yani bizim toplumumuza baktığımız zaman pek fazla artı etkisi olduğunu söyleyemem.*" ifadesiyle belirtmiştir. Toplumun bilimi ve bilimsel çalışmaları nasıl etkilediğine ilişkin olarak S4K7'nin insanların ilk zamanlarda bilimsel gelişmeleri pek desteklemediklerini, zamanla toplumun yapısına uygunluğunu ve kullanım rahatlığını gördükçe, bilime yönelik bakış açılarının değiştiğini belirtmesi görüşme kaydında rastlanmıştır:

"...öncelikle toplumun bilim üzerine etkileri ilk başta çok yobaz karşılanmış insanlarımız bilimi hemen benimsememişler çok kabul etmemişler, bilimde gerçekleşen bazı şeyleri insanlar çabuk almamışlar. Zamanla onların kullanımını rahatlığını gördükten sonra ahlaki etik değerlerin de buna uygun olduğunu gördükten sonra ve çoğunluk olarak kabul edildikten sonra insanlar biraz biraz o zinciri kırıp bilime olan alışkanlıklarını ilerletmeye başlamışlardır." (S4K7)

S4K8 ise toplumun bilim üzerinde etkilerini açıklarken, toplumun bilime kaynaklık ettiğini, bilimin topluma ve bireye faydalı olan bilgiler doğrultusunda ilerlediğini ve toplumun ihtiyaçları doğrultusunda topluma hizmet ettiğini vurgulamıştır. S4K8'in görüşme kaydındaki düşünceleri bu yorumu destekler niteliktedir.

"Toplum bilime kaynak olur. Sonuçta bilginin yani topluma bir faydası bireye bir faydası olması gerekir bilim de bunları göze alarak hareket eder, ayrıca kaynak da eder toplum bilime. Nasıl yönlendirir? Bilim zaten topluma hizmet etmesi gerekir, toplumun ihtiyaçlarına göre bilim belirlenir diye düşünüyorum." . (S4K8)

Toplumun bilim üzerine etkileri kapsamında, ailelerin ve okulların çocukları yetiştirme tarzının bilim ve bilimsel çalışmalar üzerindeki etkisinin olup olmadığı öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Yetiştirme tarzının bilime etkisi

3. Bazı toplumlar daha çok bilim insanı yetiştiriyor. Bu durum ailelerin, okulun toplumun çocukları yetiştirme tarzından kaynaklanmaktadır.	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Genel
<i>Yetiştirme tarzı çok önemli bir faktördür;</i>					
A. Çünkü bazı toplumlar diğerlerine göre bilime daha fazla önem verirler.	11,7	12,0	10	11,1	11,1
B. Çünkü bazı aileler çocuklarını soru sormaya ve merakı teşvik ederler.	3,6	9,3	3	5,6	5,3
C. Çünkü bazı okullar ve öğretmenler öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ederler.	2,7	0,9	2	8,3	2,9
D. Çünkü aile, okullar ve toplum çocuklara bilimsel beceri kazandırır; bilim insanı olmak için cesaret ve fırsat verir.	29,7	24,1	16	23,6	23,4
E. Bir şey söylemek zordur. Yetiştirme tarzı etkilidir, ama kişinin zeka yetenek ve bilime olan ilgi gibi özellikleri de önemlidir.	25,2	24,1	22	12,5	22,1
F. Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır.	23,4	25,9	41	36,1	31,1
G. Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Çünkü insanlar bu özelliklerle doğarlar.	3,6	3,7	6	2,8	4,2

Çizelge 4.3'e göre öğretmen adaylarının geneli, %31,4'ü F seçeneğindeki "Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zeka, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır." ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %2,9'u "Çünkü bazı okullar ve öğretmenler öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ederler." ifadesi aracılığıyla görüşlerini ifade etmiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %29,7'si D seçeneğindeki "Çünkü aile, okullar ve toplum çocuklara bilimsel beceri kazandırır; bilim insanı olmak için cesaret ve fırsat verir." ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların adaylarının %2,7'si C seçeneğindeki "Çünkü bazı okullar ve öğretmenler öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ederler." ifadesini seçmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %25,9'u F seçeneğindeki "Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır." ifadesiyle görüşlerini açıklamıştır. İkinci sınıf katılımcıların %0,9'unun da C seçeneğindeki "Çünkü bazı okullar ve öğretmenler

öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ederler.” ifadesini tercih ettiği görülmektedir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %41’i F seçeneğindeki “Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır.” ifadesini işaretlemiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %2’si C seçeneğindeki “Çünkü bazı okullar ve öğretmenler öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ederler.” ifadelerini işaretleyerek görüşlerini belirtmiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %36,1’i F seçeneğindeki “Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır.” ifadesini tercih etmiştir. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %2,8’i de G seçeneğindeki “Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Çünkü insanlar bu özelliklerle doğarlar.” ifadesiyle görüşlerini belirtmiştir.

Toplumun bilim üzerine etkisini belirlemeyi amaçlayan soruların bulgularına göre, öğretmen adaylarının çoğunluğu toplumun bilim üzerinde etkili olduğunu, bilimin içinde bulunduğu kültürden etkilendiğini ve bilim insanı yetiştirmede çocuk yetiştirme tarzının etkili olduğunu düşünmektedir. Birinci sınıf öğretmen adaylarının geneli (29,7) D seçeneğindeki “Çünkü aile, okullar ve toplum çocuklara bilimsel beceri kazandırır; bilim insanı olmak için cesaret ve fırsat verir.” ifadesini seçmiştir. İkinci sınıf (25,9), üçüncü sınıf (%41) ve dördüncü sınıf (%36,1) öğretmen adayları ise F seçeneğindeki “Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır.” ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf öğretmen adayları okulların ve toplumun, çocukları bilimsel bilgileri kazanabilmesi ve bilim insanı olabilmesi için desteklediğini belirtmesine rağmen, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayları bilim insanı olabilmek için zeka, yetenek ve bilime olan doğal ilginin yetiştirme tarzından daha etkili olduğunu belirtmiştir.

4.1.3. Bilimin Toplum Üzerinde Etkisi

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin toplum üzerinde etkisine yönelik görüşleri nelerdir ve sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?” biçiminde ifade edilmiştir. Toplumun bilim üzerindeki etkilerinden sonra bilimin toplum üzerindeki etkileri hakkında öğretmen adaylarının görüşlerinin

belirlenmesi amaçlanmıştır. VOSTS-TR anketinin 4., 5. ve 6. sorusu bilimin toplum üzerindeki etkilerini belirlemeye yöneliktir. 4. soru bilim insanlarının buluşlarının doğuracağı sonuçların yararları ve zararları ile ilgili seçenekleri içermektedir.

Çizelge 4.4. Bilim insanlarının yaptıkları buluşların sonuçlarıyla ilgililiği

4. Birçok Türk bilim insanı, buluşlarının doğuracağı sonuçların potansiyel etkileriyle (yararlı ve zararlı) ilgilenmektedir.	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Genel
A. Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, sadece faydalı yönleri ile ilgilenirler.	0,9	4,6	1	2,8	2,4
B. Bilim insanları buluşlarının olası zararlı etkilerini önlemek için daha fazla çalışırlar.	7,2	7,4	2	2,8	5,3
C. Bilim insanları deneylerinin bütün etkileri ile ilgilidirler.	50,5	40,7	39	23,6	40,8
D. Bilim insanları buluşlarının uzun vadeli etkilerinin tümünü tahmin edemezler.	8,1	10,2	15	13,9	11,3
E. Bilim insanları buluşlarının tehlikeli amaçlar için kullanılıp kullanılmayacağını pek fazla kontrol edemezler.	5,4	7,4	15	16,7	10,3
F. Buluşların yararlı ve zararlı etkileri bilim dallarına bağlıdır. Örneğin, Tıp ve askeri alanlarda çalışan Türk bilim insanları buluşların etkileriyle daha çok ilgilenirken, nükleer güç alanında çalışanlar daha ilgilenirler.	26,1	25,0	24	34,7	16,3
G. Bilim insanları deneylerinin etkilerini dikkate alabilir, fakat bu durum onların, ünleri veya zevkleri için buluş yapmalarını engellemez.	1,8	4,6	4	5,6	3,7

Çizelge 4.4'e göre öğretmen adaylarının geneli, %40,8'i C seçeneğindeki "Bilim insanları deneylerinin bütün etkileri ile ilgilidir." ifadesini tercih etmiştir. Katılımcıların geneli, %2,4'ü A seçeneğindeki "Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken sadece faydalı yönleri ile ilgilenirler." ifadesini seçmiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %50,5'i C seçeneğindeki "Bilim insanları deneylerinin bütün etkileri ile ilgilidir." ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %0,9'u da A seçeneğindeki "Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, sadece faydalı yönleri ile ilgilenirler." ifadesini seçerek düşüncelerini açıklamıştır.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %40,7'si C seçeneğindeki "Bilim insanları deneylerinin bütün etkileri ile ilgilidir." ifadesiyle görüşlerini belirtmiştir. İkinci sınıf katılımcıların %4,6'sı da A seçeneğindeki "Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, sadece faydalı

yönleri ile ilgilenirler.” ifadesini ve diğer %4,6’sı da G seçeneğindeki “Bilim insanları deneylerinin etkilerini dikkate alabilir, fakat bu durum onların, ünleri veya zevkleri için buluş yapmalarını engellemez.” ifadesini seçmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %39’u C seçeneğindeki “ Bilim insanları deneylerinin bütün etkileri ile ilgilidir.” ifadesini işaretlemiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların % 1’i de A seçeneğindeki “Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, sadece faydalı yönleri ile ilgilenirler.” ifadesini işaretlemiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %34,7’si F seçeneğindeki “Buluşların yararlı ve zararlı etkileri bilim dallarına bağlıdır. Örneğin, Tıp ve askeri alanlarda çalışan Türk bilim insanları buluşların etkileriyle daha çok ilgilenirken, nükleer güç alanında çalışanlar daha ilgilenirler.” ifadesini işaretlemiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %2,8’i B seçeneğindeki “Bilim insanları buluşlarının olası zararlı etkilerini önlemek için daha fazla çalışırlar.” ifadesini ve %2,8’i de A seçeneğindeki “Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, sadece faydalı yönleri ile ilgilenirler.” ifadesini tercih ederek düşüncelerini açıklamıştır.

Öğretmen adaylarının geneli bilim insanlarının, yaptıkları deneylerin yararlı ve zararlı etkileriyle ilgilendiğini belirtmiştir. Birinci sınıf (%50,5), ikinci sınıf (%40,7), üçüncü sınıf (%39) öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu C seçeneğindeki “Bilim insanları deneylerinin bütün etkileri ile ilgilidir.” ifadesini desteklemiştir. Fakat dördüncü sınıf öğretmen adaylarının geneli (%34,7) F seçeneğindeki “Buluşların yararlı ve zararlı etkileri bilim dallarına bağlıdır. Örneğin, Tıp ve askeri alanlarda çalışan Türk bilim insanları buluşların etkileriyle daha çok ilgilenirken, nükleer güç alanında çalışanlar daha az ilgilenirler.” ifadesini belirtmiştir. Birinci, ikinci ve üçüncü sınıf öğretmen adayları bilim insanlarının yaptıkları deneylerin tüm etkileriyle ilgili olduklarını düşünmesine rağmen dördüncü sınıf öğretmen adayları buluşların yararlı ve zararlı etkilerinin bilim dallarına bağlı olduğunu düşünmektedir.

Bilimin toplum üzerinde etkilerini belirlemeye çalışan 5. soruda biyoteknolojinin geleceği üzerine karar veren kişilerin kimler olması gerektiği konusunda öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmiştir. Bu kişilerin, gerçekleri en iyi bildikleri için bilim insanları ve mühendislerin olması gerektiğini ya da kararı hükümet ve halkın vermesi gerektiğini içeren seçenekler yer almaktadır.

Çizelge 4.5. Biyoteknolojinin geleceği üzerine karar veren kişiler

5. Türkiye’de biyoteknolojinin geleceği üzerine karar verenler, gerçekleri en iyi bildikleri için bilim insanları ve mühendisler olmalıdır (Örneğin: Genleri değiştirilmiş organizmalar genom projesi, insan kopyalama).	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Genel
A. Çünkü onların bu konuda eğitimleri ve bilgileri vardır.	36,0	26,9	23	22,2	27,4
B. Çünkü bilim insanları bürokratlardan veya özel şirketlerden daha iyi karar verebilirler.	1,8	4,6	4	9,7	2,9
C. Fakat toplum da bilgilendirilerek veya danışılarak bu sürece katılmalıdır.	8,1	11,1	21	40,3	12,6
D. Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit oranda dikkate alınmalıdır.	39,6	34,3	37	6,9	37,6
E. Hükümetin karar vermesi gerekir; çünkü bu konu temelde politiktir.	0,9	2,8	1	6,9	2,4
F. Halk karar vermelidir. Çünkü karar herkesi etkileyecektir.	6,3	4,6	14	13,9	4,5
G. Toplumun karar vermesi gerekir. Çünkü bilim insanları ve mühendisler konu hakkında idealist bir bakış açısına sahiptirler ve bu nedenle sonuçları pek fazla dikkate almazlar.	7,2	15,7	23	22,2	12,6

Çizelge 4.5’e göre, öğretmen adaylarının geneli, %37,4’ü D seçeneğindeki “Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit oranda dikkate alınmalıdır.” ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %2,9’u B seçeneğindeki “Çünkü bilim insanları ve bürokratlardan veya özel şirketlerden daha iyi karar verebilirler.” ifadesini tercih etmiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %39,6’sı D seçeneğindeki “Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit olarak dikkate alınmalıdır.” ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %0,9’u da E seçeneğindeki “hükümetin karar vermesi gerekir; çünkü bu konu temelde politiktir.” ifadesini işaretlemiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %34,3’ü D seçeneğindeki “Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit olarak dikkate alınmalıdır.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir. İkinci sınıf katılımcıların %2,8’i de E seçeneğindeki “hükümetin karar vermesi gerekir; çünkü bu konu temelde politiktir.” ifadesi aracılığıyla görüşlerini açıklamıştır.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %37'si D seçeneğindeki “Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit olarak dikkate alınmalıdır.” ifadesini işaretleyerek görüşlerini belirtmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %1'i de E seçeneğindeki “Hükümetin karar vermesi gerekir; çünkü bu konu temelde politiktir.” ifadesini seçmiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %40,3'ünün C seçeneğindeki “Fakat toplum da bilgilendirilerek veya danışılarak bu sürece katılmalıdır.” ifadesini, %36'sının da A seçeneğindeki “Çünkü onların bu konuda eğitimleri ve bilgileri vardır” ifadesini belirttiği görülmektedir. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %6,9'u E seçeneğindeki “hükümetin karar vermesi gerekir; çünkü bu konu temelde politiktir.” ifadesini, %6,9'u da D seçeneğindeki “Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit oranda dikkate alınmalıdır.” ifadesini işaretlemiştir.

Biyoteknolojinin geleceği üzerine kimlerin karar vermesi gerektiğini belirten öğretmen adaylarının görüşleri sınıf düzeyleri arasında farklılık göstermiştir. Birinci sınıf (%39,6), ikinci sınıf (%34,3) ve üçüncü sınıf (%37) öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu D seçeneğindeki “Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit olarak dikkate alınmalıdır.” ifadesini belirterek toplumun ve uzmanların görüşlerinin eşit olarak değerlendirilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Fakat dördüncü sınıf öğretmen adaylarının geneli (%40,3) ise C seçeneğindeki “Fakat toplum da bilgilendirilerek veya danışılarak bu sürece katılmalıdır.” ifadesini tercih ederek toplumun bilgilendirilerek bu sürece katılması gerektiğini belirtmiştir. Dördüncü sınıf öğretmen adayları toplumun bilgilendirilmesi ve görüşlerine danışılması gerektiğini düşünürken öğretmen adaylarının geneli bilimsel gelişmelerde toplumun ve uzman kişilerin görüşlerinin eşit olarak alınması gerektiğini belirtmiştir.

Bilim insanlarının günlük problemleri çözmeye diğer insanlardan daha bilgili olup olmadıklarını belirten seçenekler 6. soruda verilmiştir. Bu soru aracılığıyla öğretmen adaylarının, bilgili olan bilim insanlarının günlük hayatta karşılaştıkları sorunları diğer insanlara göre daha kolay çözüp çözmeyecekleri konusunda düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 4.6. Bilim insanlarının gündelik problemleri çözmesi

6. Bilim insanları karşılaştıkları gündelik problemleri en iyi şekilde çözebilirler (örneğin bir arabayı hendekten çıkarma, yemek yapma ya da evcil bir hayvana bakma).	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Genel
Çünkü bilim insanları, diğer insanlardan daha bilgilidirler.					
A. Çünkü problem çözme becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar.	52,3	52,8	52	44,4	50,5
Bilim insanları gündelik problemleri çözmeye diğer insanlardan daha iyi değillerdir;					
B. Çünkü fen bilgisi dersleri herkese yeterli problem çözme becerisi ve bilgisi kazandırır.	2,7	2,8	0	2,8	2,1
C.Çünkü genelde bilim insanlarının aldıkları eğitim günlük sorunları çözmeye yardımcı <u>olmaz.</u>	11,7	12,0	13	8,3	11,6
D. Çünkü gündelik yaşamda bilim insanları da herkes gibidir.	20,7	16,7	16	25,0	19,2
E. Bilim insanları herhangi bir gündelik problemi çözmeye büyük bir ihtimalle diğer insanlardan daha kötüdür, çünkü onlar gündelik yaşamdan uzak olarak çalışırlar.	12,6	15,7	19	19,4	16,6

Çizelge 4,6'ya göre, öğretmen adaylarının geneli, % 50,5'i A seçeneğindeki "Çünkü problem çözme becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar." ifadesini işaretlemiştir. Katılımcıların geneli, %2,1'i B seçeneğindeki "Çünkü fen bilgisi dersleri herkese yeterli problem çözme becerisi ve bilgisi kazandırır." ifadesini aracılığıyla görüşlerini belirtmiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %52,3'ü A seçeneğindeki "Çünkü problem çözme becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar." ifadesini seçmiştir. Birinci sınıf öğretmen adaylarının %2,7'si de B seçeneğindeki "Çünkü fen bilgisi dersleri herkese yeterli problem çözme becerisi ve bilgisi kazandırır." ifadesini tercih etmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %52,8'i A seçeneğindeki "Çünkü problem çözme becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar." ifadesini işaretlemiştir. İkinci sınıf katılımcıların %2,8'i de C seçeneğindeki "Çünkü genelde bilim insanlarının aldıkları eğitim günlük sorunlarını çözmeye yardımcı olmaz." ifadesi aracılığıyla düşüncelerini belirtmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %52 'si A seçeneğindeki "Çünkü problem çözme

becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar.” ifadesiyle düşüncelerini açıklamıştır. Üçüncü sınıf katılımcıların %13’ü C seçeneğindeki “Çünkü genelde bilim insanlarının aldıkları eğitim günlük sorunları çözmeye yardımcı olmaz.” ifadesini tercih ederek düşüncelerini ortaya çıkarmıştır.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %44,4’ü A seçeneğindeki “Çünkü problem çözme becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar.” ifadesini seçmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %2,8’inin de B seçeneğindeki “Çünkü fen bilgisi dersleri herkese yeterli problem çözme becerisi ve bilgisi kazandırır.” ifadesiyle düşüncelerini belirttiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının bilimin toplum üzerinde etkilerine yönelik görüşleri sınıflar arasında farklılık göstermemektedir. Birinci (%52,3), ikinci (%52,8), üçüncü (%52) ve dördüncü (%44,4) sınıf öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun A seçeneğindeki “Çünkü problem çözme becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar.” ifadesini seçerek bilim insanlarının gündelik hayattaki problemleri çözebildiğini düşündüğü belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının geneli bilim insanlarının diğer insanlardan daha bilgili olduğu için günlük hayattaki problemleri daha iyi çözebildiklerini belirtmişlerdir.

Toplumun bilim üzerindeki etkilerinin yanı sıra bilimin toplum üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla “*Bilimin toplum üzerindeki etkileri nelerdir?*” sorusu doğrultusunda öğretmen adaylarının görüşleri daha ayrıntılı şekilde belirlenmeye çalışılmıştır. Bilimin toplum üzerinde etkileri konusunda da öğretmen adayları farklı görüşler belirtmişlerdir. Öğretmen adayları, bilimsel gelişmelere açık olan toplumların bilimin ilerlemesiyle oluşan gelişmeleri kabul ederek uygulamaya başlamasını bilimin toplum üzerindeki etkileri olarak belirtmiştir. Katılımcılar çalışma alanlarının ve bilimsel çalışmalar sonucundaki gelişmelerin toplumları ihtiyaçları doğrultusunda etkilediğini vurgulayarak bilimin toplum üzerinde etkili olduğunu açıklamıştır. Öğretmen adayları bilimin çalışma alanlarıyla ve çalışma sonuçlarıyla yeni bir şeyler bularak, toplumu etkilediğini ifade etmiştir. Yapılan çalışmalar doğrultusunda toplumların ihtiyacını karşılandığını belirten öğretmen adayları toplumun bilimle bir etkileşim içine girdiğini savunmuştur. S1K1’in ve S1K2’nin görüşme kayıtlarındaki düşünceleri bu yorumları destekler niteliktedir.

"Bilim hani toplumu etkiler ve toplum da bundan etkilenir. Yani bilim ilerledikçe geliştikçe toplum, açık olan toplumlar bunu alır, uygular kendilerine kabul eder, kapalı olanlarsa etmez." (S1K1)

"Bilim de toplumu bulduğu yöntemlerle, çalışma alanlarıyla etkiler. Yeni bir şeyler bulur bu da toplumun ihtiyacıdır işte toplumun ihtiyacı karşılanır. Bir anda toplumu etkiler, böyle bir etkisi söz konusudur." (S1K2)

Bilimin toplum üzerinde etkileri konusunda, öğretmen adaylarından S2K3, görüşme kaydında,

"...bilimdeki bir görüş toplumun eski görüşlerinin değişmesini sağlıyor. Toplumun ilerlemesini sağlıyor. Herhangi bir toplumun eski düşüncelerini kökten değiştirebiliyor en azından toplumun daha da ilerlemesini sağlıyor. Mesela bu bilgisayarların çıkması bunlar geliştikçe toplumda buna ayak uydurmaya çalışır. Yani kullanmaya çalışır. Toplumdaki insanların ilgi alanlarıyla ilgili işte hani tarım yapan bir toplumsa bilimi tarım alanında geliştirir kendi ilgi ihtiyaçları doğrultusunda geliştirir." (S2K3)

biçimindeki ifadesiyle bilimin sürekli geliştiğini belirtmiştir. Yapılan çalışmalarla ortaya çıkan görüşlerin eski görüşleri değiştirebileceğini ve toplumun ilerlemesini sağlayabileceğini ileri sürmüştür. S2K4 insanların deneylerle kanıtlanmış bilgilere daha çok güvendiğini ve kabul ederek uyguladığını görüşme kaydında, *"insanlar şu deneylerle kanıtlanmış denildiğinde insanlara güvenlilik geliyor, insanlar güveniyor, bir şeyleri de alabiliyorlar böyle."* ifadesiyle açıklamıştır. S3K5 bilimin toplumu, toplumun bilimi eş güdümlü olarak etkilediğini vurgulamıştır. Toplumdaki aksaklıkların ya da ihtiyaçların bilimin ortaya çıkmasına neden olduğunu ve toplumun bilime bilimin de topluma yol gösterdiğini ileri süren S3K5'in düşüncelerine görüşme kaydında rastlanmıştır:

"...zaten bunların ikisi eş güdümlü gidiyor, yani biri birini etkiliyorsa zaten bilim neden ortaya çıkar toplumdaki aksaklıklardan ve dediğim gibi gelişmekten ya da geri kalmaktan bir ihtiyaçtan ortaya çıkar her şeyden"

önce. ...toplum bilime yol gösterir bilim de bu çerçevede topluma yol gösterir derken birbirlerinin etkilerler."(S3K5)

Öğretmen adaylarından S4K6 bilimin toplumu etkilemesine yönelik görüşlerini açıklarken, tarih boyunca ortaya çıkan her yeni gelişmenin insanların hayatını, yaşam tarzını değiştirdiğini belirtmiştir. Ayrıca bilimin ve teknolojinin gelişmesinin kullanım şekline göre iyi ve kötü yönlerinin olduğunu vurgulamıştır. S4K6'nın görüşme kaydındaki ifadeleri bu yorumları desteklemektedir.

"...zaten tarihten beri baktığımız zaman her yeni bir gelişme insan hayatını yaşayış tarzını değiştirmiştir. Bu da iyi anlamda ya da kötü anlamda oluyor. Bugün bir atomun iyi yanları da var kötü yanları da var ama genel itibariyle iyi olarak değerlendiririz. İyi olarak, bugün uzaktan eğitim yani bilgisayarların, teknolojinin gelişmesi sayesinde oluyor. İletişim haberleşme yönünden de yararları var." (S4K6)

Bilimin toplum üzerindeki etkileri açıklayan S4K7 ve S4K8, bilimsel gelişmelerin insan hayatında pratiklik ve kolaylık sağlaması açısından bilimin toplum üzerindeki etkilerine değinmiştir. Bilgilere daha kolay ulaşıldığını ve bilgilerin kullanımının kolaylaştırıldığı vurgulayan S4K7'nin ve S4K8'in görüşme kaydındaki ifadelerinde bu bulgulara ulaşılmıştır.

"...insan yaşamında çok kolaylık, pratiklik sağlamıştır. Bilgilerin, daha çabuk ulaşılmasını sağlamıştır. Atıyorum bir bilgisayar, bilgisayardan çoğu insan istediği bilgiyi her anında yakalayabilme fırsatına sahip(tir) veya araç gereç yapımında (kolaylık) sağlar." (S4K7)

"...bizim ihtiyaçlarımız doğrultusunda yapılan gelişmeler hayatımızı kolaylaştırır. Her yapılan bilimsel çalışma bireyin yaşamında yeni yenilikler getirir." (S4K8)

Ayrıca S4K8 bilimin toplum üzerinde etkileri hakkında düşüncelerini açıklarken toplumları sağlık ve tıp alanında da etkilediğini,

"...aslında bilimin zararlı etkenleri de vardır. Atomun bulunmasıyla insanlar daha kötü hale gelmiştir. ... zararlı virüslerin ortaya çıkması kötü hastalıkların meydana gelmesi kötü virüslerin ortaya çıkması bilimin en

kötü aşamaları vardır ama insanlar bilimin yararlı yerlerinden almaya çalışıyorlar. Tıp alanında baktığımız aman iyi alanında da yararlanılmakta, kötü atom enerjileri bunlar radyoaktif hale getirilerek insanların kanser tedavisinde için kullanılmaktadır, iyileştirmek için kullanılmaktadır." (S4K8)

şeklindeki açıklamasıyla vurgulamıştır. S4K8 bilimin gelişmesiyle oluşan yeniliklerin sağlık alanında iyi ve kötü yönde kullanıldığını belirtmiştir. Zararlı virüslerin ve atomun bulunmasıyla insanların bilimi kötü yönde kullanabileceğini düşünen S4K8, tıp alanında radyoaktif enerjisinin kanser tedavisinde kullanılmasıyla bilimin iyi yönde kullanıldığını belirtmiştir.

4.1.4. Bilimsel Bilginin Karakteristik Özelliği

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel bilginin karakteristik özelliğine yönelik görüşleri nelerdir ve sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?” biçiminde ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarına uygulanan “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” (Views on Science Technology and Society, VOSTS) ölçeğinde bilimsel bilginin karakteristik özelliklerini içeren 12- 25. sorular yer almaktadır. Her bir soruya ilişkin bulgular bu başlık altında verilmiştir.

4.1.4.1. Farklı Teoriler Uygulayan Bilim İnsanlarının Gözlemleri

İnsanların özelliklerinin birbirinden farklı olması, bakış açılarının ve düşüncelerinin de farklı olmasını sağlamaktadır. İnanılan düşünceler doğrultusunda davranışlar da farklılaşmaktadır. Farklı teorilere inanan bilim insanların gözlemlerinin farklı olup olmadığı konusunda öğretmen adaylarının görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.

Çizelge 4.12. Farklı teoriler uygulayan başarılı bilim insanlarının gözlemleri

12.Farklı teorilere inanan başarılı bilim insanlarının yaptıkları gözlemler de farklı olacaktır.	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
A.Evet , çünkü bilim insanların farklı yöntemler kullanarak yaptıkları deneylerde farklı şeylere dikkat edeceklerdir.	30,6	37,0	33	27,8	32,9
B.Evet , çünkü bilim insanları birbirlerinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır.	55,0	49,1	46	55,6	50,8
C.Başarılı bilim insanları farklı teorilere inansalar da bilimsel gözlemleri çok fazla değişmez.	9,0	10,2	13	4,2	9,7
D.Hayır , çünkü bilim kesin olan gözlemlerle gelişir.	2,7	0,9	4	8,3	3,4
E.Hayır , gözlemler gördüklerimizden başka bir şey değildir ve gerçektir.	2,7	2,8	4	4,2	3,2

VOSTS-TR anketinin 12. sorusunda farklı teorilere inanan başarılı bilim insanlarının yaptıkları gözlemlerin farklı olup olmadıklarını belirleyen seçenekler verilmiştir. Çizelge 4.12'ye göre öğretmen adaylarının geneli, %50,8'i B seçeneğindeki "Evet, çünkü bilim insanları birbirinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır." ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %3,2'si E seçeneğindeki "Hayır, gözlemler gördüklerimizden başka şey değildir ve gerçektir." ifadesini işaretlemiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %55'i B seçeneğindeki "Evet, çünkü bilim insanları birbirinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır." ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %2,7'si D seçeneğindeki "Hayır, çünkü bilim kesin olan gözlemlerle gelişir." ifadesini ve %2,7'si de E seçeneğindeki "Hayır, gözlemler gördüklerimizden başka şey değildir ve gerçektir." ifadesini işaretlemiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %49,1'i B seçeneğindeki "Evet, çünkü bilim insanları birbirinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır" ifadesini belirterek düşüncelerini ortaya koymuştur. İkinci sınıf katılımcıların %0,9'u da D seçeneğindeki "Hayır, çünkü bilim kesin olan gözlemlerle gelişir." ifadesi aracılığıyla görüşlerini belirtmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %46'sı B seçeneğindeki "Evet, çünkü bilim

insanları birbirinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır.” ifadesini, ifadesini işaretlemiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %4’ü D seçeneğindeki “Hayır, çünkü bilim kesin olan gözlemlerle gelişir.” ifadesini ve %4’ü de E seçeneğindeki “Hayır, gözlemler gördüklerimizden başka şey değildir ve gerçektir.” ifadesini tercih etmiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %55,6’sı B seçeneğindeki “Evet, çünkü bilim insanları birbirinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır.” ifadesini seçmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %4,2’si C seçeneğindeki “Başarılı bilim insanları farklı teorilere inansalar da bilimsel gözlemleri çok fazla değişmez.” ifadesi ve %4,2’si de E seçeneğindeki “Hayır, gözlemler gördüklerimizden başka şey değildir ve gerçektir.” ifadesi aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır.

Öğretmen adaylarının genelinin tercih ettiği seçenek sınıflar arasında farklılık göstermemektedir. Birinci (%55), ikinci (%49,1), üçüncü (%46) ve dördüncü (%55,6) sınıf öğretmen adaylarının geneli, B seçeneğindeki “Evet, çünkü bilim insanları birbirinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır.” ifadesi tercih etmiştir. Farklı teorileri kullanıp farklı bakış açılarıyla farklı gözlemler yapabileceğinin farkında olan öğretmen adayları bilim insanlarının birbirlerinden farklı düşündüklerini ve dolayısıyla farklı bakış açılarına sahip olup farklı yöntemler kullandıklarını belirtmişlerdir.

4.1.4.2. Bilimsel Modellerin Gerçeğe Uygunluğu

Araştırmalarda laboratuvarlarda kullanılan bilimsel modellerin gerçeğe uygunluğu konusunda öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmiştir. 13. soru bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olup olmadığını belirlemeye çalışan seçeneklerden oluşmuştur.

Çizelge 4.13. Bilimsel modellerin gerçeğe uygunluğu

13. Araştırma laboratuvarlarında kullanılan birçok bilimsel model (örneğin DNA modeli ve atom modeli) gerçeğin kopyasıdır.	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
<i>Bilimsel modeller gerçeğin kopyasıdır.</i>					
A. Çünkü bilim insanları böyle söyler.	3,6	3,7	3	6,9	3,7
B. Çünkü birçok bilimsel kanıt onların gerçek olduğunu kanıtlamıştır.	30,6	13,9	20	19,4	21,1
C.Çünkü onlar hayatın gerçekleridir. Amaçları bize gerçeklere göstermektir.	20,7	30,6	20	20,8	23,4
D. Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır.	34,2	33,3	42	37,5	36,8
<i>Bilimsel modeller gerçeğin kopyaları değildir.</i>					
E. Çünkü sadece kendi sınırları içinde öğrenme ve açıklamaya yardım ederler.	2,7	1,9	3	8,3	3,4
F. Çünkü onlar da teoriler gibi, zamana ve bilgimizin durumuna göre değişir.	6,3	13,9	12	2,8	9,5
G. Çünkü onlar düşünce ya da tahminlerden oluşur.	1,8	2,8	20	4,2	2,1

Çizelge 4.13'e göre öğretmen adaylarının geneli, %36,8'i D seçeneğindeki "Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır." ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %2,1'i G seçeneğindeki "Çünkü onlar düşünce ya da tahminlerden oluşur." ifadesini işaretlemiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %34,2'si D seçeneğindeki "Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır." ifadesini tercih etmiştir.. Birinci sınıf katılımcıların %1,8'si de E seçeneğindeki "Çünkü onlar düşünce ya da tahminlerden oluşur." ifadesini seçmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %33,3'ü D seçeneğindeki "Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır." ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir. İkinci sınıf katılımcıların %1,9'u E seçeneğindeki "Çünkü onlar düşünce ya da tahminlerden oluşur." ifadesini tercih etmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %42'si D seçeneğindeki "Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır." ifadesi, aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır.

Üçüncü sınıf katılımcıların %3'ü A seçeneğindeki “Çünkü bilim insanları böyle söyler.” ifadesini ve %3'ü E seçeneğindeki “Çünkü sadece kendi sınırları içinde öğrenme ve açıklamaya yardım ederler.” ifadesini belirterek düşüncelerini ortaya koymuştur.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %37,5'i D seçeneğindeki “Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır.” ifadesini seçmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %2,8' F seçeneğindeki “Çünkü onlar da teoriler gibi zamana ve bilgimizin durumuna göre değişir” ifadesini tercih etmiştir.

Bilimsel modellerin gerçeğe uygunluğu konusunda öğretmen adaylarının tercih ettiği seçenek sınıflar arasında farklılık göstermemektedir. Birinci (%34,2), ikinci (%33,3), sınıf (%42) ve dördüncü (%37,5) sınıf öğretmen adayları D seçeneğindeki “Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır.” ifadesini, seçerek bilimsel modellerin gözlemlere ve araştırmalara dayandığını için gerçeğin kopyası olduğunu belirtmiştir. Öğretmen adaylarının genelinde araştırmalarda ve bilimsel çalışmalarda kullanılan bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olduğuna ilişkin kavram yanılığına sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır.

Bilimsel modellerin gerçeğe uygunluğu konusunda daha ayrıntılı bilgi edinmek için öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler bu görüşleri desteklememektedir. Bilimsel modellerin özellikleri hakkında öğretmen adaylarının görüşleri “*Bilimsel modeller hangi özelliklere sahiptir? Bu modeller gerçeğin kopyası mıdır?*” sorusu aracılığıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Bu soru doğrultusunda öğretmen adaylarının geneli bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olmadığını belirtmiştir. Öncelikle öğretmen adayları bilimsel modellerin özelliklerini belirtmişlerdir. Bilimsel modellerin özelliklerinin nesnel, somut ve kabul edilebilir olduğunu, ayrıca bilimsel modellerin akla mantığa dayandığını, S1K1 görüşme kaydında,

“..nesneldir, kabul edilebilirliği vardır. Somut bir şeydir. Ve herkes tarafından bilinen şeylerdir. Mantıklı şeylerdir. Kabul edilmiş yani nesneliği vardır. Bilgi öğretmede bir araçtır, somutlaştırır. Tam olarak değil, şekil olarak da değil ama mantık olarak gerçeğin kopyasıdır.”

(S1K1)

şeklindeki düşünceleriyle ifade etmiştir. Bilimsel modellerin bilgiyi öğretmede bir araç olarak kullanıldığına ve gerçeğin kopyası olduğuna değinen S1K1'in, bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olduğuna yönelik kavram yanlışlığının olduğu görülmektedir. S4K7 bilimsel modellerin sahip olması gereken özelliklere yönelik düşüncelerini, bilimsel modellerin objektif olduğunu, herkesçe kabul görüp, deney ve gözleme dayandığını ama gerçeğin bire bir aynısı olmadığını ileri sürdüğünü belirtmiştir. Öğretmen adayı S4K7'nin bu düşüncelerini görüşme kaydındaki ifadeleri desteklemektedir.

“Herkesçe kabul gören onaylanan çünkü ilk başta herkesçe kabul edilmesi gerekir. ... objektif olmalı herkesçe görülebilen evet budur şeklinde onaylanan şekilde olmalıdır. Daha sonra kanıtlanabilen deney ve gözlemlenebilendir. Genellikle haritalar birebir aynısı olamaz gerçeğin, toprak parçasının milimetrik küçültülmüş ölçeklendirilmiş haritaya yansımış halidir. İnsan vücudu modelinin küçültülerek model üzerinde yapılmıştır. Aynısını maket üzerinde göstermeye çalışılmıştır. Bunların birebir aynısı taşımaya çalışırlar fakat farklılıklar olur.”(S4K7)

Bunun yanı sıra S2K4 ise bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olmadığını, *“Bilimsel modeller gerçeğin kopyası değildir, birebir benzeri olamaz.. Yani dediğim gibi doğruyu anlayabiliriz bu modellerle...”* biçimindeki ifadesiyle savunmuştur. Bu görüşü destekleyen S3K5, bir dünya modelinin aynısının bir kağıt üzerine aktarılamayacağını ya da insan organlarının kağıt üzerinde aynısının çizilemeyeceğinden yola çıkarak bilimsel modellerin gerçeğin aynısı olmadığını düşündüğünü belirtmiştir. S3K5'in bu görüşü destekleyen ifadesine görüşme kaydında rastlanmaktadır:

“Bilimsel modeller, gerçeğin aynısı olamaz diye düşünüyorum. Zaten yapılan hesaplamalarda dünyanın aynısını kâğıda dökmek ya da küreye dökmek mutlaka eksikliklerinin olacağını düşünüyorum. Ya da bir insan organlarının bir malzemeye araca dökmek aynısını yansıtmaz.”(S3K5)

Bilimsel modellerin gerçeğin aynısı olup olmaması hakkında S3K6 ise,

“bilimsel modeller yani gerçeğin kopyası değillerdir. Yani sonuçta modeller ortaya çıkıyorsa her birinin kendi özellikleri vardır ve kendi

içinden kendi ihtiyaçlarından doğmuştur bir kopya olarak bakmak doğru değil ama kendi kendini yaratan bir süreç olarak ya da bir bakış açısı olarak değerlendirmek doğrudur.” (S3K6)

biçimindeki açıklamasında bilimsel modellerin gerçeğin aynısı olmadığını ifade etmiştir. S4K8 ise bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olmadığını ama ekonomiklik açısından bu modellere ihtiyaç duyulduğunu şu şekilde ifade etmiştir:

“Gerçeğin kopyası değildir ama yani sonuçta bazı şeyleri ekonomik açıdan ve gözlenip gözlenememe açısından değerlendirdiğimiz de bu modellere ihtiyaç olduğunu düşünüyorum.”(S4K8)

4.1.4.3. Bilimsel Sınıflandırma

Bilim insanlarının doğada yaptıkları sınıflandırmalar hakkında öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ölçekte bilimsel sınıflandırmanın doğaya uygun olarak yapıldığını, bilimsel sınıflandırmanın bir tek yolunun olduğunu ya da her zaman tek yolun olmadığını ve aslında hiç kimsenin doğanın şeklini gerçek olarak bilmeden algılarına göre sınıflandırdığını belirten seçenekler verilmiştir.

Çizelge 4.14. Bilim insanlarının doğayı sınıflandırması

14. Bilim insanları sınıflandırmayı (örneğin türlerine göre bitkileri, periyodik tabloya göre bir elementi vb.) doğaya uygun olarak yaparlar. Bundan başka <u>bir yol yanlıs</u> olurdu.	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
A. Çünkü bilim insanları sınıflandırmaların doğadaki gerçeklerle birebir uyumlu olduğunu kanıtlamışlardır.	20,7	14,8	17	18,1	17,4
B. Bilim insanları, sınıflandırma yaparken gözlenebilir özellikleri kullandıkları için, doğadaki gerçek şekle birebir uyar.	18,9	19,4	12	15,3	16,6
C. Bilim insanları, doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırır, ama bunun için kullandıkları yol her zaman tek yol değildir.	24,3	19,4	21	19,4	20,8
D. Doğayı sınıflandırmanın birçok yolu vardır, ama bir evrensel sistem üzerinde anlaşmak bilim insanlarının çalışmalarındaki karışıklıkları önler.	18,9	21,3	17	13,9	18,4
E. Doğayı sınıflandırmanın başka doğru yolları da olabilir. Çünkü bilim değişikliklere uğrar.	6,3	13,9	16	20,8	13,9
F. “Hiç kimse doğanın gerçek şeklini bilemez. Bilim insanları, doğa algılamalarına göre veya teorilere göre sınıflandırır.”	10,8	11,1	17	12,5	12,9

Bilim insanlarının doğada yaptıkları sınıflandırmalar hakkındaki bakış açılarını ortaya çıkarmayı amaçlayan 14. soru farklı ifadeleri içeren seçeneklerden oluşmuştur. Çizelge 4.14'te öğretmen adaylarının geneli, %20,8'i C seçeneğindeki "Bilim insanları, doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırır, ama bunun için kullandıkları yol her zaman tek yol değildir." ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir. Katılımcıların geneli, %12,9'u F seçeneğindeki "Hiç kimse doğanın gerçek şeklini bilemez. Bilim insanları, doğa algılamalarına göre veya teorilere göre sınıflandırır." ifadesi aracılığıyla görüşlerini belirtmiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %24,3'ü C seçeneğindeki "Bilim insanları, doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırır, ama bunun için kullandıkları yol her zaman tek yol değildir." ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %6,3'ü E seçeneğindeki "Doğayı sınıflandırmanın başka yolları da olabilir. Çünkü bilim değişikliklere uğrar." ifadesini işaretlemiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %21,3'ü D seçeneğindeki "Doğayı sınıflandırmanın birçok yolu vardır ama bir evrensel sistem üzerinden anlaşmak bilim insanlarının çalışmalarındaki karışıklıkları önler." ifadesini seçmiştir. İkinci sınıf katılımcıların %11,1'i F seçeneğindeki "Hiç kimse doğanın gerçek şeklini bilemez. Bilim insanları, doğa algılamalarına göre veya teorilere göre sınıflandırır." ifadesini tercih etmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %21'i C seçeneğindeki "Bilim insanları, doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırır, ama bunun için kullandıkları yol her zaman tek yol değildir." ifadesini belirtmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %12'si B seçeneğindeki "Bilim insanları, sınıflandırma yaparken gözlenebilir özellikle kullandıkları için, doğadaki gerçek şekle birebir uyar." ifadesiyle düşüncelerini ortaya koymuştur.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %20,8'i E seçeneğindeki "Doğayı sınıflandırmanın başka doğru yolları da olabilir. Çünkü bilim değişikliklere uğrar." ifadesini seçmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %12,5'i F seçeneğindeki "Hiç kimse doğanın gerçek şeklini bilemez. Bilim insanları, doğa algılamalarına göre veya teorilere göre sınıflandırır." ifadesini tercih etmiştir.

Bu soruda tercih edilen seçeneklere bakıldığında öğretmen adaylarının geneli bilimsel

sınıflandırmanın doğasının farkında olduklarını değişik gerekçelerle ifade etmiştir. Birinci (%24,3) ve üçüncü (%21) sınıf öğretmen adayları C seçeneğindeki “Bilim insanları, doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırır, ama bunun için kullandıkları yol her zaman tek yol değildir.” ifadesiyle bilim insanlarının, tek bir yola bağlı kalmadan farklı yolları da kullanarak doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırdıklarını belirtmişlerdir. İkinci sınıf (%21,3) öğretmen adayları D seçeneğindeki “Doğayı sınıflandırmanın birçok yolu vardır ama bir evrensel sistem üzerinden anlamak bilim insanlarının çalışmalarındaki karışıklıkları önler.” ifadesi aracılığıyla bilimin sürekli değişikliklere uğramasından dolayı doğayı sınıflandırmanın da farklı yolları olduğunu savunmuşlardır. Dördüncü sınıf (%20,8) öğretmen adayları E seçeneğindeki “Doğayı sınıflandırmanın başka doğru yolları da olabilir. Çünkü bilim değişikliklere uğrar.” ifadesini belirterek bilimin sürekli değiştiğini dolayısıyla doğayı sınıflandırmanın da farklı yolları olabileceğini düşündüğünü ortaya çıkarmıştır. İkinci sınıf öğretmen adayları bilim insanlarının doğayı sınıflandırmada birden fazla yol kullanabileceklerini ama oluşabilecek karışıklıkları önlemek amacıyla herkesin kullandığı ortak bir sınıflandırmanın yapılması gerektiğini belirtirken, birinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayları bilim insanlarının doğayı sınıflandırmasında birden fazla yolun kullanılabileceğini vurgulamıştır.

4.1.4.4. Bilimsel Bilgilerin Değişebilirliği

Bilim insanlarının yaptıkları araştırmalar doğru olsa bile, zamanla bu araştırmalar sonunda ulaşılan bulguların değişebilirliği hakkında öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmiştir. Bilimsel bilginin değişip değişmediğini belirten seçeneklerin yer aldığı 14. soruda, öğretmen adaylarının görüşlerini belirtmeleri için yer alan seçeneklerde, düşüncelerini nedenleriyle açıklayabilmeleri sağlanmıştır.

Çizelge 4.15. Bilimsel bilginin değişebilirliği

15. Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda vardıkları bulgular gelecekte değişebilir.	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
A. Bilimsel bilgi değişir; çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya buluşlarını çürütebilirler.	63,1	68,5	57	66,7	63,2
B. Bilimsel bilgi değişir; çünkü eski bilgiler yeni buluşların ışığında yeniden yorumlanır. Bilimsel gerçekler değişebilir.	21,6	15,7	28	18,1	21,6
C. Bilimsel bilgi değişir gibi görünür ama doğru şekilde yapılan deneyler değişmez gerçeklere yol açar.	3,6	6,5	7	8,3	6,1
D. Eski bilgilere yeni bilgiler eklendiği için bilimsel bilgi değişir gibi görünür.	9,0	4,6	5	6,9	2,9
E. Bilgiler zamanla değişebilir, ama bilimsel bilgi kesindir, değişmez.	2,7	3,7	3	0	0,3

Bilimsel bilginin değişip değişmediğini belirten seçeneklerden oluşan 15. Soruda öğretmen adayların genelinin %63,2'si A seçeneğindeki “Bilimsel bilgi değişir; çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya buluşlarını çürütebilirler.” ifadesi aracılığıyla görüşlerini belirtmiştir. Katılımcıların geneli, %0,3'ü E seçeneğindeki “Bilgiler zamanla değişir ama bilimsel bilgi kesindir, değişmez.” ifadesini seçmiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %63,1'i A seçeneğindeki “Bilimsel bilgi değişir; çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya buluşlarını çürütebilirler.” ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %2,7'si de E seçeneğindeki “ Bilgiler zamanla değişir ama bilimsel bilgi kesindir, değişmez” ifadesini işaretlemiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %68,5'i A seçeneğindeki “Bilimsel bilgi değişir; çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya buluşlarını çürütebilirler.” ifadesini seçmiştir. İkinci sınıf katılımcıların %3,7'si de E seçeneğindeki “Bilgiler zamanla değişir ama bilimsel bilgi kesindir, değişmez” ifadesi aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %57 'si A seçeneğindeki “Bilimsel bilgi değişir; çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya buluşlarını çürütebilirler.” ifadesini belirterek düşüncelerini ortaya koymuştur. Üçüncü sınıf katılımcıların %3'ü E seçeneğindeki “Bilgiler zamanla değişir ama bilimsel bilgi kesindir, değişmez.” ifadesini işaretlemiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %66,7'si A seçeneğindeki “Bilimsel bilgi değişir; çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya buluşlarını çürütebilirler.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %6,9'u da D seçeneğindeki “Eski bilgilere yeni bilgiler eklendiği için bilimsel bilgi değişir gibi görünür.” ifadesini seçmiştir.

Öğretmen adaylarının yapılan araştırmalar doğru olsa bile zaman içinde bilimsel bilginin değişebileceği hakkındaki görüşleri sınıflar arasında farklılık göstermemektedir. Birinci (%63,1), ikinci (68,5), üçüncü (%57) ve dördüncü (%66,7) sınıf öğretmen adayları A seçeneğindeki “Bilimsel bilgi değişir; çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya buluşlarını çürütebilirler.” ifadesiyle görüşlerini belirtmiştir. Bilim insanlarının yeni teknikler ve yeni araçlar kullanarak daha önceden bulunmuş teorileri ya da buluşları çürütebileceklerini düşünen öğretmen adayları yapılan yeni çalışmalarla eski bilgilerin yeniden yorumlanıp düzeltilebileceğini vurgulamışlardır.

4.1.4.5. Bilimsel Bilginin Aşamalı Yapısı

VOSTS-TR anketinin 16. sorusunda bilimsel düşüncelerin hipotezlerden teorilere doğru geliştiği ve yeterince güçlenirse kanun olduğu konusundaki fikirlerin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Genel olarak öğretmen adayları hipotez, teori ve kanun arasında aşamalı bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.16'ya göre, öğretmen adaylarının geneli, %66,1'i A seçeneğindeki “Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur.” ifadesini seçmiştir. Katılımcıların

geneli, %7,6'sı D seçeneğindeki "Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlar. Teoriler ise bu kanunları açıklar. Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler." ifadesini işaretlemiştir.

Çizelge 4.16. Bilimsel bilginin aşamalı yapısı

	%				
	<i>1.sınıf</i>	<i>2.sınıf</i>	<i>3.sınıf</i>	<i>4.sınıf</i>	<i>Geneli</i>
16. Bilimsel düşünceler, hipotezlerden teorilere doğru gelişir ve sonuçta yeterince güçlülürse bilimsel kanun olurlar.					
A.Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur.	71,2	61,1	65	69,4	66,1
B. Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bilimsel düşüncenin gelişmesi için bu mantıklı bir yoldur.	13,5	15,7	18	11,1	15,5
C.Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Teoriler, kesinliğinden tam olarak emin olunamayan bilimsel düşüncele dayanır ve doğrulukları kanıtlanamaz. Ancak kanunlar sadece gerçekle dayanır ve %100 kesindir.	7,2	12,0	11	13,9	10,8
D. Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlar . Teoriler ise bu kanunları açıklar . Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler.	7,2	10,2	6	5,6	7,6

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %71,2'si A seçeneğindeki "Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur." ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %7,2'si C seçeneğindeki "Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Teoriler, kesinliğinden tam olarak emin olunamayan bilimsel düşüncelere dayanır ve doğrulukları kanıtlanamaz. Ancak kanunlar sadece gerçeklere dayanır ve %100 kesindir." ifadesiyle, %7,2'si D seçeneğindeki "Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlar. Teoriler ise bu kanunları açıklar. Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler." ifadesiyle düşüncelerini açıklamıştır.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %61,1'i A seçeneğindeki “Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneyler test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur.” ifadesini işaretlemiştir. İkinci sınıf katılımcıların %10,2'si D seçeneğindeki “Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlar. Teoriler ise bu kanunları açıklar. Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler.” ifadesini belirterek düşüncelerini ortaya koymuştur.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %65'i A seçeneğindeki “Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneyler test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur.” ifadesi aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır. Üçüncü sınıf katılımcıların %6'sı D seçeneğindeki “Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlar. Teoriler ise bu kanunları açıklar. Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler.” ifadesini işaretlemiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %69,4'ü A seçeneğindeki “Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneyler test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur.” ifadesini seçmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %5,6'sı da D seçeneğindeki “ Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlar. Teoriler ise bu kanunları açıklar. Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler.” ifadesini tercih etmiştir.

Öğretmen adayları bilimsel bilginin aşamalı yapısı hakkında görüşleri sınıflar arasında farklılık göstermemektedir. Birinci (%71,2), ikinci (%61,1), üçüncü (%65) ve dördüncü (64,9) sınıf öğretmen adayları A seçeneğindeki “Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının geneli bir hipotezin deneylerle test edilerek doğruluğunun kanıtlanmasıyla teoriye dönüşebileceği

düşüncesi yaygındır. Adaylar teorinin de uzun bir süreç içinde birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlandığında kanun olabileceğini düşünmektedirler. Hipotezden teoriye, teoriden kanuna aşama aşama bir ilerlemenin olduğuna dair kavram yanlışlığı belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin aşamalı yapısı hakkında daha ayrıntılı olarak görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan görüşmelerde elde edilen veriler de öğretmen adaylarında teori ve kanun arasında aşamalı bir ilişkinin olduğuna yönelik bir kavram yanlışlığı olduğunu desteklemektedir. Görüşmelerde öğretmen adaylarının teori ve kanun arasındaki farka yönelik görüşleri *“Teori ve kanun arasında fark var mıdır? Açıklayınız.”* sorusu aracılığıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının teorinin ve kanunun birbirinden farklı olduklarını bildikleri ama ikisi arasındaki farkı tam olarak ortaya koyacak bilimsel bir açıklama yapamadıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarından S1K1 teori ile kanunun birbirinden farklı olduğunu,

“Teori bir fikrin ortaya çıkması kanun ise işte bunun daha çok geliştirilerek hani genel geçer olarak kabul edilmesidir. Daha kesin kanun. Teori ise daha çok fikir aşamasındadır.”(S1K1)

biçimindeki ifadesiyle açıklamıştır. S1K1 teorinin bir fikrin ortaya çıkması olduğunu kanunun ise daha genel geçer, daha kesin ve kabul edilmiş olduğunu belirtmiştir. S1K2 teoriyi olmamış düşünceden çıkıp, bir şeyin olmasını bekleyen şey olarak belirtirken, kanunun kesinliğinin olduğunu şu şekilde ifade etmiştir:

“İşte kanun ile teori arasında aslında baya baya fark vardır. Çünkü teori olmamış düşünceden çıkan, bir şeyi olmasını tahmin edilen bir şeydir. Kanun ise kanıtlanmış, uygulanabilen şeylerdir. Kanun kesin bir şeydir.”
(S1K2)

S2K3 ve S2K4 teori ve kanunun farklılığına yönelik görüşlerini belirtirken teori ile kanun birbirinden farklı olduğunu teorinin daha kesinleşmemiş, çürütülebilir ve tartışmaya açık olduğunu ama kanunun daha kesin bir yargı taşıdığını vurgulamışlardır. Görüşme kayıtlarındaki ifadeleri bu görüşlerini desteklemektedir.

“Teori daha kesinleşmemiştir kanunun kesinliği kanıtlanmıştır teori çürütülebilir yani nasıl ki bir toplum için çürütülebilir, kanun çürütülmemiştir”(S2K3)

“Daha da kesinleşmiş olması diyebiliriz. Hani mesela kanunlar hani daha kesin, kesinliği kanıtlanmıştır. İnsanın kafasında bir teori olabilir. Tartışmaya açık bir konu olabilir teori tartışılır ama kanun dediğin zaman işte daha çabuk şey olur hani daha bir kesindir.” (S2K4)

Öğretmen adaylarından S4K7 teorisinin henüz pratiğe dökülmeyen düşünceler olduğunu ama kanunun kanıtlanmış, kesinleşmiş olduğunu ileri sürmüştür. S4K7 kanunun, teorisinin bir üst aşamasını oluşturduğunu belirtmiştir. Görüşme kaydındaki ifadeleri doğrultusunda teorisinin bir üst aşamasının kanun olduğuna yönelik kavram yanlışlığı olduğu belirlenmiştir.

“Teori daha oluşturulan bir şeyken kanun teorisinin bir adım yüksekte olan kısmıdır. Geçerliliği sağlanmış gözlem yapılmış oluşturulmuş ve herkesçe onaylanmış kanun haline gelmiş halidir. Teori henüz kafada olan pratiğe dökülmeyen şeylerken kanun da bunun onaylanmış herkesçe evet yapılabilir şeklinde, gözlemlenmiş kanıtlanmış onaylanmışken teorisinin bir adım yukarısında kanun haline gelmesidir.” (S4K7)

S4K8 de aynı şekilde teorisinin kanıtlanmadığını eğer kanıtlanırsa kanun olabileceğini, teori ile kanun arasında aşamalı bir ilişki olduğunu şu şekilde açıklamıştır.

“Kanıtlanmamış. İlk önce teori olur kanıtlandıktan sonra kanun olur. Teori daha kanıtlanmış ilkelere kanun da kanıtlanmış olanlarıdır. Belli bir şeyden geçtikten sonra kanıtlanabilmiş halidir.”

Öğretmen adaylarının yaptıkları bu açıklamalar doğrultusunda kanunların kuramlardan daha yüksek bir statüde olduğu yönünde ve teori ve kanun arasında bir hiyerarşinin olduğu yönünde kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmektedir.

4.1.4.6. Bilimsel Tahminlerin Doğruluğu

Bilim insanlarının teori ve kanunları geliştirme süreçlerinde bilimsel tahminlerde bulunmasına ve bu tahminlerin doğruluğunun zaman içinde değişmesine yönelik

görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 17. soruda teori ya da kanunları geliştirirken doğa hakkında bazı tahminlerde bulduklarını belirtilerek bu tahminlerin doğruluğunu belirleyen seçeneklere yer verilmiştir.

Çizelge 4.17. Bilim insanlarının yaptığı tahminlerin doğruluğu

17. Bilim insanlarının, yeni teorileri ya da kanunları geliştirirken, doğa hakkında bazı tahminler yapmaları gereklidir (örneğin: maddeler atomlardan oluşur).	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Genel
<i>Bilimin gelişmesi için bu tahminler doğru olmalıdır:</i>					
A. Çünkü doğru teori ve kanunlar için doğru tahminler gereklidir. Aksi halde çok fazla zaman ve çaba boşa harcanabilir.	32,4	24,1	29	25	28,2
B. Aksi halde toplum, yetersiz teknoloji ve tehlikeli kimyasal maddeler gibi ciddi problemlerle karşı karşıya kalır.	4,5	15,7	5	0	7,1
C. Çünkü bilim insanları çalışmalarını iletmeden önce, tahminlerinin doğru olduğunu kanıtlamak için araştırma yaparlar.	21,6	17,6	13	15,3	17,4
D. Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olması gerekir düşünce duruma göre değişir. Tarihin, bir teorinin çürütülmesi veya onun yanlış tahminlerinin öğrenilmesi ile büyük buluşların oluştuğunu gösterdiği olmuştur.	21,6	21,3	30	38,9	26,3
E. Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olup olmaması soru değildir. Bilim insanları, projelerine başlamak için doğru ya da yanlış tahminler yapmak zorundadırlar.	12,6	17,6	16	19,34	15,8
F. Bilim insanları varsayımlarda bulunmazlar. Onlar, bir fikrin doğru olup olmadığını öğrenmek için araştırırlar.	7,2	3,7	7	1,4	5,3

Çizelge 4.17'ye göre öğretmen adaylarının geneli, %28,2'si A seçeneğindeki "Çünkü doğru teori ve kanunlar için doğru tahminler gereklidir. Aksi halde çok fazla zaman ve çaba boşa harcanabilir." ifadesini işaretlemiştir. Katılımcıların geneli, %5,3'ü F seçeneğindeki "Bilim insanları varsayımlarda bulunmazlar. Onlar, bir fikrin doğru olup olmadığını öğrenmek için araştırırlar." ifadesiyle düşüncelerini açıklamıştır.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %32,4'ü A seçeneğindeki "Çünkü doğru teori ve kanunlar için doğru tahminler gereklidir. Aksi halde çok fazla zaman ve çaba boşa

harcanabilir.” ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %4,5’i de B seçeneğindeki “Aksi halde toplum, yetersiz teknoloji ve tehlikeli kimyasal maddeler gibi ciddi problemlerle karşı karşıya kalır.” ifadesini seçmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %24,1’i A seçeneğindeki “Çünkü doğru teori ve kanunlar için doğru tahminler gereklidir. Aksi halde çok fazla zaman ve çaba boşa harcanabilir.” ifadesini işaretlemiştir. İkinci sınıf katılımcıların %3,7’si de F seçeneğindeki “Bilim insanları varsayımlarda bulunmazlar. Onlar, bir fikrin doğru olup olmadığını öğrenmek için araştırırlar.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %30’u D seçeneğindeki “Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olması gerekir düşünce duruma göre değişir. Tarihin, bir teorinin çürütülmesi veya onun yanlış tahminlerinin öğrenilmesi ile büyük buluşların oluştuğunu gösterdi olmuştur.” ifadesini seçmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %5’i B seçeneğindeki “Aksi halde toplum, yetersiz teknoloji ve tehlikeli kimyasal maddeler gibi ciddi problemlerle karşı karşıya kalır.” ifadesini belirterek düşüncelerini ortaya koymuştur.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %38,9’u D seçeneğindeki “Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olması gerekir düşüncesi duruma göre değişir. Tarihin, bir teorinin çürütülmesi veya onun yanlış tahminlerinin öğrenilmesi ile büyük buluşların oluştuğunu gösterdi olmuştur.” ifadesini işaretlemiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %1,4’ü de F seçeneğindeki “Bilim insanları varsayımlarda bulunmazlar. Onlar, bir fikrin doğru olup olmadığını öğrenmek için araştırırlar.” ifadesini tercih etmiştir.

Öğretmen adaylarının doğru teori ve doğru kanuna ulaşabilmek için doğru tahminlerin olması gerektiği konusundaki düşünceleri sınıflar arasında değişiklik göstermektedir. Birinci (%32,4) ve ikinci (%24,1) sınıf öğretmen adaylarının geneli A seçeneğindeki “Çünkü doğru teori ve kanunlar için doğru tahminler gereklidir. Aksi halde çok fazla zaman ve çaba boşa harcanabilir.” ifadesiyle düşüncelerini açıklamıştır. Üçüncü (%30) ve dördüncü (%38,9) sınıf öğretmen adaylarının geneli de D seçeneğindeki “Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olması gerekir düşüncesi duruma göre değişir. Tarihin, bir teorinin çürütülmesi veya onun yanlış tahminlerinin öğrenilmesi ile büyük buluşların oluştuğunu gösterdiği olmuştur.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir. Birinci ve ikinci sınıf öğretmen adayları doğru teorilere ve doğru

kanunlara ulaşabilmek için doğru tahminlerin yapılması gerektiğini, böylece zaman ve çaba kaybının olmayacağını belirtmesine rağmen, üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayları bilim insanlarının doğru teorilere ve doğru kanunlara ulaşabilmeleri için doğru tahminlerde bulunması gerektiği düşüncesinin durumuna göre değişebileceğini ve bu değişimlerle eski bilgilerin çürütülerek büyük buluşların olabileceğini vurgulamıştır.

4.1.4.7. Bilimsel Teorilerin Basitliği

İyi bilimsel teorilerin gözlemleri iyi bir şekilde açıkladığı ve basit olduklarının belirtildiği 18. soru öğretmen adaylarının bu görüş hakkında düşüncelerini almak için farklı seçeneklerden oluşmuştur. İyi bilimsel teorilerin basit ya da karmaşık olduğuna ve teorinin iyi olmasının yine teoriye bağlı olduğuna yönelik ifadelere yer verilmiştir.

Çizelge 4.18. Bilimsel teoriler basitliği

	%				
	<i>1.sınıf</i>	<i>2.sınıf</i>	<i>3.sınıf</i>	<i>4.sınıf</i>	<i>Genel</i>
18. İyi bilimsel teoriler, gözlemleri iyi bir şekilde açıklar. Aynı zamanda iyi teoriler karmaşık değil basit olurlar.					
A. İyi teoriler basit olurlar. Bilimde kullanılacak en iyi dil basit ve kısa olmalıdır.	18,0	20,4	18	8,3	17,4
B. Bu ne derecede derin açıklamalar yapmak istediğinize bağlıdır. İyi bir teori, bir şeyi hem basit hem de karmaşık bir yolla açıklayabilir.	23,4	26,9	27	27,8	26,1
C. Bu, teoriye bağlıdır. Bazı iyi teoriler basit, bazıları ise karmaşık olabilir.	28,8	25,0	29	27,8	27,4
D. İyi teoriler karmaşık olabilir, ama kullanılacaklarsa basit ve anlaşılabilir olmalıdır.	17,1	13,9	17	19,4	16,6
E. Teoriler genellikle karmaşıktır . Bazı şeyler, eğer birçok ayrıntı içeriyorsa basitleştirilemez.	5,4	3,7	4	8,3	5,0
F. İyi teorilerin çoğu karmaşıktır . Eğer dünya daha basit olsaydı, teoriler daha basit olabilirdi.	7,2	10,2	5	8,3	7,6

Çizelge 4.18'e göre öğretmen adaylarının geneli, % 27,4'ü C seçeneğindeki "Bu teoriye bağlıdır. Bazı iyi teoriler basit, bazıları ise karmaşık olabilir." ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %5'i e seçeneğindeki "Teoriler genellikle karmaşıktır. Bazı şeyler, eğer birçok ayrıntı içeriyorsa basitleştirilemez." ifadesini tercih etmiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %28,8'i C seçeneğindeki “Bu teoriye bağlıdır. Bazı iyi teoriler basit, bazıları ise karmaşık olabilir.” ifadesini işaretlemiştir. Birinci sınıf katılımcıların %5,4'ü de E seçeneğindeki “Teoriler genellikle karmaşıktır. Bazı şeyler, eğer birçok ayrıntı içeriyor basitleştirilemez.” ifadesini seçmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %26,9'u B seçeneğindeki “Bu ne derecede derin açıklamalar yapmak istediğinize bağlıdır. İyi bir teori, bir şeyi hem basit hem de karmaşık bir yolla açıklayabilir.” ifadesini belirterek düşüncelerini açıklamıştır. İkinci sınıf katılımcıların %3,7'si de E seçeneğindeki Teoriler genellikle karmaşıktır. Bazı şeyler, eğer birçok ayrıntı içeriyor basitleştirilemez.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %29'u C seçeneğindeki “ Bu teoriye bağlıdır. Bazı iyi teoriler basit, bazıları ise karmaşık olabilir.” ifadesini seçmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %4'ü de E seçeneğindeki Teoriler genellikle karmaşıktır. Bazı şeyler, eğer birçok ayrıntı içeriyor basitleştirilemez.” ifadesini tercih etmiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %27,8'i C seçeneğindeki “ Bu teoriye bağlıdır. Bazı iyi teoriler basit, bazıları ise karmaşık olabilir.” ifadesi, %27,8'i B seçeneğindeki “Bu ne derecede derin açıklamalar yapmak istediğinize bağlıdır. İyi bir teori, bir şeyi hem basit hem de karmaşık bir yolla açıklayabilir.” ifadesi aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır. Dördüncü sınıf katılımcıların %8,3'ü A seçeneğindeki “İyi teoriler basit olurlar. Bilimde kullanılacak en iyi dil basit ve kısa olandır.” ifadesini ve %8,3'ü de E seçeneğindeki Teoriler genellikle karmaşıktır. Bazı şeyler, eğer birçok ayrıntı içeriyor basitleştirilemez.” ifadesini seçmiştir.

Öğretmen adaylarının genelinde bilimsel teorilerin iyi olabilmesi için karmaşık olması gerekmediği, iyi bir teorinin bazen basit bazen de karmaşık olabileceği düşüncesinin yaygın olduğu görülmektedir. Birinci (%28,8), üçüncü (%29) ve dördüncü (%27,8) sınıf öğretmen adayları C seçeneğindeki “Bu teoriye bağlıdır. Bazı iyi teoriler basit, bazıları ise karmaşık olabilir.” ifadesini belirterek teoriye bağlı olarak iyi teorilerin bazen basit bazen de karmaşık olduğunu vurgulamışlardır. İkinci (%26,9) sınıf ve dördüncü sınıf (%27,8) öğretmen adayları B seçeneğindeki “Bu ne derecede derin açıklamalar yapmak istediğinize bağlıdır. İyi bir teori, bir şeyi hem basit hem de karmaşık bir yolla açıklayabilir.” ifadesini işaretleyerek iyi bir teorinin bir şeyi hem

basit hem de karmaşık yolla açıklanabileceğinin fakat teorinin karmaşık ya da basit olmasının bizim yaptığımız açıklamanın derinliğine bağlı olarak değiştiğini savunmuştur.

4.1.4. 8. Bilimsel Yöntemin Basamaklarının Kullanılması

Bilimin bilimsel olarak kabul edilebilecek bir tek yönteminin olup olmadığı ve en iyi bilim insanlarının bilimsel yöntem basamaklarını izleyip izlemediklerini belirleyen VOST-TR anketinin 19. sorusunda farklı seçenekler yer almaktadır. En iyi bilim insanlarının bilimsel yöntemin basamaklarını kullandığını, bilimsel yöntemin basamaklarının yanında özgünlük ve yaratıcılığın da kullanılması gerektiğini, hayal gücü ve yaratıcılığı içeren herhangi bir yöntemle de sonuca ulaşılabileceği gibi ifadeler verilmiştir.

Çizelge 4.19. Bilimsel yöntemin basamaklarının kullanılması

	%				
19. En iyi bilim insanları bilimsel yöntem basamaklarını izleyenlerdir.	<i>1.sınıf</i>	<i>2.sınıf</i>	<i>3.sınıf</i>	<i>4.sınıf</i>	<i>Genel</i>
A. Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlama nedeniyle bilimsel <u>yöntemi</u> izler.	53,2	50,9	46	51,4	50,3
B. Okulda öğrendiğimize göre, bilimsel yöntem birçok bilim insanı iç uygun olandır (problemi tespit etmek, veri toplamak, hipotez kurma kontrollü deney yapmak vs.).	13,5	17,6	7	12,5	12,6
C. En iyi bilim insanları bilimsel yöntemin yanında özgünlük ve yaratıcılığı da kullanacaklardır.	19,8	21,3	32	18,1	23,2
D. En iyi bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılığı içeren, herhangi bir yöntemle sonuca ulaşabilirler.	8,1	7,4	9	13,9	9,2
E. Birçok bilimsel keşif, bilimsel yöneme bağlı kalmadan tesadüfen keşfedilmiştir .	5,4	2,8	6	4,2	4,7

Çizelge 4.19'a göre öğretmen adaylarının geneli, %50,3'ü A seçeneğindeki "Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlama nedeniyle bilimsel yöntemi izler." ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %4,7'si E seçeneğindeki "Birçok bilimsel keşif, bilimsel yöneme bağlı kalmadan tesadüfen keşfedilmiştir." ifadesini işaretlemiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %53,2'si A seçeneğindeki "Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlama nedeniyle bilimsel yöntemi izler."

ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %5,4'ü E seçeneğindeki “Birçok bilimsel keşif, bilimsel yöneme bağlı kalmadan tesadüfen keşfedilmiştir.” ifadesini seçmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %50,9'u A seçeneğindeki “Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlama nedeniyle bilimsel yöntemi izler.” aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır. İkinci sınıf katılımcıların %2,8'i E seçeneğindeki “Birçok bilimsel keşif, bilimsel yöneme bağlı kalmadan tesadüfen keşfedilmiştir” ifadesini tercih etmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %46'sı A seçeneğindeki “Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlama nedeniyle bilimsel yöntemi izler.” ifadesiyle düşüncelerini ortaya çıkarmıştır. E seçeneğindeki “Birçok bilimsel keşif, bilimsel yöneme bağlı kalmadan tesadüfen keşfedilmiştir.” İfadesi üçüncü sınıf katılımcıların %6'sı tarafından işaretlenmiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %51,4'ü A seçeneğindeki “Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlama nedeniyle bilimsel yöntemi izler.” ifadesini seçmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %4,2'si E seçeneğindeki “Birçok bilimsel keşif, bilimsel yöneme bağlı kalmadan tesadüfen keşfedilmiştir.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının tercih ettikleri seçeneklerde sınıflar arasında bir fark görülmemiştir. Birinci (%53,2), ikinci (%50,9), üçüncü (%46) ve dördüncü (%51,4) sınıf öğretmen adayları A seçeneğindeki “Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlama nedeniyle bilimsel yöntemi izler.” ifadesini belirterek iyi bilim insanların çalışmalarında bilimsel yöntemi kullandıklarını ileri sürmüştür. Öğretmen adaylarının geneli en iyi bilim insanların çalışmalarında bilimsel yöntemi kullandıkları düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının bilimsel yöntem hakkında görüşleri “Bilimsel yöntem nedir?” sorusu aracılığıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Katılımcılar bilimsel yöntem ile olaylara doğru ve objektif çözümlerin bulunabileceğini ve tarafsız bilgilerin elde edilebileceğini ileri sürmüşlerdir. S1K1 bilimsel yöntemin deney ve gözlem yaparken belli bir araç, bir kılavuz olarak ele alındığını ya da hangi yolu izleyip, bilgiye nasıl ulaşabiliriz soruları

aracılığıyla insanın düşünmesini sağlayan bilgiye ulaşma yolu olarak ifade etmiştir. Çalışma alanının konusuna göre farklı yöntemler ve yolların kullanılabilceğini düşünen S1K1 bu düşüncelerini şu ifadeleriyle açıklamıştır:

“Bilimsel yöntem deney gözlem, yani sorgulayarak deney gözlem yaparak belli bir araç ya hani bilgiye ulaşma yoludur. Bilgiye ulaşma kılavuzumuzdur, nasıl kullanacağız nasıl yapacağız hangi yolu izleyeceğiz, nasıl ulaşacağız. Sadece bir tane yol yoktur işte konusuna göre değişik kullanılan yollar, yöntemler.” (S1K1)

Bilimsel yönetime yönelik düşüncelerini belirten S1K2 ve S2K3, bilimsel yöntemin araştırmada kullanılan yol, yöntem olduğunu, bir araştırma yaparken izlenmesi gereken aşamalardan oluştuğunu, herkesin kullandığı örnek bir modelinin olduğunu vurgulamaktadır. S1K2'nin ve S2K3'ün görüşme kaydındaki ifadeleri bu görüşleri destekler niteliktedir.

“..araştırmanın ilerlemesinde kullanılan yöntemlerdir. Araştırma yapıyorsun işte onda kullandığın yöntemdir. Bilimsel bir araştırma yapılırken bir örnek modeli vardır, bilimsel bilgi yapılırken şunlar şunlar izlenmesi gerekir diye ona göre bir araştırma yaparım çünkü doğrusu odur herkes ona göre yapıyordur. Onunla bir şeyler elde edilebiliyordur.” (S1K2)

“Bilimsel yöntem hani, bilimsel bulgularımızı çoğunlukla kanıtlamak için kullandığımız yöntemdir. Bilginin kanıtlanmasında etkilidir.” (S2K3)

S2K4 bilimsel yöntemin tanımına ilişkin düşüncelerini belirtirken, görüşme kaydındaki,

“Bilimsel yöntem bilimin gerektirdiği uygulamaları bilimin gerektirdiği bir yolla çözmektir yani. Bilimsel yöntemler bellidir, yani az çok sıralanmıştır bunları uygulayarak bir bilimsel bulgu bilimsel bir çalışma yapılır bilimsel yöntemdir.” (S2K4)

şeklindeki ifadesiyle bilimsel yöntemin bilimsel çalışmalarda bulgularımızı kanıtlamak için kullandığımız yöntemler olduğunu vurgulamıştır. S2K4, bilimin gerektirdiği uygulamaları bilimin gerektirdiği yollarla çözerek, bilimsel bulgulara ulaşmada

kullanılan yollar olduğunu belirtmiştir. Bir çalışma sürecinde problemden rahatsız olma, bilgi toplama, sentez gibi aşamaların hepsinin birleşiminin yöntem olduğunu S3K5 şu şekilde ortaya koymuştur.

“...gözlem, bilgi toplama şunları yapma, gibi onların hepsinin toplamı yöntem oluyor. İlk önce rahatsız eden şey olmalı peşinden koşacağı o şey hakkında bilgi toplaması gerekir diye düşünüyorum, ne olduğu hakkında bilgi toplaması gerektiğini düşünüyorum, sentez yapar.” (S3K5)

S3K6 bilimsel yöntemin ne olduğuna yönelik görüşlerini, bilimsel yöntemin ilk olarak bir sorunun rahatsız etmesiyle başladığını, veri toplayıp hipotezler kurarak araştırmaya dayanan bir süreç olduğunu belirterek açıklamıştır. S3K6'nin görüşme kaydında bu bulguları destekleyen ifadelerle rastlanmıştır:

“Araştırmaya incelemeye dayanır. Genel araştırma incele her şeyden önce başlangıcı bir soruna dayanır bir sorunu bir ihtiyacı olması gerekir ki bunu araştırıp veri toplayasınız ortaya hipotezler kurup onları sınavasınız. Yani bunlardan ibarettir. Aşamalı gelişir.” (S3K6)

Nesnelliğin ön planda olduğu ve kişiden kişiye değişmeyen yolların bilimsel yöntem olarak ifade edildiğini S4K7, “..nesnelliğin ön planda olacağını düşünüyorum. Nesnel kişiden kişiye değişmeyen, kanıtlanabilecek bilgiler içeren yoldur.” şeklindeki ifadeyle vurgulamıştır. Bilimsel yöntemin, herkesçe kabul edilip onay görerek bilimsel çalışmalarda kullanıldığını, araştırmalarda kullanılan yollar olduğunu ifade eden S4K8 görüşünü şu açıklamasıyla belirtmiştir:

“Herkesçe kabul edilip onay gördüğü için bilimin kabul gördüğü bir yöntemdir. Ve kullanmış olduğu yöntemlerdir. Herkesçe kabul görmüş olan şeylerdir. Bunlar dediğimiz gibi bilimsel yöntemler araştırma da kullanılan yollardır. Kabul görmüş olanlardır. Sübjektif olmuyorlar.”(S4K7)

Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemine yönelik öğretmen adaylarının görüşleri “Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemi nedir?” sorusu doğrultusunda belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adayları bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın kullanılmasıyla bilimde ilerlemeyi sağladığını ileri sürmektedirler. Bu konuya ilişkin olarak S1K1'in

“...hani insan hayal gücüyle düşünerek, her gün bir şeyin üstüne düşünerek sorgulama yargılama yapar. Ama bunu somut şekilde daha çok katkıda bulunur, bilimin ilerlemesini sağlar.” (S1K1)

şeklindeki açıklamasında insanların hayal güçleriyle fikirlerini sorgulayarak düşündüklerini ve bu düşünmenin somut olarak bilimin ilerlemesini sağladığını ifade etmiştir. S1K2 hayal gücünün kullanılmasıyla insanların hayalleri doğrultusunda bir şeyler tasarlayabileceklerini ve yaratıcılıkları ile bu tasarımlarını gerçekleştirebileceklerini ortaya koymuştur. S1K2'nin görüşme kaydındaki ifadelerinde bu görüşlere rastlanmaktadır:

“Mesela bulunan şeyler, yetmiş seksen yıl öncesine gidelim, bir şey hayal ediyorsun, diyorsun ki hani gerçekleştiremezsin olamaz falan filan. Sonra bilim ilerledikçe yine aynı şeyleri hayal etmeye başlıyorsun, sonra olması gerektiğine inanıyorsun ve iş bitiyor bunlar gerçekleşiyor hayal yaratıcılık olmasaydı bugünkü dünyanın teknolojisi olmazdı”(S1K2)

Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimsel gelişmelerin ilerlemesini ve teknolojinin gelişmesini sağladığını belirten S2K3 bu düşüncesini şu şekilde açıklamıştır.

“Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık bilimin ilerlemesini sağlar. Sonuçta biz şu an telefonları cebimizde taşıyabiliyoruz, sonuçta eskiden de telefon varı onu da bir insan yaptı ama dünmüş yani. Eski zamanlardakilere sorsak bu şimdi onlar için bir hayal beklide. İşte bilimde hayal gücü ve yaratıcılık baya etkilidir.” (S2K3)

Öğretmen adayları bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemine yönelik görüşlerini, bilimin başlangıç noktasının hayal gücü ve yaratıcılık olduğunu, bilim insanlarının hayalleri doğrultusunda yaratıcılıklarını kullandıklarında yeni bilimsel gelişmeleri yapabildiklerini belirterek savunmuştur. S2K4'ün görüşme kaydındaki ifadeleri bu bulguları destekler niteliktedir.

“Bilim hayal gücü ve yaratıcı güçle başlar. Bilim adamlarının hayal gücüyle farklı şeyler düşünmesi onların o düşündüğü şeyleri yaratabilmesi hayal gücü ve yaratıcılığının gelişmesine sebep olabilir. Ki sebeptir de. Hani insanlar bir şeyi hayal edebilirler mesela hani diyoruz ya ışınlanalım

işte bu hayalin üstüne araştırma yapılabilir, araştırmalar doğrultusunda gelişmeler olabilir.” (S2K4)

S3K6 bilimin araştırmaya, incelemeye bir soruna dayalı olduğunu bu sorunun keşfedildikten sonra çözüme kavuşması için gerekli olan düşüncelerin hayal gücü ve yaratıcılık sayesinde gerçekleşebileceğini,

“Bilim zaten araştırmaya incelemeye soruna dayalıdır. İnsan başka bir sorun sezer bunu sezdiği zaman da zaten hayal gücünden yararlanmazsa, yaratıcılıktan yararlanmazsa çözüme gidemez. Elbette araştırma, inceleme, veri toplama dedik ama bunları yapabilmek için önce, sorunu keşfettikten sonra aklımıza çözüme giden bir şeyin bir ışığın yanması söz konusu ki aşamalar ondan sonra gelebilir. Bu aşamada zaten herkes de mevcut olsa herkes bilim adamı olur onu düşünmek onu tasarlayabilmek yaratıcılık isteyen bir şey o soruna anında çözüm getiren şeyler. Düşünmek kesinlikle yaratıcılıkla alakalıdır.” (S3K6)

biçimindeki açıklamasında ileri sürmüştür. Eğer hayal gücünün ve yaratıcılığın bilimsel süreçlerle ilişkilendirilme aşaması herkes tarafından yapılabilseydi herkesin bilim insanı olabileceğini dolayısıyla bu aşamanın çok önemli olduğunu vurgulamıştır. S4K8 bilimin ihtiyaçlar doğrultusunda başladığını ve bu ihtiyaçların giderilmesi için yaratıcı gücün ve düşünmenin önemli olduğunu, ayrıca hayal gücü ve yaratıcılığında birbiriyle ilişkilendirilebileceğini şu şekilde açıklamıştır:

“Bilim zaten ihtiyaçlarla başlar. İhtiyaçların giderilmesi için de yaratıcı güç ve düşünme gerekir. Yaratıcılık da bu nedenle önemlidir. İhtiyaçları gidermek için yaratıcı düşüncelerden yararlanmak gerekir. Hayal gücü de yaratıcılığa bağlıdır. Hayal gücü olamadan yaratıcılık olmaz.” (S4K8)

Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemi hakkında öğretmen adaylarının geneli, insanların hayal güçleriyle kendilerini sorgulayarak düşündüklerini ve bu düşünmenin somut olarak bilimin gelişmesini, ilerlemesini sağladığını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda, bilim insanlarının hayal güçlerini kullanmalarıyla, hayalleri doğrultusunda bir şeyler tasarlayabilecekleri ve yaratıcılıkları ile bu tasarımlarını gerçekleştirebilecekleri belirlenmiştir.

4.1.4.9. Bilimsel Çalışmalarda Yapılan Hataların Yeri

Bilimsel çalışmalarda yapılan hataların bilimin ilerlemesini yavaşlattığı konusunda öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmiştir. 20. soru bilim insanlarının bilimsel çalışma yaparken hata yapmaması gerektiği çünkü yaptıkları hataların bilimin ilerlemesini yavaşlatabileceği ve bu hataların yeni ve büyük buluşlara da neden olabileceği ile ilgili seçenekleri içermektedir.

Çizelge 4.20. Bilimsel çalışmalarda yapılan hataların yeri

20. Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesi <u>yavaşlatır.</u>	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
A.Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Eğer bilim insanları sonuçlarındaki hataları anında düzeltmezlerse bilim ilerlemez.	13,5	14,8	19	12,5	15,3
B. Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Yeni teknoloji ve araçlar doğruluğu artırarak hataları azaltır ve böylece bilim daha hızlı gelişir.	9,0	12,0	15	11,1	12,1
C. Hatalardan kaçınılamaz; bu nedenle bilim insanları birbirlerini kontrol ederek hataları azaltırlar.	32,4	28,7	28	30,6	29,5
D. Bazı hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatabilir, ama bazı hatalar yeni ve büyük bir buluşa neden olabilir.	33,3	36,1	27	29,2	32,4
E. Hatalar genellikle bilimin ilerlemesine yardım eder. Bilim, geçmiş hatalarını tespit edip düzelterek ilerler.	11,7	7,4	11	16,7	10,8

Çizelge 4.20'ye göre öğretmen adaylarının geneli, %32,4'ü D seçeneğindeki "Bazı hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatabilir ama bazı hatalar yeni ve büyük bir buluşa neden olabilir." ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %10,8'i E seçeneğindeki "Hatalar genellikle bilimin ilerlemesine yardım eder. Bilim, geçmiş hatalarını tespit edip düzelterek ilerler." ifadesini işaretlemiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %33,3'ü D seçeneğindeki "Bazı hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatabilir ama bazı hatalar yeni ve büyük bir buluşa neden olabilir." ifadesini tercih etmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %9'u B seçeneğindeki "Hatalar

bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Yeni teknoloji ve araçlar doğruluğu artırarak hataları azaltır ve bilim böylece daha hızlı gelişir.” ifadesini işaretlemiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %36,1’i D seçeneğindeki “Bazı hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatabilir ama bazı hatalar yeni ve büyük bir buluşa neden olabilir.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir. İkinci sınıf katılımcıların %7,4’ü E seçeneğindeki “Hatalar genellikle bilimin ilerlemesine yardım eder. Bilim, geçmiş hatalarını tespit edip düzelterek ilerler.” ifadesi aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %28’i C seçeneğindeki “Hatalardan kaçınılamaz; bu nedenle bilim insanları birbirlerini kontrol ederek hataları azaltırlar.” ifadesini tercih etmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %11’i E seçeneğindeki “Hatalar genellikle bilimin ilerlemesine yardım eder. Bilim, geçmiş hatalarını tespit edip düzelterek ilerler.” ifadesini seçmiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının da %30,6’sı C seçeneğindeki “Hatalardan kaçınılamaz; bu nedenle bilim insanları birbirlerini kontrol ederek hataları azaltırlar.” ifadesini işaretlemiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %11,1’i B seçeneğindeki “Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Yeni teknoloji ve araçlar doğruluğu artırarak hataları azaltır ve bilim böylece daha hızlı gelişir.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının bilimsel çalışmalarda yapılan hatalar hakkında düşünceleri farklılık göstermektedir. Birinci (%33,3) ve ikinci (% 36,1) sınıf öğretmen adayları D seçeneğindeki “Bazı hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatabilir ama bazı hatalar yeni ve büyük bir buluşa neden olabilir.” ifadesini seçerek düşüncelerini açıklamıştır. Ayrıca üçüncü (%28) ve dördüncü (%30,6) sınıf öğretmen adaylarının C seçeneğindeki “Hatalardan kaçınılamaz; bu nedenle bilim insanları birbirlerini kontrol ederek hataları azaltırlar.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir. Birinci ve ikinci sınıf öğretmen adayları bilimsel çalışmalarda yapılan hataların bilimin ilerlemesini yavaşlatabileceğini ama aynı zamanda da bazı hataların daha yeni ve büyük buluşlara neden olabileceğini belirtmesine rağmen, üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının bilimsel çalışmalar yapılırken hataların kaçınılmaz olduğunu ve bilim insanlarının birbirlerini kontrol ederek bu hataları azaltabileceğini vurgulamıştır.

4.1.4.10. Varsayımların Kesinliği

Bilimsel bilgilerin kesin olmadığı, doğru bilgilere bağlı olarak varsayımlar yaparken bile olacak olanların kesin olarak söylenip söylenmemesi hakkında öğretmen adaylarının düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Çizelge 4.21. Varsayımların kesinliği

21. Bilim insanları ve mühendisler, bize, doğru bilgilere dayanarak varsayımlar yaparken bile, sadece neyin muhtemel olabileceğini söyleyebilirler. Kesin olarak ne olacağını <u>söyleyemezler.</u>	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
<u>Varsayımlar asla kesin değildir: çünkü.</u>					
A. Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez.	55,9	56,5	50	66,7	56,3
B. Yeni buluşlar yapıldıkça, doğru bilgi ve varsayımlar daima değişir.	21,6	21,3	20	18,1	20,3
C. Varsayımlar iyi yapılmış tahminlerdir.	4,5	8,3	9	4,2	6,6
D. Bilim insanları asla tüm gerçeklere sahip değildirler. Bazı bilgiler daima eksiktir.	3,6	7,4	7	2,8	5,5
E. Duruma bağlıdır. Varsayımlar ancak doğru ve yeterli bilginin olma halinde kesindir.	14,4	6,5	14	8,3	11,3

Çizelge 4.21'e göre öğretmen adaylarının geneli, %56,3'ü A seçeneğindeki "Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez." ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %5,5'i D seçeneğindeki "Bilim insanları asla tüm gerçeklere sahip değildirler. Bazı bilgiler daima eksiktir." ifadesini işaretlemiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %55,9'u A seçeneğindeki "Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez." ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %3,6'sı da D seçeneğindeki "Bilim insanları asla tüm gerçeklere sahip değildirler. Bazı bilgiler daima eksiktir." ifadesini işaretlemiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %56,5'i A seçeneğindeki "Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez." ifadesini seçmiştir. İkinci sınıf katılımcıların %6,5'i E

seçeneğindeki “Duruma bağlıdır. Varsayımlar ancak doğru ve yeterli bilginin olma halinde kesindir.”, ifadesi aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %50’si A seçeneğindeki “Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez.” ifadesini işaretlemiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %7’si D seçeneğindeki “Bilim insanları asla tüm gerçeklere sahip değildirler. Bazı bilgiler daima eksiktir.” ifadesini işaretleyerek görüşlerini belirtmiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %66,7’si A seçeneğindeki “Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez.” ifadesini ve %2,8’i D “Bilim insanları asla tüm gerçeklere sahip değildirler. Bazı bilgiler daima eksiktir.” ifadesini tercih seçmiştir.

Katılımcıların bilimsel bilgilerin kesin olmadığı konusundaki görüşleri sınıflar arasında farklılık göstermemektedir. Birinci (%55,9), ikinci (%56,5), üçüncü (%50) ve dördüncü (%66,7) sınıf öğretmen adayları A seçeneğindeki “Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılığı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez.” ifadesiyle sonuca ulaşabilmek için önceden tahmin edilemeyen olayların ve hata olasılığın her zaman olduğunu ileri sürmüştür. Öğretmen adaylarının genelinde bilimsel çalışmalarda hiçbir şeyin kesin olmadığı, varsayımların da değişebilir olduğu, önceden tahmin edilen olayların bile değişebileceği düşüncesinin yaygın olduğu belirlenmiştir.

4.1.4.11. Kanunların İcadı

VOSTS-TR anketinin 22. sorusuyla, öğretmen adayları bir sanatçının bir heykeli icat ettiğini ya da bir altın madencisinin altını keşfettiğini düşünerek bilim insanlarının bilimsel kanunları icat mı ettikleri, yoksa keşif mi yaptıkları konusundaki düşüncelerini belirtmiştir.

Çizelge 4.22. Kanunların icadı

22. Bir sanatçı bir heykeli “ icat ederken ”, bir altın madencisinin de altını “ keşfettiğini ” farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel KANUNLARI “ keşfettiğini ”, bazıları ise “ icat ettiklerini ” düşünürler. Siz ne dersiniz?	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
<u>Bilim insanları bilimsel kanunları keşfederler:</u>					
A. Çünkü kanunlar her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.	42,3	25,0	24	22,2	28,7
B. Çünkü kanunlar deneysel gerçeklere dayanır.	10,8	11,1	9	8,3	12,1
C. Aynı zamanda bu kanunları bulmak için de yöntemler yaratırlar.	4,5	10,2	9	9,7	8,2
D. Bazı bilim insanları, bir kanunu şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da kanunları önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.	13,5	17,6	15	16,7	15,5
<u>Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler:</u>					
E.Çünkü onlar doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını tanımlayan kanunları icat ederler.	28,8	34,3	42	43,1	35,5

Çizelge 4.22’ye göre öğretmen adaylarının geneli, %35,5’i E seçeneğindeki “Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler; çünkü onlar doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını tanımlayan kanunları icat ederler.” ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %8,2’si C seçeneğindeki “Aynı zamanda bu kanunları bulmak için de yöntemler yaratırlar.” ifadesini işaretlemiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %42,3’ü A seçeneğindeki “Çünkü kanunlar her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf %4,5’i C seçeneğindeki “Aynı zamanda bu kanunları bulmak için de yöntemler yaratırlar.” ifadesini seçmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %34,3’ü E seçeneğindeki “Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler; çünkü onlar doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını tanımlayan kanunları icat ederler.” ifadesini belirterek düşüncelerini ortaya koymuştur. İkinci sınıf katılımcıların %10,2’si C seçeneğindeki “Aynı zamanda bu kanunları bulmak için de yöntemler yaratırlar.” ifadesini tercih etmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %42’si E seçeneğindeki “Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler; çünkü onlar doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını

tanımlayan kanunları icat ederler.” ifadesini seçmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %9’u B seçeneğindeki “Çünkü kanunlar deneysel gerçeklere dayanır.” ifadesi ve diğer %9’u C seçeneğindeki “Aynı zamanda bu kanunları bulmak için de yöntemler yaratırlar.” ifadesi aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %43,1’i E seçeneğindeki “Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler; çünkü onlar doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını tanımlayan kanunları icat ederler.” ifadesini tercih etmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %8,3’ü B seçeneğindeki “Çünkü kanunlar deneysel gerçeklere dayanır.” ifadesini işaretlemiştir.

Öğretmen adaylarının bilim insanlarının kanunların icadı konusundaki düşünceleri farklılık göstermektedir. Birinci sınıf öğretmen adayları (%42,3) A seçeneğindeki “Çünkü kanunlar her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesini belirterek bilim insanlarının kanunları keşfettiklerini ortaya koymuştur. Fakat ikinci (%34,3), üçüncü (%42), ve dördüncü (%43,1) sınıf öğretmen adayları E seçeneğindeki “Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler; çünkü onlar doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını tanımlayan kanunları icat ederler.” ifadesini seçerek kanunların bilim insanları tarafından icat edildiğini ileri sürmüştür. Öğretmen adaylarının geneli, bilim insanlarının bilimsel kanunları keşfetmediklerini aslında onları icat ettiklerini ve doğada bulunanla değil de doğada bulunanı tanımlayan kanunları icat ettiklerini savunmalarına rağmen birinci sınıf öğretmen adaylarının bilimsel kanunların keşfedildiğini belirtmiştir.

4.6.12. Hipotezlerin İcadı

VOSTS_TR anketinin 23. sorusu, bir önceki soruya benzemektedir. Bir sanatçının bir heykeli icat ederken, bir altın madencisinin de altını keşfettiğini düşünerek bilim insanlarının bilimsel hipotezleri icat mı ettikleri, yoksa keşif mi yaptıklarını belirlemeye çalışmaktadır.

Çizelge 4.23. Hipotezlerin icadı

23. Bir sanatçı bir heykeli “icat ederken”, bir altın madencisinin de altın “keşfettiğini” farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel HİPOTEZLERİ “keşfettiğini”, bazıları ise “icat ettiklerini” düşünürler. Siz ne dersiniz?	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
Bilim insanları bir hipotezi keşfederler;					
A. Çünkü fikir her zaman doğada, açığa çıkartılmayı bekler.	35,1	23,1	26	22,2	28,9
B. Çünkü hipotez deneysel gerçeklere dayanır.	18,9	13,0	14	8,3	15,0
C. Aynı zamanda bir hipotezi bulmak için yöntemler yaratırlar.	11,7	17,6	17	9,7	13,4
D. Bazı bilim insanları, bir hipotezi şans eseri bulur . Ancak diğer bilim insanları da hipotezi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.	19,8	18,5	20	16,7	20,5
Bilim insanları bir hipotezi icat ederler;					
E.Çünkü bir hipotez, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır.	8,1	19,4	12	16,7	13,2
F. Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.	6,3	8,3	11	12,5	8,9

Çizelge 4.23’e göre öğretmen adaylarının geneli, %28,9’u A seçeneğindeki “Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %8,9’u F seçeneğindeki “Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.” ifadesini işaretlemiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %35,1’i A seçeneğindeki “Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %6,3’ü F seçeneğindeki “Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %23,1’i A seçeneğindeki “ Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesini işaretlemiştir. İkinci sınıf katılımcıların %8,3’ü F seçeneğindeki “Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.” ifadesi aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %26’sı A seçeneğindeki “Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesini seçmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %11’i F seçeneğindeki “Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.”

ifadesini belirterek düşüncelerini ortaya çıkarmıştır.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %22,2'si A seçeneğindeki “Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesini tercih etmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %8,3'ü B seçeneğindeki “Çünkü hipotez deneysel gerçeklere dayanır.” ifadesini seçmiştir.

Öğretmen adaylarının hipotezlerin icadı konusundaki görüşleri sınıflar arasında farklılık göstermemektedir. Birinci (%35,1), ikinci (23,1), üçüncü (%20) ve dördüncü (%27,8) sınıf öğretmen adayları A seçeneğindeki “Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesini tercih ederek fikirlerin doğada her zaman var olduğunu belirtmiştir. Katılımcılar doğada var olan fikirlerin ortaya çıkarılmayı beklediğini, dolayısıyla bilimsel hipotezlerin keşfedildiğini düşünmektedir. Öğretmen adaylarının genelinde fikirlerin doğada her zaman var olduğunu ve ortaya çıkarılmayı beklediği için bilimsel hipotezleri icat etmedikleri, onları keşfederek ortaya çıkardıkları düşüncesi yaygındır.

4.6.13. Teorilerin İcadı

Öğretmen adaylarının teorilerin icadı hakkında görüşleri belirlenmiştir. Kanunlar, hipotezler gibi teorilerin de icat mı yoksa keşif mi olduğunu belirlemek amacıyla seçenekler oluşturulmuştur.

Çizelge 4.24. Teorilerin icadı

24. Bir sanatçı bir heykeli “ icat ederken ”, bir altın madencisinin de altın “ keşfettiğini ” farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel TEORİLERİ “ keşfettiğini ”, bazıları ise “ icat ettiklerini ” düşünürler. Sız ne dersiniz?	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
<i>Bilim insanları bir teoriyi keşfederler;</i>					
A. Çünkü fikir her zaman doğada, açığa çıkartılmayı bekler.	27,0	23,1	20	27,8	24,2
B. Çünkü hipotez deneysel gerçeklere dayanır.	20,7	17,6	24	25,0	21,3
C. Aynı zamanda bir hipotezi bulmak için yöntemler yaratırlar.	12,6	16,7	15	6,9	13,7
D. Bazı bilim insanları, bir teoriyi şans eseri bulur . Ancak diğer bilim insanları da hipotezi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.	19,8	13,0	15	12,5	15,8
<i>Bilim insanları bir teoriyi icat ederler;</i>					
E. Çünkü bir hipotez, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır.	14,4	12,0	17	12,5	14,2
F. Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.	5,4	17,6	9	15,3	10,8

Çizelge 4.24'e göre öğretmen adaylarının geneli, % 24,2'si A seçeneğindeki “Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %10,8'i F seçeneğindeki “Çünkü teoriler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.” ifadesini işaretlemiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %27'si A seçeneğindeki “Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesiyle görüşlerini belirtmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %5,4'ü F seçeneğindeki “Çünkü teoriler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.” ifadesini seçmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %23,1'i A seçeneğindeki “Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesi aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır. İkinci sınıf katılımcıların %12'si E seçeneğindeki “Çünkü bir teori, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçekler yorumlanmasıdır.” ifadesini tercih etmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %24'ü B seçeneğindeki “Çünkü bir teori deneysel gerçeklere dayanır.” ifadesini seçmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %9'u F seçeneğindeki “Çünkü teoriler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.” ifadesini

işaretlemiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %27,8'i A seçeneğindeki “Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesini belirterek düşüncelerini ortaya çıkarmıştır. C seçeneğindeki “Aynı zamanda bir hipotezi bulmak için yöntemler yaratırlar.” ifadesi dördüncü sınıf katılımcıların %6,9'u tarafından seçilmiştir.

Öğretmen adaylarının teorilerin icadı konusunda tercih ettikleri seçenekler sınıflar arasında farklılık göstermektedir. Birinci (%27), ikinci (23,1), ve dördüncü (%22,2) sınıf öğretmen adayları A seçeneğindeki “Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.” ifadesini belirterek teorilerin de keşfedildiğini ileri sürmüşlerdir. Üçüncü sınıf öğretmen adayları (%24) B seçeneğindeki “Çünkü bir teori deneysel gerçeklere dayanır.” ifadesini belirterek bilimsel teorilerin deneysel gerçeklere dayandığı için bilim insanları tarafından keşfedildiğini vurgulamıştır. Öğretmen adaylarının geneli teorilerin keşfedildiğini belirtirken üçüncü sınıf öğretmen adayları teorilerin bilim insanları tarafından icat edildiğini ileri sürmüştür.

4.1.4.14. Farklı Alanlarda Çalışan Bilim İnsanlarının Birbirlerini Anlamaları

VOST-TR anketinin son sorusu farklı alanlarda çalışan bilim adamlarının farklı bakış açılarının olduğunu, farklı bakış açılarına sahip oldukları için birbirlerinin çalışmalarını anlamalarını zorlaştırdığını ve dolayısıyla birbirlerini anlamalarının kolay ya da zor olup olmadığını belirleyen seçeneklerden oluşmuştur.

Çizelge 4.25. Farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerini anlamaları

25. Farklı alanlardaki bilim insanları, aynı şeye çok farklı açılardan bakarlar (örneğin, H kimyagerlerin asit oranını, fizikçilerin protonları düşünmelerine sebep olur). Bu, farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarını anlamalarını zorlaştırır.	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Genel
Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları zordur;					
A.Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlıdır.	47,7	43,5	48	65,3	49,5
B.Çünkü bilim insanları farklı alanlarda farklı dil kullanırlar.	18,0	18,5	16	11,1	16,3
Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları oldukça kolaydır;					
C.Çünkü bilim insanları zekidir, diğer alanların dillerini öğrenmenin yollarını bulabilirler.	5,4	9,3	48	0	5,5
D.Çünkü bilim insanları aynı anda değişik alanlarda çalışmış olabilirler.	10,8	13,0	16	1,4	9,7
E. Çünkü farklı alanlardaki bilimsel düşünceler kesişir. Gerçekler bilimsel alan ne olursa olsun gerçektir.	18,0	15,7	48	22,2	18,9

Çizelge 4.25'e göre öğretmen adaylarının geneli, %49,5'i A seçeneğindeki "Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlıdır." ifadesini seçmiştir. Katılımcıların genelinin %5,5'i C seçeneğindeki "Çünkü bilim insanları zekidir, diğer alanların dillerini öğrenmenin yolları bulabilirler." ifadesini işaretlemiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %47,7'si A seçeneğindeki "Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlıdır." ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların % 5,4'ü de C seçeneğindeki "Çünkü bilim insanları zekidir, diğer alanların dillerini öğrenmenin yolları bulabilirler." ifadesiyle görüşlerini belirtmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %43,5'i A seçeneğindeki "Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlıdır." ifadesini işaretlemiştir. İkinci sınıf katılımcıların %9,3'ü de C seçeneğindeki "Çünkü bilim insanları zekidir, diğer alanların dillerini öğrenmenin yolları bulabilirler." ifadesini işaretlemiştir.

ifadesini tercih etmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %48'i A seçeneğindeki “Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının bakış açısına veya onlar alışkanlıklarına bağlıdır.” ifadesini seçmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %16'sı B seçeneğindeki “Çünkü bilim insanları farklı alanlarda farklı dil kullanırlar.” ifadesini ve %16'sı da D seçeneğindeki “Çünkü bilim insanları aynı anda değişik alanlarda çalışmış olabilirler.” ifadesini işaretlemiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %65,3'ü A seçeneğindeki “Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlıdır.” ifadesini belirterek düşüncelerini ortaya koymuştur. Dördüncü sınıf katılımcıların %1,4'ü de D seçeneğindeki “Çünkü bilim insanları aynı anda değişik alanlarda çalışmış olabilirler.” ifadesini seçmiştir.

Öğretmen adaylarının tercih ettikleri seçenekler sınıf düzeyleri arasında farklılık göstermemektedir. Birinci (%47,7), ikinci (%43,5), üçüncü (%48) ve dördüncü (%65,3) sınıf öğretmen adaylarının A seçeneğindeki “Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlıdır.” ifadesini tercih etmesiyle bu görüşü savundukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının genelinde farklı alanlardaki çalışmalar yapan bilim insanlarının farklı bakış açıları ve farklı alışkanlıkları olduğu için birbirlerini anlamalarının zor olduğu görüşü yaygındır.

4.2. NİCEL VERİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Bu bölümde 5. ve 6. alt problemlere cevap bulabilmek için nicel veri toplama aracı ile elde edilen bulgular verilmiştir

4.2.1. Bilim İnsanlarının Karakteristik Özellikleri

Araştırmanın beşinci alt problemi “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilim insanının karakteristik özellikleri hakkında görüşleri nelerdir sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?” biçiminde ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilim insanlarını nasıl tanımladıklarına ve hangi karakteristik özellikleri taşıması gerektiğine ilişkin düşündükleri 7., 8. ve 9. sorularla belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Başarılı bilim insanlarının özellikleri

7. Başarılı bilim insanları çalışmalarında daima çok açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsızdırlar. Bu kişisel özellikler bilimi en iyi şekilde uygulamak için gereklidir.	%				Genel
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	
Başarılı bilim insanları bu özellikleri taşırlar.					
A. Aksi halde bilim kötüye gidecektir.	13,5	13,0	10	15,3	12,1
B. Çünkü bu özellikleri ne kadar fazla taşırsanız, bilimi o kadar iyi yaparsınız.	40,5	34,3	30	18,1	32,6
C. Bu özellikler yeterli değildir. Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zeka ve dürüstlük gibi diğer kişisel özelliklere de sahip olmaları gerekir.	30,6	34,3	43	51,4	38,2
Başarılı bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir;					
D. Çünkü bazen en iyi bilim insanları, çalışmalarında subjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayabilirler.	4,5	5,6	8	2,8	5,5
E. Çünkü bu kişisel olarak bilim insanlarına bağlıdır. Bazıları çalışmaların daima açık fikirli, tarafsız iken bazıları dar görüşlü ve taraflıdır.	6,3	9,3	4	8,3	7,1
F. Bilimde başarılı olmak için, bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir.	4,5	3,7	5	4,2	4,5

Bilim insanlarının açık fikirli, mantıklı önyargısız ve tarafsız olmaları gerekip gerekmediğini değişik ifadelerle belirlenmeye çalışılan 7. soruda öğretmen adaylarının geneli, %38,2'si C seçeneğindeki “Bu özellikler yeterli değildir. Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi diğer kişisel özelliklere de sahip olmaları gerekir.” ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %5,5'i D seçeneğindeki “Çünkü bazen en iyi bilim insanları, çalışmalarında subjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayabilirler.” ifadesini tercih etmiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %40,5'inin B seçeneğindeki “Çünkü bu özellikleri ne kadar fazla taşırsanız, bilimi o kadar iyi yaparsınız.” ifadesini tercih ettiği görülmüştür. Birinci sınıf öğretmen adaylarının %4,5'i D seçeneğindeki “Çünkü bazen en iyi bilim insanları, çalışmalarında subjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayabilirler.” ifadesini ve %4,5'i de F seçeneğindeki “Bilimde başarılı olmak için, bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir.” ifadesini seçmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %34,3'ü C seçeneğindeki “Bu özellikler yeterli değildir. Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi diğer kişisel

özelliklere de sahip olmaları gerekir.” ifadesini ve %34,3’ü de B seçeneğindeki “Çünkü bu özellikleri ne kadar fazla taşırsanız, bilimi o kadar iyi yaparsınız.” ifadesini işaretlemiştir. İkinci sınıf öğretmen adaylarının %3,7’si F seçeneğindeki “Bilimde başarılı olmak için, bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir.” ifadesi aracılığıyla düşüncelerini belirtmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %43’ü C seçeneğindeki “Bu özellikler yeterli değildir. Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi diğer kişisel özelliklere de sahip olmaları gerekir.” ifadesiyle düşüncelerini ortaya çıkarmıştır. Üçüncü sınıf katılımcıların %4’ü E seçeneğindeki “Çünkü bu kişisel olarak bilim insanlarına bağlıdır. Bazıları çalışmaların daima açık fikirli, tarafsız iken bazıları dar görüşlü ve taraflıdır.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %51,4’ü C “Bu özellikler yeterli değildir. Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi diğer kişisel özelliklere de sahip olmaları gerekir.” ifadesini işaretleyerek düşüncelerini vurgulamıştır. Dördüncü sınıf katılımcıların %2,8’i D seçeneğindeki “Çünkü bazen en iyi bilim insanları, çalışmalarında subjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayabilirler.” ifadesini seçmiştir.

Öğretmen adaylarının başarılı bilim insanının özellikleri hakkında görüşleri sınıflar arasında farklılık göstermektedir. İkinci (%34,3), üçüncü (%43) ve dördüncü (%51,4) sınıf öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu C seçeneğindeki “Bu özellikler yeterli değildir. Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi diğer kişisel özelliklere de sahip olmaları gerekir.” ifadesini tercih ederek görüşlerini belirtmiştir. Birinci sınıf öğretmen adaylarının geneli (%30,6), B seçeneğindeki “Çünkü bu özellikleri ne kadar fazla taşırsanız, bilimi o kadar iyi yaparsınız.” ifadesini seçmiştir. Öğretmen adaylarının geneli bilim insanlarının açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsız olmasının yanı sıra hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi kişisel özelliklere de sahip olmaları gerektiğini savunmasına rağmen, birinci sınıf öğretmen adaylarının geneli (%30,6), B seçeneğindeki “Çünkü bu özellikleri ne kadar fazla taşırsanız, bilimi o kadar iyi yaparsınız.” ifadesini seçerek bilim insanlarının sadece açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsız olmasının yeterli olduğunu belirtmiştir.

Bilim insanlarının karakteristik özelliklerinin yanı sıra aile ve sosyal yaşantısı hakkında, öğretmen adaylarının görüşleri 8. soru aracılığıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Bilim insanlarının çalışmalarıyla yaşantıları arasında bir ilişki olup olmadığı ve bu doğrultuda nasıl bir yaşantıya sahip oldukları hakkında görüş belirtmeleri istemiştir.

Çizelge 4.8. Bilim insanlarının aile ve sosyal yaşantısı

8. Çalışmalarıyla çok yoğun uğraşmaları gerektirdiğinden <u>bilim insanlarının ne aile ne sosyal yaşantısı vardır.</u>	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Genel
A. Bilim insanlarının başarılı olmak için, çalışmalarıyla çok uğraşmaları onları ailelerinden ve sosyal hayattan uzaklaştırır.	19,8	13,9	12	15,3	15,3
B. Bu kişiye bağlıdır. Bazı bilim insanları aile ve sosyal etkinliğe vakit ayırırlarken bazıları ayıramazlar.	28,8	27,8	27	23,6	27,1
C. Bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır ama bu aile ve sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez. <i>Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir.</i>	39,6	49,1	49	50,0	46,6
D. Bilim insanı için sosyal hayat önemlidir, aksi takdirde çalışma performansı azalır.	6,3	6,5	8	6,9	7,1
E. Çünkü çok az bilim insanı çalışmaları dışında <i>her şeyi</i> göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaşır.	5,4	2,8	4	4,2	3,9

Bilim insanlarının aile ve sosyal yaşantılarının konu edildiği 8. soruda sosyal olup olmadıklarını belirlemeyi amaçlayan farklı düşünceler seçeneklerde verilmiştir. Çizelge 4.8'e göre öğretmen adaylarının geneli, %46,6'sı C seçeneğindeki "Bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır ama bu aile ve sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez. Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir." ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %3,9'u E seçeneğindeki "Çünkü çok az bilim insanı çalışmaları dışında her şeyi göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaşır." ifadesini işaretlemiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %39,6'sının C seçeneğindeki "Bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır ama bu aile sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez. Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir." ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %5,4'ü E seçeneğindeki "Çünkü çok az bilim insanı çalışmaları dışında her şeyi göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaşır." ifadesini

işaretlemiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %49,1'i C seçeneğindeki "Bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır ama bu aile sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez. Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir." ifadesi aracılığıyla görüşlerini açıklamıştır. İkinci sınıf öğretmen adaylarının %27,8'i B seçeneğindeki "Bu kişiye bağlıdır. Bazı bilim insanları aile ve sosyal etkinliğe vakit ayırırlarken bazıları ayıramazlar." ifadesiyle ve %4'ü de E seçeneğindeki "Çünkü çok az bilim insanı çalışmaları dışında her şeyi göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaşır." ifadesiyle görüşlerini belirtmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %49'u C seçeneğindeki "bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır ama bu aile sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez. Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir." ifadesini tercih etmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %4'ünün E seçeneğindeki "Çünkü çok az bilim insanı çalışmaları dışında her şeyi göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaşır." ifadesini işaretlediği görülmektedir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının öğretmen adaylarının %50'si C seçeneğindeki "Bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır ama bu aile sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez. Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir." ifadesini tercih etmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %4,2'si de E seçeneğindeki "Çünkü çok az bilim insanı çalışmaları dışında her şeyi göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaşır." ifadesini seçmiştir.

Öğretmen adaylarının bilim insanlarının sosyal yaşantısı hakkındaki düşünceleri sınıflar arasında farklılık göstermemektedir. Birinci sınıf (%39,6), ikinci sınıf (%49,1), üçüncü sınıf (%49) ve dördüncü sınıf (%50) öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu C seçeneğindeki "Bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır ama bu aile sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez. Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir." ifadesini işaretleyerek bilim insanlarının çalışmalarının diğer insanlardan farklı olmasının, bilim insanlarının sosyal yaşantısının olmadığını düşünmememiz gerektiğini açıklamıştır. Öğretmen adaylarının geneli, bilim insanlarının çalışmalarının günlük hayattaki çalışmalardan farklı olduğunu ama onların da aile ve sosyal yaşantılarının olduğunu düşünmektedirler.

Bilim insanlarının karakteristik özellikleri, sahip oldukları aile ve sosyal yaşantılarından sonra cinsiyetlerine bağlı olarak bilimsel çalışmalarında ne gibi farklılıkların olacağını belirlemek amaçlanmıştır. Cinsiyete bağlı olarak bilimsel çalışmaların hangi noktalarda farklılaştığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Çizelge 4.9. Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşiflerin farklılığı

9. Bugün, bilimle uğraşan kadın sayısı eskiye oranla çok daha fazladır. Bu, yapılan bilimsel buluşlarda bir farka neden olur.	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
<i>Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler farklı olacaktır;</i>					
A.Çünkü kadın ve erkeklerin ilgi alanları farklıdır (Çocukluklarında fark oyuncaklarla oynadıkları gibi).	13,5	15,7	13	16,7	15,0
B.Çünkü kadınlar ve erkekler buluş yaparken ihtiyaçlarını göz önünde bulunduracaklardır (Selülit kremi, traş makinesi vb).	11,7	9,3	9	15,3	10,8
C. Çünkü doğaları gereği kadınlar farklı hafızaya, içgüdüye ve farklı bakış açılarına sahiptir.	17,1	19,4	22	25,0	20,8
D. Erkekler kadınlardan daha iyi buluşlar yapabilirler; çünkü erkekler mühendislik ve mekanik alanlarında kadınlardan daha başarılıdır.	3,6	4,6	4	4,2	4,2
<i>Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler arasında fark yoktur;</i>					
E. Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların alandaki yeteneklerinin ortaya çıkışına engel olmuştur.	36,0	28,7	25	19,4	27,6
F. Kadın ve erkek eşit derecede zekidir. Bilimde keşfetmek istedikleri konular açısından kadın ve erkek aynıdır.	2,7	6,5	4	2,8	4,2
G. Buluşları arasındaki herhangi bir fark, aralarındaki bireysel farktan dolayıdır. Bu tür farklar kadın ya da erkek olmakla ilgili değildir.	15,3	15,7	23	16,7	17,4

9. soru kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşiflerin cinsiyetlerine bağlı olarak farklı olup olmayacağını belirlemeye çalışan seçeneklerden oluşmuştur. Çizelge 4.9'a göre, öğretmen adaylarının geneli, %27,6'sı E seçeneğindeki "Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli

olanakların verilmemesi, onların alandaki yeteneklerinin ortaya çıkışına engel olmuştur.” ifadesini seçmiştir. Katılımcıların geneli, %4,2’si D seçeneğindeki D seçeneğindeki “Erkekler kadınlardan daha iyi buluşlar yapabilirler; çünkü erkekler mühendislik ve mekanik alanlarında kadınlardan daha başarılıdır.” ifadesini işaretlemiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %36’sı E seçeneğindeki “Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların alandaki yeteneklerinin ortaya çıkışına engel olmuştur.” ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %2,7’si F seçeneğindeki “Kadın ve erkek eşit derecede zekidir. Bilimde keşfetmek istedikleri konular açısından kadın ve erkek aynıdır.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %28,7’si E seçeneğindeki “Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların alandaki yeteneklerinin ortaya çıkışına engel olmuştur.” ifadesini işaretlemiştir. İkinci sınıf katılımcıların %4,6’sı da D seçeneğindeki “Erkekler kadınlardan daha iyi buluşlar yapabilirler; çünkü erkekler mühendislik ve mekanik alanlarında kadınlardan daha başarılıdır.” ifadesini tercih seçmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %25’i E seçeneğindeki “Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların alandaki yeteneklerinin ortaya çıkışına engel olmuştur.” ifadesiyle görüşlerini belirtmiştir. Üçüncü sınıf katılımcıların %4’ü C seçeneğindeki “Erkekler kadınlardan daha iyi buluşlar yapabilirler; çünkü erkekler mühendislik ve mekanik alanlarında kadınlardan daha başarılıdır.” ifadesini ve % 4’ü de “Kadın ve erkek eşit derecede zekidir. Bilimde keşfetmek istedikleri konular açısından kadın ve erkek aynıdır.” ifadesini işaretlemiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %25’i C seçeneğindeki “Çünkü doğaları gereği kadınlar farklı hafızaya, içgüdüye ve farklı bakış açlarına sahiptir.” ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %2,8’i de F seçeneğindeki “Kadın ve erkek eşit derecede zekidir. Bilimde keşfetmek istedikleri konular açısından kadın ve erkek aynıdır.” ifadesi aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır.

Öğretmen adaylarının geneli kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler arasında bir farkın olmadığını çünkü aynı eğitimi aldıklarını ama kadınlara yeterli olanakların verilmediğini belirtmişlerdir. Birinci (%36), ikinci (%28,7) ve üçüncü (%25) sınıf öğretmen adayları E seçeneğindeki “Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların alandaki yeteneklerinin ortaya çıkışına engel olmuştur.” İfadesini seçerek görüşlerini belirtmiştir. Fakat dördüncü sınıf (%25) öğretmen adayları C seçeneğindeki “Çünkü doğaları gereği kadınlar farklı hafızaya, içgüdüye ve farklı bakış açılarına sahiptir.” ifadesini tercih etmiştir.

4.2.2. Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı

Araştırmanın altıncı alt problemi “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel bilginin sosyal yapısı hakkında görüşleri nelerdir sınıf düzeyine göre nasıl farklılık göstermektedir?” biçiminde ifade edilmiştir. Bilim insanlarının araştırma yaparken bilimin kurallarına uyup uymadıklarını belirleyen 10. soru ve bilim insanlarının sosyal ilişkilerinin yaptıkları buluşları etkileyip etkilemediğini belirleyen 11. soru aracılığıyla bilim insanlarının sosyal etkileşimleri ve bu etkileşim sürecinde bilimsel bilgiyi nasıl kullandıkları hakkında öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adayları bilim insanlarının araştırmalarında bilimin kurallarına uygun davranıp davranmadığı hakkında görüşlerini belirtmiştir.

Çizelge 4.10. Bilim insanlarının bilimin kurallarını uygulaması

10. Bilim insanları, araştırmalarına bazı kurumlardan maddi destek almak ve buluşu yapan ilk kişi olmak için yarışır. Bazen bu acımasız yarış, bilim insanlarının gizlilik için davranmasına, başka bilim insanlarının fikirlerini çalmalarına ve para için kulis yapmalarına yol açar. Diğer bir deyişle, bazen bilim insanları (paylaşma, dürüstlük bağımsızlık gibi) bilimin kurallarını çiğnerler.	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
<u>Bazen bilim insanları, bilimin kurallarını çiğnerler:</u>					
A. Çünkü rekabet ve başarı isteği bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iter.	20,7	31,5	27	29,2	26,6
B. Çünkü kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabilirler.	23,4	25,0	19	18,1	21,6
C. Çünkü onlar için sonuca nasıl ulaşıldığı değil, sonuç önemlidir.	23,4	18,5	18	15,3	19,2
D. Bilim diğer mesleklerden farklı değildir. Bazen bilim insanları da bilim kurallarını duruma bağlı olarak çiğnerler.	18,9	17,6	29	29,2	23,2
E. Birçok bilim insanı birbiriyle işbirliği yapar, yarışmaz.	13,5	7,4	7	8,3	9,5

10. soru bilim insanlarının bazen paylaşma, dürüstlük ve bağımsızlık gibi bilimin kurallarını çiğneyip çiğnemedikleri ile ilgili seçeneklerden oluşmaktadır. Çizelge 4.10'a göre öğretmen adaylarının geneli, %26,6'sı A seçeneğindeki "Çünkü rekabet ve başarı isteği bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iter." ifadesini tercih etmiştir. Katılımcıların geneli, %9,5'i E seçeneğindeki "Birçok bilim insanı birbiriyle işbirliği yapar, yarışmaz." ifadesini seçmiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %23,4'ü B seçeneğindeki, "Çünkü kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabilirler." ifadesini ve %23,4'ü de C seçeneğindeki "Çünkü onlar için sonuca nasıl ulaşıldığı değil, sonuç önemlidir." ifadesini işaretlemiştir. Birinci sınıf katılımcıların %13,5'i E seçeneğindeki "Birçok bilim insanı birbiriyle işbirliği yapar, yarışmaz." ifadesini seçmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %31,5'i A seçeneğindeki "Çünkü rekabet ve başarı isteği bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iter." ifadesiyle ve %25'i B seçeneğindeki, "Çünkü kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabilirler" ifadesiyle

görüşlerini belirtmiştir. İkinci sınıf katılımcıların %7,4'ü de E seçeneğindeki “Birçok bilim insanı birbiriyle işbirliği yapar, yarışmaz.” ifadesini işaretlemiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %29'u D seçeneğindeki “Bilim diğer mesleklerden farklı değildir. Bazen bilim insanları da bilim kurallarını duruma bağlı olarak çiğnerler.” ifadesi aracılığıyla düşüncelerini açıklamıştır. Üçüncü sınıf katılımcıların %7'si de E seçeneğindeki “Birçok bilim insanı birbiriyle iş birliği yapar, yarışmaz.” ifadesiyle görüşlerini belirtmiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %29,2'si A seçeneğindeki, “Çünkü rekabet ve başarı isteği bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iter.” ifadesini tercih etmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %8,3'ü de E seçeneğindeki “Birçok bilim insanı birbiriyle işbirliği yapar, yarışmaz.” ifadesiyle düşüncelerini ortaya çıkarmıştır.

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu, bazen bilim insanlarının farklı nedenlerle de olsa bilimin kurallarını çiğnediğini düşünmektedir. Birinci sınıf öğretmen adaylarının geneli B seçeneğindeki, “Çünkü kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabilirler.” ifadesini (%23,4) ve C seçeneğindeki “Çünkü onlar için sonuca nasıl ulaşıldığı değil, sonuç önemlidir.” (%23,4) ifadesini tercih ederek, bilim insanlarının sonuca ulaşmak için her şeyi yapabileceklerini ve onlar için önemli olanın sonuç olduğunu vurgulamıştır. İkinci (%31,5) ve dördüncü (%29,2) sınıf öğretmen adayları A seçeneğindeki “Çünkü rekabet ve başarı isteği bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iter.” ifadesiyle bilim insanlarının rekabet ve başarı isteğinden dolayı bilimin kurallarını çiğneyebileceklerini belirtmiştir. Üçüncü (%29) ve dördüncü (%29,2) sınıf öğretmen adayları D seçeneğindeki “Bilim diğer mesleklerden farklı değildir. Bazen bilim insanları da bilim kurallarını duruma bağlı olarak çiğnerler.” ifadesini işaretleyerek bilim insanlarının bilimin diğer mesleklere gibi olduğunu bu yüzden de insanların bilimi kurallarını çiğnediklerini açıklamıştır.

Bilim insanlarının sosyal ilişkilerde bulunması bilimsel bilginin sosyal yapısını etkileyen diğer önemli bir noktadır. 11. soruda bilim insanlarının sosyal ilişkilerinin buluşlarının içeriğini etkileyip etkilemeyeceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 4.11.Bilim insanları ve sosyal ilişkileri

11. Bilim insanı tenis oynayabilir, partilere gidebilir ya da konferansa katılabilir. Bu sosyal ilişkiler, bilim insanının çalışmasını etkileyeceği için bu buluşların içeriğini de etkileyebilir.	%				
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	Geneli
<i>Sosyal ilişkiler bulusun içeriğini etkileyebilir:</i>					
A. Çünkü bilim insanları etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden deneyimlerinden yararlanır.	44,1	47,2	42	25,0	41,6
B. Çünkü bu ilişkiler, dinçleştirici özelliğiyle bilim insanını canlı tutar.	0,9	5,6	4	8,3	4,5
C. Çünkü bu ilişkiler, bilim insanlarını toplumun ihtiyaçlarıyla ilgili araştırmalar yapmaya teşvik eder.	25,2	23,1	24	29,2	25,0
D. Çünkü bilim insanları bu ilişkilerle, insan davranışlarını ve bilimsel olayları gözleyebilir.	13,5	11,1	16	9,7	12,6
E. Sosyal ilişkiler buluşun içeriğini etkilemez; çünkü sosyalleşmeyle bilim insanının çalışması arasında herhangi bir ilişki yoktur.	15,3	13,0	14	27,8	16,4

Çizelge 4.11'e göre öğretmen adaylarının geneli, % 41,6'sı A seçeneğindeki "Çünkü bilim insanları etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden deneyimlerinden yararlanır." ifadesiyle, %4,5'i de B seçeneğindeki "Çünkü bu ilişkiler, dinçleştirici özelliğiyle bilim insanlarını canlı tutar." ifadesiyle görüşlerini belirtmiştir.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının %44,1'i A seçeneğindeki "Çünkü bilim insanları etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden deneyimlerinden yararlanır." ifadesini tercih etmiştir. Birinci sınıf katılımcıların %0,9'u da B seçeneğindeki "Çünkü bu ilişkiler, dinçleştirici özelliğiyle bilim insanını canlı tutar." ifadesini seçmiştir.

İkinci sınıf öğretmen adaylarının %47,2'si A seçeneğindeki "Çünkü bilim insanları etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden deneyimlerinden yararlanır." ifadesiyle ve %5,6'sı B seçeneğindeki "Çünkü bu ilişkiler, dinçleştirici özelliğiyle bilim insanını canlı tutar." ifadesiyle düşüncelerini belirtmiştir.

Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %42'si A seçeneğindeki "Çünkü bilim insanları etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden deneyimlerinden yararlanır."

ifadesini belirterek düşüncelerini ortaya çıkarmıştır. Üçüncü sınıf katılımcıların %4'ü B seçeneğindeki “Çünkü bu ilişkiler, dinçleştirici özelliğiyle bilim insanını canlı tutar.” ifadesini işaretlemiştir.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %29,2'si C seçeneğindeki “Çünkü bu ilişkiler, bilim insanlarını toplumun ihtiyaçlarıyla ilgili araştırmalar yapmaya teşvik eder.” ifadesiyle düşüncesini belirtmiştir. Dördüncü sınıf katılımcıların %8,3'ü B seçeneğindeki “Çünkü bu ilişkiler, dinçleştirici özelliğiyle bilim insanını canlı tutar.” ifadesini tercih etmiştir.

Öğretmen adaylarının sosyal ilişkilerin bilimsel çalışmaları ve buluşları etkilediğini farklı nedenlerle açıklamıştır. Birinci (%44,1), ikinci (%47,2) ve üçüncü (%42) sınıf öğretmen adayları A seçeneğindeki “Çünkü bilim insanları etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden deneyimlerinden yararlanır.” ifadesini seçerek sosyal ilişkilerin bilimsel çalışmaları etkilediğini ve etkileşim içindeki insanların fikirlerinden ve deneyimlerinden yararlandığını belirtmişlerdir. Dördüncü sınıf öğretmen adayları (%29,2) da C seçeneğindeki “Çünkü bu ilişkiler, bilim insanlarını toplumun ihtiyaçlarıyla ilgili araştırmalar yapmaya teşvik eder.” ifadesiyle sosyal ilişkiler içinde bulunan bilim insanlarının içinde buldukları toplumun ihtiyaçlarıyla ilgili araştırma yapmaya yönleneceklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının geneli sosyal ilişkilerin ve bilimsel çalışmaları, buluşları etkilediğini, iletişimde bulunulan insanların deneyimlerinden ve fikirlerinden yararlanılabileceğini düşünmektedir.

4.3. NİTEL VERİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Bu bölümde 7., 8., 9. ve 10. alt problem cümlelerine cevap bulabilmek için nitel veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgular verilmiştir

4.3.1. Bilimde Deney ve Gözlemlerin Yeri

Araştırmanın yedinci alt problemi “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimde deney ve gözlemin yeri hakkında görüşleri nelerdir?” biçiminde ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimde deney ve gözlemin yeri konusuna yönelik görüşleri “*Bilimde deney ve gözlemin yeri nedir?* ” sorusu doğrultusunda ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarının geneli bilimde deney ve gözlemin yerini bilimsel bilgilerin

kanıtlanabilirlikleri açısından değerlendirmiştir. S1K1 deney ve gözlemin kullanılmasıyla bilimsel bilgilere ulaşıldığını,

“Deney ve gözlemin yapılmasıyla bilimsel bilgilere ulaşıyor çünkü deney yapıyorsun bir şeyin doğru olup olmadığını görüyorsun anlıyorsun doğrulanıp kanun oluyor ya da başka bir şey oluyor deneyler bilginin kanıtlanmasında önemlidir.” (S1K1)

şeklinde açıklamıştır. Bu görüşleri aracılığıyla S1K1 elde edilen bilginin yapılan deneylerle, gözlemlerle kanıtlandığını vurgulamıştır. Öğretmen adaylarından S1K2 ise görüşme kaydında,

“Bilim somut şeylerle ilgilenir, somut şeylerde de gözlem yapılarak tasvir ederiz, deney yapılarak geliştirilir. Daha çok bilgi elde eder. Kanıtlanması açısından da önemlidir çünkü somut şeylerin kanıtlanması daha kolaydır ve çabuk kabul edilebilir. Geliştirir, kanıtlanabildikçe yeni bilgilere yol açar ve gelişmesine yardım eder.” (S1K2)

biçimindeki açıklamasıyla bilimde deney ve gözlemin kullanılmasıyla bilgilerin elde edildiğini ifade etmiştir. Yapılan deneylerin ve gözlemlerin, bilgilerin elde edilmesini ve kanıtlanmasını sağladığını vurgulayan öğretmen adayları, yeni bilgilerin de elde edilebileceğini savunmuştur. S2K3 bilimde deney ve gözlemin yeri ile ilgili düşüncelerini, bilimsel çalışmaların deney ve gözlemler sayesinde güvenilirliğinin sağlandığını açıklamıştır.

“Bilimsel bir araştırmada kanıt olursa insanlar daha çok güveniyor, hani daha çok soyut şeylere inanmak da zorlanıyoruz ama bir somut şey olduğunda her denendiğinde aynı sonucu verdiğinden inanma hissi daha da fazlalaşıyor. Bilimin güvenilirliği için deney ve gözlem çok önemlidir.”(S2K3)

Öğretmen adaylarından S2K4 ise deneyleri ve gözlemleri kullanan insanların deneme yanılma yoluyla insanların doğa ve insan hakkında bilmediklerini öğrendiklerini belirtmiştir. S2K4’ün görüşme kaydındaki ifadeleri bu yorumu destekler niteliktedir.

“Deneme yanılma yoluyla öğrenme gibi bir şey. Sonuçta mesela hani bilim insanlarla ilgili, insan, doğa, hayvanları ve bunları yakından tanımanın en

iyi yolu, onları gözlemek onların duygu ve düşüncelerini bilmektir.”
(S2K4)

S3K6 bu görüşlerden biraz farklı olarak; yapılan çalışmaların deney ve gözlem olmadan da bilimsel nitelik taşıyabileceğini ama bir şeyleri ortaya koymak için deneyden ve gözlemden yararlanmanın önemli olduğunu, dolayısıyla sosyal bilimlerde bir sosyal olguyu ortaya çıkarabilmek için gözlemin önemli olduğunu savunmaktadır. S3K6'nın ifadelerine görüşme kaydında rastlanmıştır:

“Deney ve gözlem olmadan bilim olmaz mı elbette ki olur ille ki buna ihtiyaç olduğunu düşünmüyorum. Ama bir şeyleri ortaya koymamız için elbette ki deneyden gözlemden yararlanmak mecburiyetindeyiz. Aslında bu sosyal bilimler için de geçerli gözlem yapmadan bir sosyal olguyu ortaya çıkartamayız ama diğer alanlarda da önemli kesinlikle.” (S3K6)

4.3.2. Bilim ve Sanatın Benzerlik ve Farklılıkları

Araştırmanın sekizinci alt problemi “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilim ve sanatın benzerlik ve farklılıkları hakkında görüşleri nelerdir? biçiminde ifade dirmiştir. Bilim ve sanatın benzerlik ve farklılıklarını konusunda “*Bilim ve sanatın benzerlik ve farklılıkları nelerdir?*” sorusu aracılığıyla öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bilim ve sanatın benzerlik ve farklılıkları konusunda öğretmen adayları bilim ve sanatın birbirinden farklı olduğunu, bilimin tarafsız olduğu ve kesinlik içerdiğini ama sanatın özgün ve kişisel olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarından S1K1,

“İkisi de değişir. Sanat somuttur bilim de somuttur ikisi de ortaya ürün koyar. İkisi de bir alana, konuya yönelir. Sanat güzeli araştırma, güzele ulaşmadır Bilim ise bilgiye ulaşmadır. İkisinde bir araştırma bir sorun vardır. Sanat soyutta olabilir ama bilim soyut olmaz. Bilim de böyle nesnel somut, genel geçerdir. Sanatta kişisellik daha çok ön planda olabilir birine güzel gelen başkasına güzel gelmeye bilir ama bilimde böyle bir şey yoktur. Sanat genel geçer değildir, bilim genel geçerdir. Sanat biraz daha soyut olabilir ama bilim somuttur deney ve gözlem vardır ama sanatta deney ve gözlem yoktur.” (S1K1)

şeklindeki ifadesiyle sanatın ve bilimin bir konuya yöneldiğini, ikisin de değişebileceğini belirtmiştir. Sanatın güzele ulaşma olduğunu, somut ve soyut kavramları birlikte işleyebildiğini vurgulayan S1K1 sanatta genel geçerliğin değil de kişiselliğin ön planda olduğunu, deney ve gözlemin olmadığını açıklamıştır. S1K1 bilimin ise bilgiye ulaşma olduğunu, daha çok nesnellik ve somutluk taşıdığını belirtmiştir. S1K2 bilim ve sanatın benzerlik ve farklılıklarına yönelik görüşlerini, her ikisinin de faydalı olduğunu, sanatın öznellik bilimin ise nesnellik taşıdığını, bilimin genel geçer olduğunu ama sanatın herkese göre değişebilirliğini belirterek vurgulamıştır. S1K2'nin görüşme kaydında bu ifadelerle rastlanmaktadır:

“İkisi de faydalıdır, pek bir benzerlikleri yoktur. Sanat, sanat yapmaktır, sanat öznedir bilim nesnedir. Bilim herkes için genel geçer kabul görürü sanat böyle olmaya bilir insandan insana değişebilir görecelidir.” (S1K2)

Öğretmen adaylarından S2K4 sanatın farklı anlayışlara göre somutluk ve soyutluk açısından değişebileceğini ama bilimin daha çok somut şeylerle ilgilendiğini, bilimin nesnel sanatın öznel olduğunu şu şekilde açıklamıştır.

“..aslında sanat birçok sanat anlayışına göre değişir bazı insanlar somut gördüğünü resmederler bazıları işte metafiziktir soyut somut arasındadır. Ama bilim somuttur, var olan şeylerle ilgilenir. Sanat soyuttur kişiye bağlıdır. Bilim tamamen somut ve nesnedir. Bilim de insan her düşündüğünü yapamaz çünkü sonuçta bir şey için insanlık için çalışır sanatta öyle değildir sanatçı içinden geldiği gibi çalışır. İsteddiği için soyut olsun somut olsun o anki ruh haline göre resmeder.” (S2K4)

Öğretmen adaylarından S3K5, bilimin ve sanatın toplumu geliştirebileceğini, görüşme kaydında,

“ikisi de bence toplumun gelişmesine hizmet etmesi lazım, ama tabii sanat farklı mesela sanatın bir şeyleri araştırmaya ya da kanıtlamaya ya da ortaya çıkarma gibi bir derdi yok yani daha farklı yollarla çalışır. Bilim ise bir şeyleri araştırır insan hayatını kolaylaştıran, araştırmalar üzerinde çalışır nesnel ve kanıtlara dayanır.” (S3K5)

biçimindeki ifadesinde belirtmiştir. Ayrıca S3K5 bilimin bir şeyleri kanıtlamaya çalıştığını, nesnel olduğunu ve insanların hayatlarını kolaylaştırdığını ama sanatın böyle bir amacının olmadığını vurgulamıştır. S3K6 hayal gücü ve yaratıcılığın sanatın ve bilimin ortak noktası olduğunu, sanatın duygularla ilişkili olup kişisellik taşıdığını ama bilimin böyle bir amacının olmadığını şu açıklamasıyla ifade etmiştir.

“Hayal gücü ve yaratıcılık ikisinin ortak noktası, hayal gücü. Çünkü o olmadan ikisinin de gelişmesi çok zor ama belki tabii bu sanatta biraz daha ağır basabilir çünkü o tamamıyla yeteneğe bağlı bir şey. Bilimde de söz konusu olan yaratıcılık vardır ama sanat kadar ağır mıdır bileme ama ikisinin ortak noktasının yaratıcılık olduğunu düşünüyorum. Sanat keyfi, bireyseldir, sanat toplum için de yapılır ama insan bunu kendi duygularıyla bir sorunu çözmek için değil de kendi isteği için, yapar. Ama bir bilimi kendimi sırf tatmin ettim diye ortaya koymaz kimse, bir amacı vardır muhtemelen o istese de istemese de” (S3K6)

Bilim ve sanatın benzerlikleri ve farklılıkları konusunda, bilimin ve sanatın bir çabanın ürünü olduğunu düşünen S4K7, sanatın güzel şeyler ortaya çıkarmaya çalıştığını belirtmiştir. S4K7 bilimde herkesçe kabul gören görüşlerin olduğunu ve bilimin nesnellik taşıdığını ifade ederken sanatta beğenin önem taşıdığını ve kişiselliğin ön plana çıktığını belirterek açıklamıştır. S4K7'nin bu düşünceleri görüşme kaydında yer almaktadır:

“İkisi de bir çabanın ürünüdür. Bilim de bir şeylere çabalar sanat da bir şeylere çabalar. Sanat bir şeyleri ortaya koyma çabası bilim de bir şeyleri ortaya koyma çabasıdır. İkisi güzel bir şeyler ortaya çıkarmaya çalışıyor yeni ve özgün şeyler ortaya çıkarmaya çalışıyor. Yalnız farklı yönleri birinin çok herkesçe onaylanan şekilde olması bilimin herkesçe onay görmesi ama sanat kişiseldir kişilere göre öznedir. Fakat bilim de herkesçe ortak bir görüş olması gerekmektedir. Öznel değil nesnellik hakimdir. Sanattaki gibi değildir sanatta daha çok beğeni hakimdir, kişiye bağlı bir şeydir. Kişinin beğenisine bağlıdır. Bilimde böyle bir şey gerekmemektedir. Bilimde daha çok nesnellik ve herkesin ortak görüşü gerekmektedir.”(S4K7)

Bilim ve sanatın benzerlikleriyle farklılıkları konusunda öğretmen adaylarının, bilimin tarafsız olduğunu ve kesinlik içerdiğini ama sanatın özgün ve kişisel olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adayları her ikisinin de faydalı olduğunu, sanatın öznellik bilimin ise nesnellik taşıdığını, bilimin genel geçer olduğunu ama sanatın herkese göre değişebilirliğini belirtmiştir. Katılımcılar sanatın somut ve soyut kavramları birlikte işleyerek güzele ulaşma olduğunu vurgulamıştır. Sanatta genel geçerliğin değil de kişiselliğin ön planda olduğunu, deney ve gözlemin olmadığını belirten öğretmen adayları bilimin ise bilgiye ulaşma olduğunu, daha çok nesnellik ve somutluk taşıdığını açıklamıştır.

4.3.3. Derslerde Bilimin Doğası

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının programda bilimin doğasına yer verilmesi hakkında görüşleri nelerdir?” biçiminde ifade edilmiştir. Öğretmen adayları lisans eğitiminde aldıkları derslerde bilimin doğası ile ilgili konulara yer verildiğini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının bazıları bu derslerin yeterli olmadığını vurgulamıştır. Katılımcıların görüşleri doğrultusunda bu derslerde bilimin doğasına ilişkin daha çok bilimin tanımı, yöntemi, faydaları, bilim insanları ve yaptıkları çalışmalar ile ilgili konulara değinildiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarından S1K1 ve S1K2 lisans derslerinde bilimle ilgili derslere yer verildiğini ve daha çok bilimin tanımı, yöntemi, faydalarına değinildiğini belirtmişlerdir. S1K1’in ve S1K2’nin görüşme kayıtlarındaki ifadeleri bu bulguları destekler niteliktedir.

“Evet veriliyor. Çünkü sosyal bilgiler sosyal bilimlerden oluşuyor. Sosyal bilimleri öğretebilmemiz için bilimi bilmemiz gerekiyor, gerçekten bir coğrafya felsefe bilimini iyi bilmemiz gerekiyor ki sosyal bilgileri iyi anlatabilelim. Sosyal bilgilerin yüzde yetmiş bilim yüzde otuzu da sosyaldir. Çünkü hani bunu bilmemiz zaten bilimi oluşturuyor. Ve aslında bilim de sosyal bilgilerin içinde yer alıyor ve önemli bir yerini kapsıyor. Daha derslerini görmedik ama sanırım bilim ve teknoloji var.” (S1K1)

“..çoğu derslerde bilime değiniliyor özellikle sosyal bilgilerin temelleri dersimiz vardı onda daha çok bilimin tanımı yöntemi faydaları de bilimle ilgili konulara yer verildi. Diğer derslerde de bilimin çoğu şeylerine yer veriliyor.” (S1K2)

S2K3 bilimin doğasına yönelik konuların derslerde yer verilmesine yönelik düşüncelerini görüşme kaydında,

“Bilimin doğasıyla ilgili derslere bizim sosyoloji derslerinde yer veriliyor. Gayette iyi oluyor çünkü sosyal bilgiler öğretmeni olacağımız için, sosyoloji felsefe gibi dersler olduğu için daha çok yer veriliyor. Mesela psikoloji dersinde almıştır bilim adamlarını ve onların psikoloji alanında yaptıklarını gördük işte. Freud, Skinner, Ericson falan onları gördük. İnsan psikolojisi üzerinde deneyleri gördük. İşte onlara değindik ama şu an bilim ve teknoloji derslerimiz de göreceğiz. Şu ana kadar bilim nedir, bilime kullanılan yöntemler ve bilim adamında bulunması gereken özellikler bilim adamı nasıl olmalıdır, bunlara daha çok yer verildi.”(S2K3)

biçimindeki ifadesinde bilimin doğasıyla ilgili derslere yer verildiğini, sosyal bilgiler öğretmeni olacakları için özellikle sosyoloji, felsefe gibi derslerde bilime değinilmesinin çok faydalı olduğunu açıklamıştır. S2K3 bilimle ilgili olarak bilimin tanımı, kullanılan yöntemlerin ve bilim insanında bulunması gereken özelliklerin neler olduğuna değinildiğini belirtmiştir. Öğretmen adaylarından S2K4 ve S3K5 bilimin doğasıyla ilgili olan konulara derslerde yer verildiğini ama yeterli olmadığını belirtmiştir. Görüşme kayıtlarında şu görüşlere rastlanmıştır:

“bilimin doğasıyla ilgili derslerde yer veriliyor felsefe dersinde yer verilmişti geçen sene. Kısıtlı anlatılıyor yer veriliyor. Bence bu konunun süresi daha çok uzatılmalı sonuçta doğa demek biz demek yani doğa bizim her ihtiyacımızı karşılayan bir kavramdır. Kısıtlı işleniyor bu durumdan memnun değilim.” (S2K4)

“mesela bazı derslerde bu konuları gördük ama genel olarak bütün derslere yansıtılıyor mu deseniz yok derim, genel olarak tabi. Artık derslerin doğası gereği mi bilmiyorum ama bazı derslerde gördük. Bilim tarihi dersinde gördük. Bilim, bilim insanları, uğraşları, arayışları icatlarını gördük.”(S3K5)

Öğretmen adaylarından S4K8'in bilimin doğasıyla ilgili konuların derslerde yer verilmesi hakkındaki görüşleri S2K4'ü ve S3K5'i destekler niteliktedir. S4K5 bilimin doğasıyla ilgili konulara derslere yer verildiğini ama yetersiz olduğunu ve bilgilerin teoride kaldığını belirtmiştir. Bilimin doğasıyla ilgili olarak bilimsel araştırma yöntemleri ve bilim tarihi derslerini gördüğünü açıklamıştır. S4K8 bu düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

“bilimsel araştırma yöntem ve teknik dersinde değindik, uygulamadan ziyade teoride kaldı. Bilim tarihi dersi gördük tamamıyla bilim insanlarının hayatları ve buluşları içerisinde geçti. Gördük ama az.”
(S4K8)

S3K6 bilimin doğasıyla ilgili konuların derslerde yer verilmesi konusunda görüşlerini,

“Derslerimiz de yer veriliyor elbette yer veriliyor. Felsefe derslerimizde özellikle birinci sınıf derslerimizden sosyal bilimlerin temelinde sıkça bahsettik bilim tarihi dersimiz de ikinci sınıfta bu konuda çok yoğun bilgilere sahip olduk. Belli başlı bilim adamlarının yaptıklarından, görüşlerinden. Aynı zaman da kendi alanımız sosyal bilgiler olduğu için kendi açımızdan derslerimizde sosyal manada sorunlara çözüm getirecek yol ve yöntemlerle konuştuk. Kanun teorilerle, üçüncü sınıfta da bilimsel araştırma yöntemleri derslerinde de ekstradan bu iş üzerinde bir şeyler yapıp araştırma süreçlerine katıldık yani etkili oldu.”(S3K6)

şeklindeki açıklamasıyla bilimin doğasıyla ilgili konulara sosyal bilimlerin temeli, bilim tarihi, bilimsel araştırma yöntemi derslerinde yer verildiğini belirtmiştir. Bilimin doğasıyla ilgili olarak bilim insanları ve görüşleri, yaptıkları çalışmalar, kanun, teori, konularına değinildiğini vurgulamıştır. S4K7 görüşme kaydında, bilimin doğasıyla ilgili konulara yer verildiğini, bilimin doğasıyla ilgili olarak arkeoloji, bilim ve teknoloji, bilimsel araştırma yöntemleri ve antropoloji derslerini gördüklerini belirtmiştir.

“Bilimin doğasıyla ilgili konulara derslerde yer veriliyor bence verilmesi gerekiyor. Arkeoloji dersimiz, bilim ve teknoloji, bilimsel araştırma yöntemleri, antropoloji dersleri aldık. Kimler neyi oluşturmuştur, neler

yapmıştır, bilim nedir bilimsel bilgi, yöntem, kanun teori ders içerisinde öğrendik.” (S4K7)

Bilimin doğasıyla ilgili konuların derslerde yer verilmesi konusunda öğretmen adayları farklı görüşler sunmuşlardır. Öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda bu derslerde bilimin doğasına ilişkin, daha çok bilimin tanımı, yöntemi, faydaları, bilim insanları, bilim insanında bulunması gereken özellikleri ve yaptıkları çalışmalar ile ilgili konulara değinildiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bazıları bu derslerin yeterli olmadığını vurgulamıştır. Katılımcılar, sosyal bilgiler öğretmeni olacakları için özellikle sosyoloji, felsefe gibi derslerde bilime değinilmesinin çok faydalı olduğunu açıklayarak bilimin doğasıyla ilgili olarak arkeoloji, bilim ve teknoloji, bilimsel araştırma yöntemleri ve antropoloji derslerini gördüklerini belirtmiştir

4.3.4. Bilimin Doğası ile İlgili Konuların Gerekliliği

Araştırmanın onuncu alt problemi “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının programda bilimin doğası ile ilgili konuların gerekliliği hakkında görüşleri nelerdir?” biçiminde ifade edilmiştir. Bilimin doğasına yönelik öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. “Bilimin doğası ile ilgili konulara derslerinizde yer verilmesinin gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna öğretmen adaylarının olumlu yanıt verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarından S1K1,

“Düşünüyorum çünkü ben sosyal bilgiler öğretmeni olacağım hani dedim ya temelini bilim oluşturuyor bilimi bilmeyenler öğrenciye bir şey veremez. Bilime hakim olunursa daha iyi bir öğretmen olunacağını düşünüyorum.” (S1K1)

biçimindeki ifadesiyle alanına hakim olan daha bilgili bir öğretmen olunabilmesi için bilimin doğasıyla ilgili konuların gerekli olduğunu belirtmiştir. Bilimin doğasının gerekli olduğunu belirten S1K1, bilimin doğasıyla ilgili konular hakkında bilgi sahibi olduğunda araştırma yapmak isteyen insanların daha bilinçli olacağını daha kolay araştırma yapabileceklerini düşündüğü belirlenmiştir. S1K1’in bu düşünceleri görüşme kayıtlarına yansımıştır.

“Tabi gereklidir çünkü hani bir araştırma yapabilmek için yeni bir şeyler bulmak için bunların öğrenilmesi gerekir. Bilimsel yapabilecek insanların

önü açılır daha iyi araştırma yapabilir. Bilim adamı olmaz ama o yolda çaba gösteren insanlar öğrenmiş olur daha kolay araştırma yapabilecek insanlar yetişir.” (S1K2)

Öğretmen adaylarından S2K3, bilimin doğasıyla ilgili konuların öğretilmesi gerektiğini şu görüşleriyle açıklamıştır.

“Bilimin doğasıyla ilgili konuların öğretilmesi gereklidir. Derslerde çoğunlukla değinilmesi bir öğretmen için sadece sosyal bilgiler değil tüm alanlardaki öğretmenler için gereklidir. Çoğunlukla bizim de öğrencilerimiz olacak sonuçta biz de araştırmacının nasıl olması gerektiğini bilmemiz gereken sonuçta eğer biz bilmezsek, öğrencilerimize aktaramayız. Onun için bizim başta öğrenmemiz gerekiyor. Araştırmanın nasıl yapılacağını bilen insan hani sınırları çizer bugün şunu yapacağım şu sıradan başlayacağım yani derli topludur en azından belli bir planı vardır. Bir öğrenci bir araştırmacının ne gibi özellikleri taşıması gerektiğini biliyorsa o araştırma sorun değildir en azından sıkıntı yaratmaz rahat yapar. Daha bilgili olur daha aktif ve bilinçli olur.” (S2K3)

Bilimin doğasını öğrenen öğrencilerin aktif, planlı olduğunu, bir araştırmanın nasıl yapılması gerektiğini bildiğini bu yüzden sıkılmadan bilinçli ve rahat bir şekilde araştırma yapabileceğini ileri sürmüştür. S2K4 görüşme kaydındaki düşünceleriyle, bilimin küçük yaşlardan itibaren bilimle iç içe olan öğrencilerin bilimsel alanlarda çalışma yapmaya daha istekli elverişli olup daha gelişmiş nesilleri oluşturduğundan öğrencilerin düzeyine göre bilimin doğasıyla ilgili derslerin verilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

“Evet düşünüyorum, sonuçta herkes bilim ilerlediğini kesin ve güvenilir bir alanıdır herkes ister bilimsel bilgiyi öğrenmek ister. Bilim dediğimiz zaman sadece fizik kimya matematik gibi alanlar görülüyor ama aslında baktığımızda tüm alanları kapsar. Yaşamımızın her alanında kullanıyoruz. Bilim küçük yaşlardan itibaren seviyelere göre yavaş yavaş verilmelidir, küçüklükten beri bilimle iç içe olan öğrenciler daha gelişmiş bir nesil olur,

bilimsel alanlarda çalışmalar yapmaya daha elverişli olur, toplumu ilerletir.” (S2K4)

Öğretmen adaylarından S3K5, bilimin doğasının öğretilmesinin gerekli olduğunu, bilimin doğasıyla ilgili konuların öğretilmesiyle insanların dünyaya ve olaylara bakış açılarının değişeceğini, olaylar karşısında daha nesnel davranabileceklerini açıklayarak belirtmiştir. S3K5’in bu düşüncelerine görüşme kaydında rastlanmaktadır:

“Tabi insanların mesela, öğrenenlerin bunun farkında olması gerekiyor diye düşünüyorum, en azından az ya da çok bilgilerinin olması gerekir. Ya öğrenenin ya da toplumun biraz daha dünyaya bakış açıları, olaylara bakış açıları nesnellik doğrultusunda değişebilir. Hayal güçleri doğrultusunda yeni bir şeylerin peşinden koşulabilir. Yaşam tarzlarını değiştirebilir.” (S3K5)

S3K6 görüşme kaydında, bilimin doğasıyla ilgili konuların gerekliliğini açıklamıştır. Küçük yaşlardan itibaren öğrencilerin düzeylerine göre verildiğinde problemi fark edebilen ve çözüm üretebilen bireylerin yetişeceğini belirten S3K6, bireylein yaparak, yaşayarak, problemi hissedip çözerek öğrenebileceğini, ilerleyebileceğini açıklamıştır. Bu bulgular S3K6’nın görüşme kaydındaki ifadeleriyle desteklenmektedir.

“Elbette ki bu konuların öğretilmesi gerekli hatta üniversite boyutunda değil daha alt düzeylerde verilmesi gerekir. Bilimsel manada, sorunu görebilmek, problemi fark etmek de önemli bir şey çünkü yaşamın içinde olmak, bir şeyleri fark eden bir çözüm üreten zaten sistemimizdeki yeni yaklaşımın amacı da bu. Öğrencinin yaparak yaşayarak deneyerek bir şeylerin içine girerek öğrencinin problemi fark ederek çözerek öğrenmesini ilerlemesini istiyor. Öğrencilere küçük yaşlarda öğretmezsen onlardan da çok büyük beklentilerimiz olamaz. Bu konu elbette önemlidir toplumuz ve dünya için. Bu yüzden çok küçük yaşlarda verilmesi gerekir.” (S3K6)

S4K7 bilimin doğasıyla ilgili konuların öğrenilmesiyle öğrencilerin hayal gücünün gelişeceğini ve bilime olan araştırma sevgisinin artacağını ileri sürmüştür. Bilimin

doğasını bilmeyen bir öğrencinin araştırma bilgisinin olmayacağını, hayattan kopuk yaşayacağını şu şekilde ifade etmiştir.

“Evet düşünüyorum bence herkes öğrenmeli bu tür şeyleri. Çünkü öğrencinin görselliği daha çok artar, hayal gücü gelişir. Bilimin doğasının ne olduğunu öğrenir. Böylelikle okullarda bilime olan araştırma sevgisi artacaktır. Bilimin doğasını bilmeyen bir öğrencinin araştırma bilgisi olmayacak hayattan kopuk yaşar herhalde.” (S4K7)

S4K8 bilimin doğasına yönelik derslerin öğretilmesinin gerekliliği konusundaki görüşlerini, görüşme kaydında,

“Gerekli olduğunu düşünüyorum. Bireyin sonuçta bazı bilgilere bilimsel yöntemlerle ulaşım nesnel kanıtlar elde edebilmesi için bilimsel yöntemler kullanması gerekiyor. Bu konuları bu bilgileri bilen öğretmenler ya da öğrenciler ulaşabilmesi araştırma inceleme açısından faydalı olabilir ve elde ettiği bilgileri ne derece doğru olduğunu, yani internette araştırma yapıyoruz elde ettiğimiz bilgiler hangi kanıtlara dayanıyor hangi şeylere dayanıyor bunları öğrenmesi açısından yararlı olur diye düşünüyorum. Bilimsel bilginin ne olduğunu bilirse hangi bilgilerin doğru olduğunu, geçerli bilgi olduğunu ayırt edebilir.” (S4K8)

biçimindeki açıklamasında bilimin doğasının gerekliliğini açıklamıştır. Bilimsel bilgilere ulaşım, nesnel kanıtlar elde edebilmek için bilimin doğasıyla ilişkili olan konuların bilinmesi gerektiğini düşünen S4K8, böylece araştırma inceleme açısından yararlı olabileceğini belirtmiştir. S4K8 bilimsel bilginin ne olduğunu bilen bireylerin, hangi bilginin doğru ve geçerli bilgi olduğunu ayırt edebileceğini ileri sürmüştür.

Bilimin doğasıyla ilgili konuların gerekliliği konusunda, öğretmen adaylarının geneli bilimin doğasıyla ilgili derslerin gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Katılımcılar alanına hakim olan daha bilgili bir öğretmen olunabilmesi için bilimin doğasıyla ilgili konuların gerekli olduğunu belirtmiştir. Bilimin doğasıyla ilgili konular hakkında bilgi sahibi olduğunda araştırma yapmak isteyen insanların daha bilinçli olacağını daha kolay araştırma yapabileceklerini belirten öğretmen adayları, bilimin doğasını öğrenen öğrencilerin aktif, planlı olduğunu, bir araştırmanın nasıl yapılması gerektiğini bildiğini

bu yüzden sıkılmadan bilinçli ve rahat bir şekilde araştırma yapabileceğini ileri sürmüştür. Küçük yaşlardan itibaren bilimle iç içe olan öğrencilerin bilimsel alanlarda çalışma yapmaya daha istekli elverişli olup daha gelişmiş nesilleri oluşturduğu için, öğretmen adayları bilimin doğasıyla ilgili derslerin öğrencilerin düzeylerine göre verilmesi gerektiğini düşündüklerini belirtmiştir. Bilimin doğasıyla ilgili konular küçük yaşlardan itibaren öğrencilerin düzeylerine göre verildiğinde problemi fark edebilen ve çözüm üretebilen bireylerin yetişeceğini belirten öğretmen adayları, öğrencilerin yaparak, yaşayarak, problemi hissedip çözerek öğrenebileceğini, ilerleyebileceğini açıklamıştır. Öğretmen adayları bilimin doğasını bilmeyen bir öğrencinin araştırma bilgisinin olmayacağını, hayattan kopuk yaşayacağını düşünen öğretmen adayları, bilimin doğasıyla ilgili konuların öğrenilmesiyle öğrencilerin hayal gücünün gelişeceğini ve bilime olan araştırma sevgisinin artacağını ileri sürmüştür. Katılımcılar bilimin doğasının öğrenilmesiyle insanların dünyaya ve olaylara bakış açılarının değişeceğini, olaylar karşısında daha nesnel davranabileceklerini belirtmiştir. Bilimsel bilgilere ulaşım, nesnel kanıtlar elde edebilmek için bilimin doğasıyla ilişkili olan konuların bilinmesi gerektiğini düşünen öğretmen adayları, bilimsel bilginin ne olduğunu bilen bireylerin, hangi bilginin doğru ve geçerli bilgi olduğunu ayırt edebileceğini ve böylece araştırma inceleme açısından bu bilgilerin yararlı olabileceğini belirtmiştir.

BÖLÜM 5

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgular ve yapılan yorumlara göre ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. SONUÇ

Sosyal bilgiler öğretmen adayları ile yapılan bu çalışmada katılımcıların bilimin doğasına ilişkin konular hakkındaki düşünceleri açığa çıkarılmıştır. Katılımcıların bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılan VOSTS-TR anketinden elde edilen sonuçlar, her soruya verilen cevaplar ve yapılan görüşmelerden elde edilen bulgularla ilişkilendirilerek açıklanmıştır.

Öğretmen adayları bilimin tanımına yönelik farklı görüşler ileri sürmüşlerdir. Sınıf düzeyleri arasında belirtilen görüşler farklı da olsa sahip oldukları düşünce açısından bir fark görülmemiştir. Öğretmen adaylarının geneli bilimi, dünyayı daha iyi bir duruma getirmek için gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmak olarak açıklamıştır. Benzer sonuçların elde edildiği çalışmalarda katılımcıların bilimin çok farklı tanımlarını yaptıkları belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmalarda bilimin tanımının, bu dünyayı daha iyi yaşanacak bir yer yapmak için bilginin bulunması, dünyamız ve evren hakkında bilinmeyen şeylerin araştırılması ve yaşadığımız dünyayı açıklamaya çalışan prensipler, kanunlar ve teorilerle oluşturulan bir çalışma alanı olarak yapıldığı görülmektedir (Doğan Bora, 2005; Beşli, 2008; Aslan, 2009; Arı, 2010). Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerde bilimin tanımına yönelik daha ayrıntılı bilgi elde edebilmek amacıyla katılımcılara “bilim nedir?” diye sorulduğunda, genellikle öğretmen adaylarının bilimin ne olduğunu bildikleri ama tam olarak bilimi açıklayamadıkları görülmektedir. Bilimin süreklilik, araştırma, sorgulama gerektirdiğini belirtmişlerdir. İnsanların meraklarından ortaya çıkan akla ve mantığa dayanan bir süreç olduğunu vurgulamışlardır.

VOSTS-TR anketinde toplum bilim üzerinde etkileri dini ve ahlaki görüşlerin bilimsel çalışmaları etkileyip etkilememesi ve yetiştirme tarzının etkileri açısından ele alınmıştır. Toplumun bilim üzerinde etkileri hakkında öğretmen adaylarının geneli toplumun bilimi etkilediğini belirtmiştir. Katılımcıların görüşleri sınıf düzeylerine göre farklılık göstermesine rağmen öğretmen adaylarının geneli belirli kültürel inancı temsil eden güçlü grupların, belirli araştırma projelerini desteklediklerine ya da engellediklerine inanmaktadırlar. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler sonucunda katılımcıların toplumların sahip olduğu dini ve ahlaki görüşlerin bilimsel çalışmaları etkileyerek bilimin gelişmesini engellediği görüşüne sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının, toplumun bilime kaynaklık ettiğini ve toplumu geliştirdiğini düşündükleri belirlenmiştir. Baskıcı ya da gelişmelere açık olan farklı kültürdeki toplumların bilime bakış açılarının bilimin seyrini değiştirdiği ve teknolojik gelişmelerin zaman içinde daha çok kullanılmasıyla toplumların bu gelişmelere ayak uydurduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer çalışmalarda (Doğan Bora, 2005; Aikenhead, 1987; Nuangchalerm, 2008) bilimsel araştırmaların dini ve ahlaki görüşlerden etkilendiği sonucuna ulaşıldığı görülmüştür. Bu sonuç araştırmada ulaşılan sonuçla benzerlik göstermektedir. Ayvaci'nin (2007) sınıf öğretmen adaylarına kütle çekim konusu içerisinde bilimin doğasının farklı yaklaşımlarla öğretilmesini amaçlayan çalışmasında öğretmen adayları tarafından bilimin evrensel olduğu dolayısıyla sosyal ve kültürel değerlerden etkilenilmediğinin belirtilmesi çalışmada ulaşılan sonucu desteklemektedir.

Katılımcıların genelinin yetiştirme tarzı etkeni açısından toplumun bilimi etkilediğini düşünmesine rağmen tercih ettikleri seçenekler sınıf düzeyleri arasında farklılık göstermektedir. Öğretmen adaylarının genelinin bilim insanı olabilmek için zeka, yetenek ve bilime olan doğal ilginin yetiştirme tarzından daha etkili olduğunu düşündüğü belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının görüşlerine göre, bazı okulların ve öğretmenlerin öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ettiğini belirten seçeneği tercih eden öğretmenlerin oranının oldukça az olduğu ortaya çıkarılmıştır. D.Bora'nın (2005) çalışmasında öğretmen (%71,8) ve öğrencilerin (%63,9) büyük bir çoğunluğu bilimsel araştırmaların yapıldığı yerdeki toplumun kültüründen, dini ve ahlaki görüşünden etkilendiğini belirtmesi araştırmada ulaşılan sonucu desteklemektedir.

Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerde, katılımcıların bazı toplumlarda kadınların okumaması gerektiği görüşünün bilimin gelişmesiyle yıkıldığını, dolayısıyla kadının

eğitiminin de önemli olduğu düşüncesinin yaygınlaştığını düşündükleri ortaya çıkarılmıştır. Bu düşüncelerin yaygınlaşmasıyla çeşitli alanlarda yapılan bilimsel çalışmaların arttığını ve bilimin ilerlemesinin sağlandığı belirlenmiştir. Öğretmen adayları bilimsel çalışmaların artması ve bilimin gelişmesiyle zamanla kadınların bilimle iç içe olabileceğini düşünmektedir.

VOSTS-TR anketinde bilimin toplum üzerinde etkileri bilim insanlarının yaptıkları deneylerin olumlu ve olumsuz etkileriyle ilgili olup olmamaları, bilimsel çalışmalara kimlerin karar vermesi gerektiği ve bilim insanlarının gündelik problemleri çözebilmeleri açısından ele alınmıştır. Öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda katılımcıların geneli bilimin toplum üzerinde etkili olduğunu düşünmektedir. Bilimin toplum üzerinde etkileri hakkında öğretmen adaylarının bilim insanlarının yaptıkları deneylerin olumlu ve olumsuz etkileri ile ilgili olduklarını düşündükleri belirlenmiştir. Özbudak (2010) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının genelinin bilim insanlarının yaptıkları deneylerin olumlu ve olumsuz bütün etkileri ile ilgilendikleri sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada ulaşılan bu sonuç araştırmada ulaşılan sonucu destekler niteliktedir.

Öğretmen adaylarının geneli bilimsel çalışmalar hakkında karar verirken toplumun ve uzmanların görüşlerinin eşit olarak değerlendirilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Bilimin toplum üzerinde etkileri kapsamında bilim insanlarının gündelik problemleri çözebilmelerine de değinilmiştir. Öğretmen adaylarının, bilim insanlarının problem çözme becerileri ve bilgileri sayesinde gündelik hayattaki problemleri en iyi şekilde çözebildiklerini düşündüğü belirlenmiştir. Beşli (2008) bilim tarihinden kesitlerin incelenmesinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının bilimsel çalışmalar hakkında uzmanların ve toplumun eşit olarak karar vermesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç araştırmada ulaşılan sonuçla benzer nitelik göstermektedir.

Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelere göre de bilimin toplum üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar bilimsel gelişmelere açık olan toplumların bilimin ilerlemesiyle oluşan gelişmeleri daha kolay kabul edip uyguladıklarını belirlenmiştir.

Çalışma alanlarının ve bilimsel çalışmalar sonucundaki gelişmelerin toplumların ihtiyaçları doğrultusunda geliştiğini düşünen öğretmen adaylarının, bilim insanlarının yaptıkları çalışmalarla toplumların ihtiyacını karşılayarak bilimin toplumla bir etkileşim içine girdiğini belirttikleri ortaya çıkarılmıştır. Her yeni bilimsel gelişmenin insanların hayatını, yaşayış tarzını değiştirdiğini belirten katılımcıların, bilimin insan hayatında pratiklik ve kolaylık sağlaması açısından toplumu etkilediğini ifade ettikleri görülmüştür.

Bilimin ve teknolojinin gelişmesiyle, insanların bilimsel gelişmeleri kullanım şekline göre iyi ve kötü yönlerin oluştuğu belirlenmiştir. Bu gelişmelerin iyi yönlerinin, bilgilere daha kolay ulaşılması ve bilgilerin kullanımının kolaylaştırılması olarak belirtilmiştir. Katılımcılar bilimsel gelişmelerin sağlık alanındaki etkilerinin iyi ve kötü yönde olabileceğini belirtmiştir. Kötü yönde etkilerini zararlı virüslerin ve atomun bulunmasıyla insanların bilimi kötü yönde kullanması şeklinde belirten öğretmen adayları tıp alanında, radyoaktif enerjinin kanser tedavisinde kullanılmasını bilimin ve teknolojinin yararlı etkileri olarak belirtmiştir. Sunar ve Geban'ın (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim, teknoloji ve toplum hakkında görüşlerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada bilimin hem olumlu hem de olumsuz etkilerinin olabileceği ve bu etkilerin kullanım alanlarına göre oluştuğu belirtilmiştir. Bu çalışmanın sonucu yaklaşık olarak araştırmamızın sonucunu destekler niteliktedir.

İnsanların düşüncelerinin ve bakış açılarının birbirinden farklı olması bilimsel çalışmaların da farklılık kazanmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla bilimsel çalışmalarda da farklı teoriler kullanılmaktadır. Öğretmen adaylarının genelinde bilim insanlarının birbirlerinden farklı düşündüklerini ve dolayısıyla farklı bakış açılarına sahip olup farklı gözlemler yapabileceklerini belirttikleri ortaya çıkarılmıştır. Liu ve Lederman'ın (2002) çalışmasında, Tayvan'da bir haftalık bilim kampına katılan yedinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrenciler farklı ve öznel bir düşüncesi olduğu için olaylara farklı açılardan bakılabildiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada aynı zamanda farklı bakış açılarının farklı düşünceleri oluşturduğu sonucuna ulaşıldığı görülmüştür.

Bilimsel modellerin gerçeğe uygunluğu konusunda öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının genelinde araştırmalarda ve bilimsel çalışmalarda

kullanılan bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olduğuna ilişkin kavram yanılgısına sahip olduklarını ortaya çıkarılmıştır. Benzer çalışmalarda da (Aslan, 2009; Özcan, 2009; Doğan Bora, 2005; Ryan and Aikenhead, 1992) bilimsel modellerin gerçeğin aynısı olduğuna yönelik sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Kang ve diğerleri'nin (2000) bilimin doğasına yönelik görüşleri belirlemek amacıyla altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrenciler modellerin olayların nedenlerini açıklamada kullandıkları ve gerçeğin kopyası olduğu belirtilmiştir. Pervan'ın (2011) çalışmasının sonuçlarında, katılımcılarda bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olduğuna yönelik kavram yanılgısının olduğu görülmüştür. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketine göre bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olduğunu belirtmesine rağmen yapılan görüşmelerde bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olmadığı görüşüne sahip oldukları görülmüştür. Katılımcıların bilimsel modellerin nesnel, somut, kabul edilebilir ve objektif olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Bilimsel modellerin herkesçe kabul görüp, deney ve gözleme dayandığı ama gerçeğin bire bir aynısı olmadığı ortaya çıkarılmıştır. Öğretmen adaylarına uygulanan ölçek sonucunda ulaşılan bulguların, katılımcılarla yapılan görüşme sonucunda elde edilen bulgularla birbirini desteklemediği görülmektedir.

Öğretmen adaylarının genelinin bilimsel sınıflandırmanın doğasının farkında olduğu görülmüştür. Katılımcıların geneli bilim insanlarının, doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırdıklarını, ama bunun için kullandıkları yolun her zaman tek yol olmadığını düşünmektedir. Yapılan benzer çalışmalarda (D.Bora, 2005; Beşli, 2008; Aslan, 2009; Arık, 2010) doğayı sınıflandırmanın birçok yolu olduğunu sonucuna ulaşılmıştır ama bu çalışmalarda bilim insanlarının yaşayabileceği karmaşıklığı engellemek için evrensel bir sınıflandırmanın yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Bilim insanlarının yaptıkları araştırmalar doğru olsa bile, zamanla bu araştırmalar sonunda ulaşılan bulguların değişebilirliği hakkında öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının görüşleri sınıflar arasında bir farklılık göstermemektedir. Bilim insanlarının yeni teknikler ve yeni araçlar kullanarak daha önceden bulunmuş teorileri ya da buluşları çürütebileceklerini ifade eden öğretmen adaylarının yapılan yeni çalışmalarla eski bilgilerin yeniden yorumlanıp düzeltilebileceğini düşündükleri ortaya çıkarılmıştır. Yapılan çalışmalarda yeni teknikler ve gelişmiş araçlarla tekrarlanan bilimsel çalışmalarda elde edilen sonuçların

değişebileceği görülmüştür (Doğan ve Abd-El-Khalick, 2008).

Öğretmen adaylarının çoğunluğunda bir hipotezin deneylerle test edilerek doğruluğunun kanıtlanmasıyla teoriye dönüşebileceği düşüncesinin yaygın olduğu görülmüştür. Teorinin de uzun bir süreç içinde birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlandığında kanun olabileceğini düşündükleri belirlenmiştir. Katılımcılarda hipotezden teoriye, teoriden kanuna aşama aşama bir ilerlemenin olduğuna dair kavram yanılgısı belirlenmiştir. Muşlu'nun (2008) yaptığı çalışmada, araştırmaya katılan öğrencilerin bazıları benzer şekilde teori- kanun arasındaki hiyerarşik ilişkiden bahsetmişlerdir. Bazı öğrenciler ise yapılan etkinlikler ışığında teori ve kanunun birbirinden farklı bilimsel kavramlar olduklarını açıklamışlardır. Ayrıca araştırmaya katılan öğrenciler teorilerin değişebileceğini belirtmişler ve bunun nedenini de gelişen teknolojiye, hipotezlerin yanlış olmasına bağlamışlardır. Beşli (2008)'in adı geçen çalışmasında öğretmen adaylarının bilimsel bilginin hiyerarşik yapısı olduğu ve bilimsel düşüncelerin hipotezlerden teorilere doğru geliştiği ve yeterince güçlenirse kanun olduğunu düşündükleri görülmüştür. Çalışmada hipotezden teoriye ve kanunlara giden hiyerarşik bir yapılanma olduğunu savunan öğretmen adaylarının bilimsel bilginin yapısı hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Schwartz ve Lederman'nın (2008) bilim insanlarının bilimin doğasına yönelik görüşleri belirlemek için yaptığı çalışmasında da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Katılımcıların geneli teori ve kanun arasında hiyerarşik bir ilişki olduğunu, yeterli zaman ve deneylerle teorilerin test edilerek, kanunlara dönüşebileceğini belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının bilim insanlarının yaptıkları teorilerin doğru olup olmaması konusunda düşünceleri belirlenmiştir. Katılımcıların geneli doğru teori ve doğru kanuna ulaşabilmek için doğru tahminlerin olması gerektiğini ileri sürmüştür. Aslan ve diğerleri'nin (2009) fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin saptanması amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada öğretmen adaylarının görüşlerine göre bilimin gelişmesi için varsayımların doğru ya da yanlış olabileceği belirtilmiştir. Yanlışlanan varsayımların bilimin gelişmesini sağladığı vurgulanmıştır. Bu yönüyle araştırmanın sonucuyla benzerlik göstermemektedir.

Öğretmen adaylarında bilimsel teorilerin iyi olabilmesi için karmaşık olması gerekmediği, iyi bir teorinin bazen basit bazen de karmaşık olabileceği düşüncesinin

yaygın olduğu görülmektedir. Fakat sınıf düzeyleri arasında öğretmen adaylarının tercih ettikleri seçenekler farklılık göstermektedir.

Öğretmen adaylarının geneli araştırmalarda bilimsel yöntemin kullanıldığını belirtmiştir. Katılımcılar çoğu bilim insanının, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlama nedeniyle bilimsel yöntemi izlediklerini düşünmektedir. Araştırmanın sonucunu destekleyen benzer çalışmalarda da (D.Bora, 2005; Beşli, 2008; Aslan, 2009; Arık, 2010) bilim insanlarının geçerli, mantıklı ve kesin sonuçlara ulaştıran bilimsel yöntemi izledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimsel yöntemin kullanılmasıyla olaylara doğru ve objektif çözümlerin bulunabileceğini ve tarafsız bilgilerin elde edilebileceğini düşündükleri belirlenmiştir. Bilimsel yöntemin tanımına ilişkin düşüncelerini belirten katılımcıların, bilimsel yöntemin araştırmada kullanılan yol, yöntem olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Bilimsel yöntemin bir araştırma yaparken izlenmesi gereken aşamalardan oluştuğunu ifade eden öğretmen adaylarının, herkesin kullandığı örnek bir modelinin olduğunu düşündükleri ortaya çıkarılmıştır. Bilimsel yöntemin ilk olarak bir sorunun, problemin rahatsız etmesiyle başladığı, veri toplayıp hipotezler kurarak araştırmaya dayanan bir süreç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Bu çalışmalarda da öğretmen adaylarının bilimsel yöntemin tanımını bilgiye ulaşmada kullanılan yol, bilgiye ulaşmada kullanılan araç-gereç, araştırma sürecinde izlenen aşamalar olarak belirttiği görülmüştür (Arı, 2010 ve Aslan, 2009).

Bir bilgiyi olduğu gibi kabul etmeyerek onu sorgulayan insanlar, o bilgiyi farklı alanlarda da kullanabileceklerini fark ederek bilimin farklı alanlarının da gelişmesini sağlarlar. Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemi hakkında öğretmen adaylarının geneli, insanların hayal güçleriyle kendilerini sorgulayarak düşündüklerini ve bu düşünmenin somut olarak bilimin gelişmesini, ilerlemesini sağladığını belirttikleri görülmüştür. Katılımcılar bilimin başlangıç noktasının hayal gücü ve yaratıcılık olduğunu düşünmektedir. Bilim insanlarının hayalleri doğrultusunda yaratıcılıklarını kullandıklarında yeni bilimsel gelişmeleri yapabildiklerini öğretmen adayları tarafından ileri sürülmüştür. Katılımcıların görüşleri doğrultusunda, bilim insanlarının hayal güçlerini kullanmalarıyla, hayalleri doğrultusunda yeni bir şeyler tasarlayabilecekleri ve yaratıcılıkları ile bu tasarımlarını gerçekleştirebilecekleri belirlenmiştir. Benzer bir çalışmada (Akerson ve diğerleri, 2000) bilim insanlarının problemleri çözebilmek, yeni

araştırmalar yapabilmek, için hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir çalışmada bilimsel bilginin oluşma sürecinde yaratıcılığın planlama ve tasarımı açısından önemli olduğu belirtilmiştir (Akçay ve Koç, 2009).

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda bilimsel çalışmalar yapılırken hataların kaçınılmaz olduğunu belirttikleri grlmştir. Öğretmen adaylarının bilimsel çalışmalar yapılırken hataların kaçınılmaz olduğunu ve bazı hataların yeni ve büyük buluşlara neden olabileceğini düşündükleri belirlenmiştir. Benzer çalışmalarda ulaşılan sonuçlar araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir (D.Bora, 2005; Beşli, 2008; Aslan, 2009; Arık, 2010; Kılınç, 2010). Bu çalışmalarda da bilimsel çalışmaların yapılırken hatalardan kaçınılmaz olduğu ve yapılan bazı hataların yeni buluşlara neden olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Katılımcılar bilimsel bilgilerin kesin olmadığını, doğru bilgilere ulaşmak için varsayımlar yaparken bile kesinliğin olmadığını düşünmektedir. Öğretmen adaylarının sonuca ulaşabilmek için önceden tahmin edilemeyen olayların ve hata olasılığının her zaman olduğunu belirtmiştir. Benzer çalışmalarda ulaşılan sonuçlar araştırmanın sonucunu desteklemektedir (Metin, 2009; Beşli, 2008; Erenoğlu, 2010; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002). Metin'in (2009) yaptığı deneysel çalışma sonuçlarına göre uygulanan kamp programının çocuklara bilimsel bilginin değişebilirliğini anlamalarında etkili olduğu grlmştir. Bilimsel bilgide teknolojik gelişmelere ve icatlara bağlı değişmelerin farkında olan çocuklar, kamp sonunda verilerin değişmesine ve verilerin artmasına bağlı değişimlerin de olabileceğinin farkına varmışlardır. Beşli (2008)'in adı geçen çalışmasının sonucunda ğretmen adaylarının tamamına yakınının bilimsel bilginin değişebilir olduğunu bildikleri grlmştir. Erenoğlu'nun (2010) doğada fen eğitiminin beşinci sınıf ğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında da öğrencilerin görüşleri doğrultusunda bilimsel bilginin değişebilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir çalışmanın sonucunda da bilimsel bilginin değişebilirliğini vurgulayan benzer sonuçlar görülmektedir (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002).

Bilimin doğası kapsamında kanunların, hipotezlerin ve teorilerin icadı konusunda ğretmen adaylarının görüşleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının kanunların icadı konusundaki görüşleri sınıf düzeyleri arasında farklılık göstermektedir. Öğretmen

adaylarının geneli kanunların bilim insanları tarafından icat edildiğini ileri sürmüştür. Fakat birinci sınıf öğretmen adayları bilim insanlarının kanunları keşfettiklerini belirtmiştir. Kanunların icadı konusunda öğretmen adaylarının genelinin modern bilim anlayışına, birinci sınıf öğretmen adaylarının geleneksel bilim anlayışına sahip oldukları görülmektedir. Arık'ın (2010) üçüncü sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarıyla güncel olayların öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında uygulama öncesinde öğretmen adaylarının geneli kanunların keşfedildiğini belirtmiştir. Uygulamalardan sonra öğretmen adaylarının görüşlerinde değişiklikler görülmüştür. Katılımcıların genelinin kanunların icat edildiği düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonucu araştırmada ulaşılan sonucu desteklemektedir.

Öğretmen adaylarının hipotezlerin icadı konusunda görüşleri sınıf düzeyleri arasında farklılık göstermemektedir. Katılımcıların geneli fikirlerin doğada her zaman var olduğunu belirtmiştir. Doğada var olan fikirlerin ortaya çıkarılmayı beklediği, dolayısıyla bilimsel hipotezlerin keşfedildiği sonucuna ulaşılmıştır. Teorinin icadı konusunda öğretmen adaylarının görüşleri sınıf düzeylerine göre değerlendirildiğinde görüşler arasında farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının geneli teorilerin de keşfedildiğini ileri sürmüşlerdir. Fakat üçüncü sınıf öğretmen adayları bilimsel teorilerin deneysel gerçeklere dayandığı için bilim insanları tarafından keşfedildiğini vurgulamıştır. Deneysel gerçeklere dayanan ve doğada ortayı çıkarılmayı bekleyen teorilerin bilim insanları tarafından keşfedildiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının hipotezlerin ve teorilerin icadı konusunda geleneksel bilim anlayışına sahip oldukları görülmüştür. Beşli'nin (2008) çalışmasında öğretmen adaylarının geneli bilim insanlarının hipotezleri ve teorileri icat ettiğini belirtmiştir. Çalışmada ulaşılan bu sonuç araştırmanın sonucunu desteklememektedir. Aslan (2010) yaptığı çalışmasında öğretmen adaylarının hipotezlerin ve teorilerin bilim insanları tarafından keşfedildiğini düşündüğü sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç araştırmada ulaşılan sonuçla benzerlik göstermektedir.

Öğretmen adayları bilim insanlarının farklı bakış açılarının olduğunu ve bu bakış açıları doğrultusunda farklı alışkanlıkları olduğunu düşünmektedir. Öğretmen adaylarının genelinin sahip olduğu görüş sınıf düzeylerine arasında bir farklılık göstermemektedir. Farklı alanlarda çalışmalar yapan bilim insanlarının farklı bakış

açıları ve farklı alışkanlıkları olduğunu düşünen katılımcılarda, bilim insanlarının birbirlerini anlamalarının zor olduğu görüşü yaygındır. Benzer araştırmaların sonuçları çalışmanın sonucunu destekler niteliktedir. D.Bora (2005) ve Özbudak (2010), çalışmalarında farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının farklı düşünceleri ve alışkanlıkları olduğu için birbirlerini anlamalarının zor olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının genelinin bilim insanlarının özelliklerini bildikleri belirlenmiştir. Katılımcıların büyük çoğunluğu bilim insanlarının açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsız olmasının yanı sıra hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi kişisel özelliklere de sahip olmaları gerektiğini ileri sürmüştür. Fakat birinci sınıf öğretmen adaylarının genelinin, bilim insanlarının sadece açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsız olmasının yeterli olduğunu belirttikleri görülmüştür. Kılınç'ın (2010) dokuzuncu, onuncu, on birinci ve on ikinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlayan çalışmasında öğrencilerin görüşlerine göre bilim insanlarının açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsız olmasının yanında hayal gücü, zeka ve dürüstlük gibi kişisel özelliklerin de olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın bilim insanlarının özellikleri konusunda ulaşılan sonucuyla benzer nitelik göstermektedir.

Bilim insanlarının sosyal yaşantılarıyla ilgili olarak öğretmen adaylarının bilim insanlarının çalışmalarının diğer insanlardan farklı olduğunu ve bilim insanlarının sosyal yaşantısının olmadığını düşünmememiz gerektiğini belirttikleri görülmüştür. Bilim insanlarının çalışmaları cinsiyet açısından düşünüldüğünde, öğretmen adaylarının geçmişten günümüze kadar, kadınla erkeğin aynı eğitimi almasına rağmen, kadına yeterli olanakların verilmediğini, onların bir şeyler ortaya çıkarmasını engellediğini düşündükleri görülmüştür. Ama dördüncü sınıf öğretmen adaylarının kadınların doğuştan gelen özellikleri doğrultusunda farklı düşündüklerini, farklı bir zekaya ve iç güdüye sahip olduklarını ifade ettikleri açığa çıkarılmıştır. Beşli'nin (2008) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlayan deneysel çalışmasının sonucunda da kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları buluşlarda farklılık olmadığına ulaşılmıştır. Kadın ve erkek bilim insanlarının aynı eğitimi aldığını ama kadınlara yeterli imkanların verilmemesinden dolayı yaptıkları çalışmaların yeterli olmadığı belirtilmiştir.

Bilimsel bilginin sosyal yapısı hakkında öğretmen adaylarının düşünceleri belirlenmiştir. Öğretmen adayları, bilim insanlarının farklı nedenlerle de olsa bazen bilimin kurallarını çiğnediğini düşündükleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının geneli rekabet ve başarı isteğinin bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya ittiğini dolayısıyla bilim insanlarının rekabet ve başarı isteğinden dolayı bilimin kurallarını çiğneyebileceklerini belirtmiştir. Özbudak'ın (2010) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla yapmış olduğu çalışmada diğer mesleklerde olduğu gibi bazen farklı nedenlerle bilim insanlarının bilimin kurallarını çiğnedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlama düzeylerinin tespit edildiği bu çalışmanın sonucunun araştırmada ulaşılan sonucu desteklediği görülmektedir.

Ayrıca öğretmen adaylarının genelinin, sosyal ilişkilerin bilimsel çalışmaları ve buluşları etkilediğini, iletişimde bulunulan insanların deneyimlerinden ve fikirlerinden yararlanılabileceğini düşündükleri belirlenmiştir. Katılımcıların geneli nedeni farklı olsa da sosyal ilişkilerin buluşların içeriğini etkileyebileceğini düşünmektedir. Arı'nın (2010) fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının geneli bilim insanlarının etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden ve deneyimlerden yararlanılabileceğini belirtmiştir. Çalışmanın sonucu araştırmada ulaşılan bulgularla benzer nitelik göstermektedir. Başka bir çalışmada bilim insanlarının sosyal ve kültürel çevreden bağımsız olarak çalışmalarını sürdürdükleri sonucuna ulaşılmıştır. (Tatar ve diğerleri, 2011). Bu sonucun araştırmada ulaşılan sonucu desteklemediği görülmüştür.

Bilimde deney ve gözlemin kullanılmasıyla bilgilerin kabul edilirliliğinin ve kanıtlanmasının sağlandığını düşünen katılımcılar yapılan deney ve gözlemlerle yeni bilgilerin elde edilebileceğini belirterek bilimde deney ve gözlemini yerini vurgulamışlardır. Deney ve gözlemin bilimsel çalışmaların güvenilirliğini sağlandığını düşünen katılımcıların, insanların deneyi ve gözlemi kullanarak deneme yanılma yoluyla doğa ve insan hakkında bilmediklerini öğrendiklerini belirttikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmen adayları diğer bilimlerde olduğu gibi sosyal bilimlerde de bir sosyal olguyu ortaya çıkarabilmek için gözlemin önemli olduğunu savundukları görülmüştür. Benzer bir çalışmada yaklaşık olarak destekleyen sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür.

Çelikdemir'in (2006) altıncı ve sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında bilimde deney ve gözlemlerin kullanılmasıyla bilinmeyenlerin öğrenilmesiyle bilimin gelişmesi sağlandığı belirtilmiştir.

Bilim ve sanatın benzerlikleriyle farklılıkları konusunda öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmiştir. Bilimin tarafsız olduğunu ve kesinlik içerdiğini belirten öğretmen adaylarının sanatın özgün ve kişisel olduğunu düşündükleri görülmüştür. Katılımcılar bilim ve sanatın farklılıklarının yanında benzerliğini her ikisinin de faydalı olduğunu belirterek açıklamıştır. Sanatın öznellik bilimin ise nesnellik taşıdığını ifade eden katılımcıların, bilimin genel geçer olduğunu ama sanatın herkese göre değişebileceğini düşündüğü ortaya çıkarılmıştır. Sanatın somut ve soyut kavramları birlikte işleyerek güzele ulaşma olduğu vurgulanmıştır. Daha çok kişiselliğin ön planda olduğu sanatta genel geçerliğin, deney ve gözlemin olmadığı belirlenmiştir. Bilimin bilgiye ulaşma olduğu belirtilirken, nesnellik ve somutluk taşıdığı ortaya çıkarılmıştır. Benzer bir çalışmanın sonucunda bilim ve sanatın benzerlikleri ve farklılıkları konusunda görüşler belirlenmiştir. Sanatın duygularla ilişkili olduğu daha çok öznelliğin ön planda olduğu, bilimin de deney ve gözlem sonucunda ulaşılan daha çok öznelliğin ön planda olduğu çalışma alanları olarak belirtmiştir (Tıra, 2009).

Bilimin doğasıyla ilgili konuların derslerde yer verilmesi konusunda öğretmen adayları farklı görüşler sunmuşlardır. Öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda bu derslerde bilimin doğasına ilişkin, bilimin tanımı, yöntemi, faydaları, bilim insanları, bilim insanında bulunması gereken özellikleri ve bilim insanlarının yaptıkları çalışmalar ile ilgili konulara yer verildiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bazıları bu derslerin yeterli olmadığını vurgulamıştır. Katılımcılar, sosyal bilgiler öğretmeni olacakları için özellikle sosyoloji, felsefe gibi derslerde bilime değinilmesinin çok faydalı olduğunu ve bu konuların gerçekten öğrenilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili olarak arkeoloji, bilim ve teknoloji, bilimsel araştırma yöntemleri ve antropoloji derslerini gördükleri belirlenmiştir. Aslan'ın (2009) adı geçen çalışmasında öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler doğrultusunda bazı öğretmen adaylarının zamanın az olması nedeniyle bilimin doğasıyla ilgili konulara yeterince yer verilmediğini belirttiği görülmektedir. Bazı öğretmen adayları da yeri geldikçe bilimin doğasıyla ilgili bilim insanları ve yaptıkları çalışmalara değinildiği

belirtilmiştir. Çalışmanın sonuçları bu yönlerden araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir.

Bilimin doğasıyla ilgili konuların gerekliliği konusunda, öğretmen adaylarının geneli bilimin doğasıyla ilgili derslerin gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Katılımcıların alanına hakim olan daha bilgili bir öğretmen olunabilmesi için bilimin doğasıyla ilgili konuların gerekli olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Bilimin doğasıyla ilgili konular hakkında bilgi sahibi olduğunda araştırma yapmak isteyen insanların daha bilinçli olacağını daha kolay araştırma yapılabileceği ortaya çıkarılmıştır. Bilimin doğasını öğrenen öğrencilerin aktif, planlı olduğu, bir araştırmanın nasıl yapılması gerektiğini bildiği bu yüzden sıkılmadan bilinçli ve rahat bir şekilde araştırma yapabileceği görülmüştür. Öğretmen adaylarının küçük yaşlardan itibaren bilimle iç içe olan öğrencilerin bilimsel alanlarda çalışma yapmaya daha istekli ve elverişli olduklarını düşündükleri belirlenmiştir. Katılımcılar bilimin doğasıyla ilgili konuların küçük yaşlardan itibaren öğrencilerin düzeylerine göre verilmesiyle problemi fark edebilen ve çözüm üretebilen bireylerin yetişebileceğini düşünmektedir. Öğretmen adaylarının, öğrencilerin yaparak, yaşayarak, problemi hissedip çözerek öğrenebileceği ve çalışmalarında ilerleyebileceği düşüncesine sahip oldukları görülmüştür. Bilimin doğasını bilmeyen bir öğrencinin araştırma bilgisinin olmayacağını, hayattan kopuk yaşayacağını düşünen öğretmen adaylarının, bilimin doğasıyla ilgili konuların öğrenilmesiyle öğrencilerin hayal gücünün gelişeceğini ve bilime olan araştırma sevgisinin artacağını düşündükleri görülmüştür. Bilimin doğasının öğrenilmesiyle insanların dünyaya ve olaylara bakış açılarının değişeceğini, olaylar karşısında daha nesnel davranabileceklerini düşünen katılımcılar, bilimsel bilgilere ulaşım, nesnel kanıtlar elde edebilmek için bilimin doğasıyla ilgili olan konuların bilinmesi gerektiğini düşünmektedir. Öğretmen adayları bilimsel bilginin ne olduğunu bilen bireylerin, hangi bilginin doğru ve geçerli bilgi olduğunu daha kolay ayırt edebileceğini ve böylece araştırma inceleme açısından bilimin doğasıyla ilgili öğrenilen bilgilerin yararlı olabileceğini ileri sürmüştür.

5.2. ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularına ve sonuçlarına dayalı olarak bazı öneriler sunulmuştur.

5.2.1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik yeterli bilgiye sahip olabilmeleri için Fen Bilgisi Eğitim Programında olduğu gibi Sosyal Bilgiler Eğitim Programında da lisans derslerine bilim ve bilimin doğasının yer aldığı dersler ilave edilerek düzenlenebilir.
2. Bilimin doğasıyla ilgili konuların yer aldığı derslerde bu konulara yeterince zaman ayrılması, gerekli önemin verilerek öğrencilerin konuları kavraması ve bilimsel tutum kazanmaları sağlanabilir.
3. Öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili konularda öğrendikleri bilgilerin kalıcılığının sağlanması için bunların teoride kalmaması açısından uygulamaların yapılması sağlanabilir.
4. Bilimin doğasının öğrenilmesinin sadece eğitim öğretim sürecinde değil günlük hayatta da bireylerin bakış açılarını değiştirerek karşılaştıkları sorunlara duyarlı olmaları, bu sorunları daha kolay çözebilmeleri açısından bireylere katkı getirebileceğinin anlaşılması amaçlanabilir.
5. Öğretmen adayları mesleklerine başlamadan önce lisans derslerinde bilim ve bilimin doğasıyla ilgili öğrendikleri konuları, öğrencilerine öğretebilmeleri açısından tecrübe kazanabilmeleri amacıyla bilimsel projelere, çalışmalara katılmaları için desteklenebilir.

5.2.2. Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla deneysel bir çalışmanın yapılması sağlanabilir.
2. Bilimin doğasına yönelik konuları kapsayan çalışmaların sınırlı kalmaması açısından farklı bilim dallarında da çalışmaların yapılması sağlanabilir.
3. Farklı disiplinlerin karşılaştırılmasıyla bilimin doğasına yönelik çalışmaların yapılması sağlanabilir.
4. Bilimin doğasına yönelik görüşlerin belirlendiği çalışmaların sadece öğretmen adaylarıyla değil farklı branşlardaki öğretmenlerle de yapılması sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. and Lederman, N. G. (1998). The Nature of Science and Instructional Practice: Making the Unnatural Natural. *Science Education*, 82, 417–436.
- Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22, 7, 665–701.
- Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding Nature of Science Instruction in Preservice Elementary Science Courses: Abandoning Scientism, But... *Journal of Science Teacher Education*, 12, 3, 215-233.
- Abd-El-Khalick, F. (2005). Developing deeper understandings of nature of science: the impact of a philosophy of science course on preservice science teachers' views and instructional planning. *International Journal Science Education*, 27,1, 15-42.
- Akçay, B., Koç, I. (2009). Inservice Science Teachers' Views About The Nature of Science. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 1-11.
- Akerson, V.L., Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.
- Altındağ, C. (2010). Bilimin Doğasını Öğretmen Adaylarına Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli.
- Arı, Ü. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Elazığ.
- Arık, S. (2010). Geniş Etkili Güncel Olayların Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Aslan, O. (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri ve Bu Görüşlerin Sınıf Uygulamalarına Yansımaları. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Aslan, O. Yalçın, N., Taşar, M.F., (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 3,1-8

- Ayar, M.C. (2007). Fen- Teknoloji -Toplum Dersinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. İstanbul.
- Ayvacı, Ş. (2007). Bilimin Doğasının Sınıf Öğretmeni Adaylarına Kütle Çekim Konusu İçerisinde Farklı Yaklaşımlarla Öğretilmesine Yönelik Bir Çalışma. Doktora Tezi, **Karadeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**. Trabzon.
- Balkı, N., Çoban, K. A., Aktaş, M., 2003. İlköğretim Öğrencilerinin Bilim ve Bilim İnsanına Yönelik Düşünceleri. **Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 17, 11-17.
- Bell, R. L., Lederman, N.G. and Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and Acting upon One's Conception of the Nature of Science: A Follow-Up Study, **Journal of Research in Science Teaching**, 37, 563-581.
- Beşli, B. (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihinden Kesitler İncelemelerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**. Bolu.
- Buraphan, K., (2009). Thai In-service Science Teachers' Conceptions of the Nature of Science. **Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia**, 32, 2, 188-217
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Can, B. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğası İle İlgili Anlayışlarını Etkileyen Faktörler. Doktora Tezi, **Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, İzmir.
- Chalmers, A. F., (2008). *Bilim Dedikleri, Bilimin Doğası, Statüsü ve Yöntemleri Üzerine Bir Değerlendirme*, Paradigma Yayıncılık, İstanbul.
- Cresweel, J.W. (2003). *Research Design Qualitative, Quantative and Mixed Methods Approache*, Sage Publications.
- Çavuş, S. (2010). İlköğretim Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmenliği Lisans Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Bolu.
- Çelikdemir, M. (2006). Examining Middle School Students' Understanding of The Nature Of Science. Yüksek Lisans Tezi, **Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Trabzon.
- Çil, E., (2010). Bilimin Doğasının Kavramsal Değişim Pedagojisi ve Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım ile Öğretilmesi: Işık Ünitesi Örneği. Doktora Tezi. **Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Trabzon.

- Doğan Bora, N. (2005). Türkiye Genelinde Orta öğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması. Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Ankara.
- Doğan, N. and Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish Grade 10 Students' and Science Teachers' Conceptions of Nature of Science: A National Study, **Journal of Research in Science Teaching**, 45, 10, 1083-1112.
- Doğan, N. vd, (2009). *Bilimin Doğası ve Öğretimi*, Apegama Yayıncılık, Ankara.
- Ekiz, D. vd, (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Lisans Yayınları, İstanbul.
- Erenoğlu, C. (2010). Doğada Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, **Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**. Ankara.
- Flick, L.B. and Lederman, N.G. (2006). *Scientific Inquiry and Nature of Science, Implications for Teaching, Learning and Teacher Education*. Published by Springer, Netherlands.
- Gültekin, Z. (2009). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. İstanbul.
- Kang, S. Scharmann, L.C. and Noh, T. (2005). Examining Students' Views on the Nature of Science: Results from Korean 6th, 8th, And 10th Graders, **Science Education**, 314-334.
- Karakaya, İ. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Tanrıoğen, A. (Ed.). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Anı yayıncılık, Ankara.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Khishfê, R. and Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of Explicit and Reflective Versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction on Sixth Graders' Views of Nature of Science, **Journal of Research in Science Teaching**, 39, 7, 551-578.
- Kılınç, E. (2010). Ortaöğretim Öğrencilerini Bilimin Doğası Hakkındaki Bilgi Yapılarının Kavram Haritası Yöntemiyle İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Ankara.
- Köksal, M.S., (2010). Dicine Depent Understanding of Graduate Students in Biology Education Department about the aspect of Nature of Science. **Eğitim ve Bilim**, 2010, 35, 157.

- Köksal, N ve Çınar, M. (2010). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına ve Öğrenme-Öğretme Süresine Yansıtılmasına İlişkin Görüşleri. Çalışmanın yayın için başvurusu yapılmıştır.
- Küçük, M. (2006). Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma, Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- 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.
- Liu, S. and Lederman, N.G. (2002). Taiwanese Gifted Students' Views of Nature of Science, *School Science and Mathematics*, 102(3), 114-123.
- MEB. (2005) İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersi (4-5 sınıflar) Öğretim Programı. (<http://ttkb.meb.gov.tr/program.aspx>) (22.06.2011)
- MEB. (2005) İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4-5 sınıflar) Öğretim Programı. (<http://ttkb.meb.gov.tr/program.aspx>) (22.06.2011)
- MEB. (2005) İlköğretim Matematik Dersi (6-8 sınıflar) Öğretim Programı. (<http://ttkb.meb.gov.tr/program.aspx>) (22.06.2011)
- Meririam, S.B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*, Jossey- Bass Publishers, San Fransisco.
- Metin, D. (2009). Yaz Bilim Kampında Uygulanan Yönlendirilmiş Araştırma ve Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Çocukların Bilimin Doğası Hakkındaki Düşüncelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Bolu.
- Miller, M.C.D. vd, (2010). Comparison of Views of the Nature of Science between Natural Science and Nonscience Majors. *CBE- Life Sciences Education*, 9, 45-54.
- Muğaloğlu, Z. (2006). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerini Açıklayıcı Bir Model Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Muşlu, G. (2008). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Sorgulama Düzeylerinin Tespiti ve Çeşitli Etkinliklerle Geliştirilmesi, Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Nuangchalerm, P. (2009). Preservice Teachers' Perception about Nature of Science. *International Conference of Educational Research (ICER)*, 12-13, 2008.
- Özbudak, Z. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerinin Tespit Edilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kocaeli.

- Özcan, M.B. (2009). Tarihsel Yaklaşımın 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerini Geliştirmeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Bolu.
- Özgelen, S., (2010). Exploring The Development Of Pre-Service Science Teachers' Views On Nature Of Science in Inquiry-Based Laboratory Instruction. Doktora Tezi. **Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü**. Ankara.
- Özlem, D., (2003). *Bilim Felsefesi (Ders Notları)*. İnkılap Yayınları: İstanbul.
- Pervan, S.D.,(2011). Manyetizma ve Elektromanyetik İndüksiyonla İlgili Etkinliklerin Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**. Ankara.
- Ryan, A.G., & Aikenhead, G.S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76, 559–580.
- Tatar, E., Karakuyu, Y., Tüysüz, C., (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Kavramları: Teori, Yasa Ve Hipotez. **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**. 2011, 8, 15, 363- 370
- Tira, P. (2009). Comparing Scientists' Views Of Nature Of Science Within And Across Disciplines, And Levels Of Expertise. **Department of Curriculum and Instruction, School of Education** .Indiana University .
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2011). Güncel Terimler Sözlüğü. <http://tdkterim.gov.tr/bts/> . Erişim Tarihi: 09.01.2011
- Türkmen, L., Yalçın, M. (2001). "*Bilimin Doğası ve Eğitimdeki Önemi*", **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 3(1). 189–195.
- Schwartz, R. S., & Lederman, N. G. (2008). What scientists say: Scientists' views of nature of science and relation to science context. *International Journal of Science Education*, 1-45.
- Schwartz, R.S., Akom, G., Skjold, B., Hong, H., Kagumba, R., Huang, F., (2007). A Change In Perspective: Science Education Graduate Students' Reflections On Learning Nos. Graduate students' reflections on learning NOS NARST, New Orleans,. <http://homepages.wmich.edu/~rschwartz/>
- Schwartz, R. S., Lederman, N.G. and Crawford, B.A. (2004). Developing Views Of Science In An Authentic Context: An Explicit Approach To Bridging The Gap Between Nature Of Science And Scientific Inquiry. *Science Education*.
- Sönmez, V.(2008). *Bilim Felsefesi*, Anı Yayıncılık: Ankara.
- Sönmez, V.(2010). *Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Öğretmen Kılavuzu*, Anı yayıncılık : Ankara

- Sunar, S., Geban, Ö., (2011). Turkish Pre-Service Science Teachers' Views on Science-Technology-Society Issues. *Eurasian J. Phys. Chem. Educ.*, Jan (Special Issue):9-24, 2011
- Yıldırım, C. (2004). *Bilim Felsefesi..* Remzi Kitapevi Büyük Fikir Kitapları Dizisi, İstanbul.
- Yıldırım, A. ve H. Şimşek. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yurdakul, B. (2004). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerine, Bilişötesi Farkındalık ve Derse Yönelik Tutum Düzeylerine Etkisi ile Öğrenme Sürecine Katkıları. Doktora Tezi. **Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.** Ankara
- Yücel, M. (2009). Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikayelerin Kullanımının İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışlarını Geliştirmesindeki Etkililiği. Yüksek Lisans Tezi. **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.** Ankara.

EKLER

EK-1 “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” (Views on Science Technology and Society, VOSTS)

EK-2 Görüşme Formu

EK-3 Kod Listesi

EK-1 “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi” (Views on Science Technology and Society, VOSTS)

Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (Vosts-Tr)

Sevgili Öğretmen Adayları;

Bu anket, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının “**bilimin doğası**” konusuna yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Sizin görüşleriniz benim için çok önemlidir.

Bilimin doğası konusuna yönelik bu anket her sayfaya iki soru gelecek şekilde düzenlenmiştir. Her soru, **bilimin doğası** konusunda temel görüş bildiren bir cümle ile başlamaktadır. Konu hakkındaki farklı görüş veya durumlar seçeneklerde sıralanmıştır. Her soru için düşüncenize Uygun olan **bir tek seçeneği daire içine alarak** işaretleyiniz. Size uygun bir seçenek yoksa kendi görüşlerinizi lütfen soruların sonlarında verilen boşluklara yazınız.

Bu ankette doğru yanıt yoktur. Bu araştırmada amaç, sizin bilimin doğası konusundaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yanıtlama sırasında göstereceğiniz özen ve yardımlarınız için teşekkür ederim.

Melek Çınar
Eğitim Programları ve Öğretim
Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi

Kişisel Bilgiler

1) Mezun olduğunuz lise türü:

- Fen Lisesi ()
- Anadolu Öğretmen Lisesi ()
- Anadolu Lisesi ()
- Yabancı Dil Ağırlıklı Lise ()
- Düz Lise ()
- Meslek Lisesi ()

2) Cinsiyetiniz: () Kadın () Erkek

3) Bir öğrenci kulübüne üye misiniz?

- Evet () Yazınız :
- Hayır ()

4) Her hangi bir bilimsel projede yer aldınız mı?

- Evet () Yazınız :
- Hayır ()

1. Bilimi tanımlamak zordur; çünkü bilim, karmaşıktır ve değişik birçok konuyla ilgilenmektedir. (Lütfen A'dan H'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Fakat bilim asıl olarak:

- A. Fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmaktadır.
- B. Yaşadığımız dünyayı açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgi birikimidir.
- C. Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri araştırmak, keşfetmektir.
- D. Yasadığımız dünya ile ilgili problemleri çözmek için deneyler yapmaktır.
- E. Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, uzay araçları gibi).
- F. Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlenmek gibi).
- G. Bilim insanların yeni bilgileri keşfetmek üzere bir arada oldukları organizasyondur.
- H. Hiç kimse bilimi tanımlayamaz.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız

.....

.....

.....

2. Bazı toplumların, doğa ve insan üzerine belirli görüşleri vardır. Bilim insanları ve bilimsel araştırmalar, çalışmanın yapıldığı yerdeki kültürün *dinî ya da ahlâkî* görüşlerinden etkilenirler. (Lütfen A'dan G'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Dinî ya da ahlâkî görüşler bilimsel araştırmaları etkiler;

- A. Çünkü bazı toplumlar kendi yararları için araştırmaların yapılmasını isterler.
- B. Çünkü bilim insanları kendi kültürlerinin bakış açısını destekleyen araştırmaları seçebilirler.
- C. Çünkü bilim insanların çoğu kendi kültürlerine uymayan araştırmaları yapmazlar.
- D. Çünkü her toplumun kültürü yapılan araştırmaların türünü etkiler.
- E. Çünkü belirli kültürel inanışı temsil eden güçlü gruplar, belirli araştırma projelerini destekleyecek ya da engelleyecektir.

Dinî ya da ahlâkî görüşler bilimsel araştırmaları etkilemez;

- F. Çünkü araştırmalar, bilim insanları ve kültürel gruplar arasındaki tartışmalara rağmen devam eder (Örneğin; evrim).
- G. Çünkü bilim insanları kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almaksızın araştırma yapacaklardır.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

3. Bazı toplumlar daha çok bilim insanı yetiştiriyor. Bu durum, ailelerin, okulun ve toplumun çocukları yetiştirme tarzından kaynaklanmaktadır. (Lütfen A'dan G'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Yetiştirme tarzı çok önemli bir faktördür;

- A. Çünkü bazı toplumlar diğerlerine göre bilime daha fazla önem verirler.
- B. Çünkü bazı aileler çocuklarını soru sormaya ve merakı teşvik ederler.
- C. Çünkü bazı okullar ve öğretmenler öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ederler.
- D. Çünkü aile, okullar ve toplum çocuklara bilimsel beceri kazandırır; bilim insanı olmak için cesaret ve fırsat verir.
- E. **Bir şey söylemek zordur.** Yetiştirme tarzı etkilidir, ama kişinin zekâ, yetenek ve bilime olan ilgi gibi özellikleri de önemlidir.
- F. **Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir.** Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır.
- G. **Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir.** Çünkü insanlar bu özelliklerle doğarlar.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

4. Birçok Türk bilim insanı, buluşlarının doğuracağı sonuçların potansiyel etkileriyle (yararlı ve zararlı) ilgilenmektedir. (Lütfen A'dan G'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

- A. Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, **sadece faydalı yönleri** ile ilgilenirler.
- B. Bilim insanları buluşlarının olası **zararlı etkilerini** önlemek için daha fazla çalışırlar.
- C. Bilim insanları deneylerinin **bütün etkileri** ile ilgilidirler.
- D. Bilim insanları buluşlarının **uzun vadeli etkilerinin tümünü tahmin edemezler.**
- E. Bilim insanları buluşlarının tehlikeli amaçlar için kullanılıp kullanılmayacağını **pek fazla kontrol edemezler.**
- F. **Buluşların yararlı ve zararlı etkileri bilimin dallarına bağlıdır.** Örneğin, Tıp ve askeri alanlarda çalışan Türk bilim insanları buluşlarının etkileriyle daha çok ilgilenirken, nükleer güç alanında çalışanlar daha az ilgilenirler.
- G. Bilim insanları deneylerinin etkilerini dikkate alabilir, fakat bu durum onların, ünleri veya zevkleri için buluş yapmalarını engellemez.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

 5. Türkiye’de biyoteknolojinin geleceği üzerine karar verenler, gerçekleri en iyi bildikleri için bilim insanları ve mühendisler olmalıdır (Örneğin: Genleri değiştirilmiş organizmalar, genom projesi, insan kopyalama). (Lütfen A’dan G’ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz)

Bilim insanları ve mühendisler karar vermelidir.

- A. Çünkü onların bu konuda eğitimleri ve bilgileri vardır.
- B. Çünkü bilim insanları bürokratlardan veya özel şirketlerden daha iyi karar verebilirler.
- C. Fakat toplum da bilgilendirilerek veya danışılarak bu sürece katılmalıdır.
- D. Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit oranda dikkate alınmalıdır.
- E. **Hükümetin** karar vermesi gerekir; çünkü bu konu temelde politiktir.
- F. **Halk** karar vermelidir. Çünkü karar herkesi etkileyecektir.
- G. **Toplumun** karar vermesi gerekir. Çünkü bilim insanları ve mühendisler konu hakkında idealist bir bakış açısına sahiplerdir ve bu nedenle sonuçlarına pek fazla dikkat etmezler.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

 6. Bilim insanları karşılaştıkları gündelik problemleri en iyi şekilde çözebilirler (örneğin bir arabayı hendekten çıkarma, yemek yapma ya da evcil bir hayvana bakma). (Lütfen A’dan E’ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Çünkü bilim insanları, diğer insanlardan daha bilgilidirler.

- A. Çünkü problem çözme becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar.

Bilim insanları gündelik problemleri çözmede diğer insanlardan daha iyi değillerdir;

- B. Çünkü fen bilgisi dersleri herkese yeterli problem çözme becerisi ve bilgisi kazandırır.
- C. Çünkü genelde bilim insanlarının aldıkları eğitim günlük sorunları çözmede yardımcı **olmaz**.
- D. Çünkü gündelik yaşamda bilim insanları da herkes gibidir.
- E. **Bilim insanları herhangi bir gündelik problemi çözmede büyük bir ihtimalle diğer insanlardan daha kötüdür, çünkü** onlar gündelik yaşamdan uzak olarak çalışırlar.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

7. Başarılı bilim insanları çalışmalarında daima çok açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsızdırlar. Bu kişisel özellikler bilimi en iyi şekilde uygulamak için gereklidir.(Lütfen A'dan F'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Başarılı bilim insanları bu özellikleri taşırlar.

- A. Aksi halde bilim kötüye gidecektir.
- B. Çünkü bu özellikleri ne kadar fazla taşırsanız, bilimi o kadar iyi yaparsınız.
- C. **Bu özellikler yeterli değildir.** Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zeka ve dürüstlük gibi diğer kişisel özelliklere de sahip olmaları gerekir.

Başarılı bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir;

- D. Çünkü bazen en iyi bilim insanları, çalışmalarında subjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayabilirler.
- E. Çünkü bu kişisel olarak bilim insanlarına bağlıdır. Bazıları çalışmalarında daima açık fikirli, tarafsız iken bazıları dar görüşlü ve taraflıdır.
- F. **Bilimde başarılı olmak için, bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir.**

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

8. Çalışmalarıyla, çok yoğun uğraşmaları gerektiğinden bilim insanlarının ne aile ne de sosyal yaşantıları vardır. (Lütfen A'dan E'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

- A. Bilim insanlarının başarılı olmak için, çalışmalarıyla çok yoğun uğraşmaları onları ailelerinden ve sosyal hayattan uzaklaştırır.
- B. Bu kişiye bağlıdır. Bazı bilim insanları aile ve sosyal etkinliğe vakit ayırırlarken bazıları ayıramazlar.
- C. Bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır ama; bu aile ve sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez.

Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir.

- D. Bilim insanı için sosyal hayat önemlidir, aksi takdirde çalışma performansı azalır.
- E. Çünkü çok az bilim insanı çalışmaları dışında *her şeyi* göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaşır.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

9. Bugün, bilimle uğrasan kadın sayısı eskiye oranla çok daha fazladır. Bu, yapılan bilimsel buluşlarda bir farka neden olur. (Lütfen A'dan G'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları kesifler farklı olacaktır;

- A. Çünkü kadın ve erkeklerin ilgi alanları farklıdır (Çocukluklarında farklı oyuncaklarla oynadıkları gibi).
 B. Çünkü kadınlar ve erkekler buluş yaparken ihtiyaçlarını göz önünde bulunduracaklardır (selülit kremi, traş makinesi vb).
 C. Çünkü doğaları gereği kadınlar farklı hafızaya, içgüdüye ve farklı bakış açılarına sahiptir.
 D. **Erkekler kadınlardan daha iyi buluşlar yapabilirler;** çünkü erkekler mühendislik ve mekanik alanlarında kadınlardan daha başarılıdır.

Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları kesifler arasında fark yoktur;

- E. Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların bu alandaki yeteneklerinin ortaya çıkmasına engel olmuştur.
 F. Kadın ve erkek eşit derecede zekidir. Bilimde keşfetmek istedikleri konular açısından kadın ve erkek aynıdır.
 G. Buluşları arasındaki herhangi bir fark, aralarındaki bireysel farktan dolayıdır. Bu tür farklar kadın ya da erkek olmakla ilgili değildir.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

10. Bilim insanları, araştırmalarına bazı kurumlardan maddi destek almak ve bulusu yapan ilk kişi olmak için yarışır. Bazen bu acımasız yarış, bilim insanlarının gizlilik içinde davranmasına, başka bilim insanlarının fikirlerini çalmalarına ve para için kulis yapmalarına yol açar. Diğer bir deyişle, bazen bilim insanları (paylaşma, dürüstlük, bağımsızlık gibi) bilimin kurallarını çiğnerler.(Lütfen A'dan E'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Bazen bilim insanları, bilimin kurallarını çiğnerler;

- A. Çünkü rekabet ve başarı isteği bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iter.
 B. Çünkü kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabilirler.
 C. Çünkü onlar için sonuca nasıl ulaşıldığı değil, sonuç önemlidir.
 D. Bilim diğer mesleklerden farklı değildir. Bazen bilim insanları da bilimin kurallarını duruma bağlı olarak çiğnerler.

E. Birçok bilim insanı birbiriyle is birliği yapar, yarışmaz.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

11. Bilim insanı tenis oynayabilir, partilere gidebilir ya da konferansa katılabilir. Bu sosyal ilişkiler, bilim insanının çalışmasını etkileyeceği için bu buluşların içeriğini de etkileyebilir. (Lütfen A'dan E'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Sosyal ilişkiler buluşun içeriğini etkileyebilir;

- A. Çünkü bilim insanları etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden, deneyimlerinden yararlanır.
- B. Çünkü bu ilişkiler, dinçleştirici özelliğiyle bilim insanını canlı tutar.
- C. Çünkü bu ilişkiler, bilim insanlarını toplumun ihtiyaçlarıyla ilgili araştırmalar yapmaya teşvik eder.
- D. Çünkü bilim insanları bu iliksilerle, insan davranışlarını ve bilimsel olayları gözleyebilir.
- E. **Sosyal ilişkiler buluşun içeriğini etkilemez;** çünkü sosyalleşmeyle bilim insanının çalışması arasında herhangi bir ilişki yoktur.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

12. Farklı teorilere inanan başarılı bilim insanlarının yaptıkları gözlemler de farklı olacaktır. (Lütfen A'dan E'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

- A. **Evet**, çünkü bilim insanları farklı yöntemler kullanarak yaptıkları deneylerde farklı şeylere dikkat edeceklerdir.
- B. **Evet**, çünkü bilim insanları birbirlerinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır.
- C. Başarılı bilim insanları farklı teorilere inansalar da bilimsel gözlemleri çok fazla değişmez.
- D. **Hayır**, çünkü bilim kesin olan gözlemlerle gelişir.
- E. **Hayır**, gözlemler gördüklerimizden başka bir şey değildir ve gerçektir.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

13. Araştırma laboratuvarlarında kullanılan birçok bilimsel model (örneğin DNA modeli ve atom modeli) gerçeğin kopyasıdır. (Lütfen A'dan G'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Bilimsel modeller gerçeğin kopyasıdır.

- A. Çünkü bilim insanları böyle söyler.
- B. Çünkü birçok bilimsel kanıt onların **gerçek** olduğunu kanıtlamıştır.
- C. Çünkü onlar **hayatın gerçekleridir**. Amaçları bize gerçekleri göstermektir.
- D. Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır.

Bilimsel modeller gerçeğin kopyaları değildir.

- E. Çünkü sadece kendi sınırları içinde öğrenme ve açıklamaya yardım ederler.
- F. Çünkü onlar da teoriler gibi, zamana ve bilginin durumuna göre değişir.
- G. Çünkü onlar düşünce ya da tahminlerden oluşur.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

14. Bilim insanları sınıflandırmayı (örneğin türlerine göre bitkileri, periyodik tabloya göre bir elementi vb.) doğaya uygun olarak yaparlar. Bundan başka bir yol yanlış olurdu. (Lütfen A'dan F'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

- A. Çünkü bilim insanları sınıflandırmaların **doğadaki gerçeklerle birebir uyumlu olduğunu** kanıtlamışlardır.
- B. Bilim insanları, sınıflandırma yaparken gözlenebilir özellikleri kullandıkları için, **doğadaki gerçek şekle birebir uyar.**
- C. Bilim insanları, doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırır, ama bunun için kullandıkları yol her zaman tek yol değildir.
- D. Doğayı sınıflandırmanın birçok yolu vardır, ama bir **evrensel sistem** üzerinde anlaşmak bilim insanlarının çalışmalarındaki karışıklıkları önler.
- E. **Doğayı sınıflandırmanın başka doğru yolları da olabilir.** Çünkü bilim, değişikliklere uğrar.
- F. **Hiç kimse doğanın gerçek şeklini bilemez.** Bilim insanları, doğayı, algılamalarına göre veya teorilere göre sınıflandırır.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

15. Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda vardıkları bulgular gelecekte *değişebilir*. (Lütfen A'dan E'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

- A. **Bilimsel bilgi değişir;** çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya da buluşlarını çürütebilirler.

- B. **Bilimsel bilgi değişir**; çünkü eski bilgiler yeni buluşların ışığında yeniden yorumlanır. Bilimsel gerçekler değişebilir.
- C. **Bilimsel bilgi değişir gibi görünür** ama doğru şekilde yapılan deneyler **değişmez gerçeklere** yol açar.
- D. Eski bilgilere yeni bilgiler eklendiği için **bilimsel bilgi değişir gibi görünür**.
- E. Bilgiler zamanla değişebilir, ama bilimsel bilgi **kesindir, değişmez**.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

16. Bilimsel düşünceler, hipotezlerden teorilere doğru gelişir ve sonuçta yeterince güçlülerse, bilimsel kanun olurlar.(Lütfen A'dan D'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

- A. **Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir**; çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer doğruluğu **kanıtlanırsa** teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip **kanıtlanırsa** kanun olur.
- B. **Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir**; çünkü bilimsel düşüncenin gelişmesi için bu mantıklı bir yoldur
- C. **Teoriler kanun olamaz**; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Teoriler, kesinliğinden tam olarak emin olunamayan bilimsel düşüncelere dayanır ve doğrulukları kanıtlanamaz. Ancak kanunlar sadece gerçeklere dayanır ve %100 kesindir.
- D. **Teoriler kanun olamaz**; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak **tanımlar**. Teoriler ise bu kanunları **açıklar**. Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

17. Bilim insanlarının, yeni teorileri ya da kanunları geliştirirken, doğa hakkında bazı tahminler yapmaları gereklidir (örneğin: maddeler atomlardan oluşur). Bilimin düzenli bir şekilde gelişmesi için bu tahminler doğru olmak zorundadır. (Lütfen A'dan F'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Bilimin gelişmesi için bu tahminler doğru olmalıdır;

- A. Çünkü doğru teori ve kanunlar için doğru tahminler gereklidir. Aksi halde çok fazla zaman ve çaba boşa harcanabilir.
- B. Aksi halde toplum, yetersiz teknoloji ve tehlikeli kimyasal maddeler gibi ciddi problemlerle karşı karşıya kalır.
- C. Çünkü bilim insanları çalışmalarını iletmeden önce, tahminlerinin doğru olduğunu kanıtlamak için araştırma yaparlar.

D. **Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olması gerekir düşüncesi duruma göre değişir.** Tarih, bir teorinin **çürütülmesi** veya onun **yanlış tahminlerinin** öğrenilmesi ile büyük buluşların oluştuğunu gösterdiği olmuştur.

E. **Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olup olmaması sorun değildir.** Bilim insanları, projelerine başlamak için doğru ya da yanlış tahminler yapmak zorundadırlar.

F. Bilim insanları varsayımlarda **bulunmazlar.** Onlar, bir fikrin doğru olup olmadığını öğrenmek için araştırırlar.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa, lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

18. İyi bilimsel teoriler, gözlemleri iyi bir şekilde açıklar. Aynı zamanda iyi teoriler, karmaşık değil basit olurlar. (Lütfen A'dan F'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

A. İyi teoriler **basit** olurlar. Bilimde kullanılacak en iyi **dil** basit ve kısa olmalıdır.

B. Bu ne derecede **derin** açıklamalar yapmak istediğinize bağlıdır. İyi bir teori, bir şeyi hem basit hem de karmaşık bir yolla açıklayabilir.

C. Bu, **teoriye** bağlıdır. Bazı iyi teoriler basit, bazıları ise karmaşık olabilir.

D. İyi teoriler karmaşık olabilir, ama kullanılacaklarsa **basit ve anlaşılabilir** olmalıdır.

E. Teoriler genellikle **karmaşıktır.** Bazı şeyler, eğer birçok ayrıntı içeriyorsa basitleştirilemez.

F. İyi teorilerin çoğu **karmaşıktır.** Eğer dünya daha basit olsaydı, teoriler de daha basit olabilirdi.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

19. En iyi bilim insanları bilimsel yöntem basamaklarını izleyenlerdir. (Lütfen A'dan E'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

A. Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlaması nedeniyle **bilimsel yöntemi** izler.

B. Okulda öğrendiğimize göre, bilimsel yöntem birçok bilim insanı için uygun olmalıdır (problemi tespit etmek, veri toplamak, hipotez kurmak, kontrollü deney yapmak vs.).

C. En iyi bilim insanları bilimsel yöntemin yanında özgünlük ve yaratıcılığı da kullanacaklardır.

D. En iyi bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılığı içeren, **herhangi bir yöntemle** sonuca ulaşabilirler.

E. Birçok bilimsel keşif, bilimsel yöntemle bağlı kalmadan **tesadüfen** keşfedilmiştir.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

20. Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. (Lütfen A'dan E'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

- A. **Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır.** Eğer bilim insanları sonuçlarındaki hataları anında düzeltmezlerse bilim ilerlemez.
- B. **Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır.** Yeni teknoloji ve araçlar, doğruluğu artırarak hataları azaltır ve böylece bilim daha hızlı gelişir.
- C. **Hatalardan kaçınılamaz;** bu nedenle bilim insanları birbirlerini kontrol ederek hataları azaltırlar.
- D. Bazı hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatabilir, ama bazı hatalar yeni veya büyük bir buluşa neden olabilir.
- E. Hatalar genellikle bilimin ilerlemesine **yardım** eder. Bilim, geçmişin hatalarını tespit edip düzelterek ilerler.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

21. Bilim insanları ve mühendisler, bize, doğru bilgilere dayanarak varsayımlar yaparken bile, sadece neyin muhtemel olabileceğini söyleyebilirler. Kesin olarak ne olacağını söyleyemezler. (Lütfen A'dan E'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Varsayımlar asla kesin değildir; çünkü

- A. Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılığı her zaman vardır. **Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez.**
- B. Yeni buluşlar yapıldıkça, doğru bilgi ve varsayımlar daima değişir.
- C. Varsayımlar iyi yapılmış tahminlerdir.
- D. Bilim insanları asla tüm gerçeklere sahip değildirler. Bazı bilgiler daima eksiktir.
- E. **Duruma bağlıdır.** Varsayımlar ancak doğru ve yeterli bilginin olması halinde kesindir.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

22. Bir sanatçı bir heykeli “icat ederken”, bir altın madencisinin de altın “keşfettiğini” farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel *KANUNLARI* “keşfettiğini”, bazıları ise “icat ettiklerini” düşünürler. Siz ne dersiniz? (Lütfen A'dan E'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Bilim insanları bilimsel kanunları keşfederler;

- A. Çünkü kanunlar her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.
 B. Çünkü kanunlar deneysel **gerçeklere** dayanır.
 C. Aynı zamanda bu kanunları bulmak için de **yöntemler** yaratırlar.
 D. Bazı bilim insanları, bir kanunu şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da kanunları önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.
 E. **Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler;** çünkü onlar doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını **tanımlayan** kanunları icat ederler.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

23. Bir sanatçı bir heykeli “**icat ederken**”, bir altın madencisinin de altın “**keşfettiğini**” farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel **HİPOTEZLERİ** “**keşfettiğini**”, bazıları ise “**icat ettiklerini**” düşünürler. Siz ne dersiniz? (*Lütfen A'dan F'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz*).

Bilim insanları bir hipotezi keşfederler;

- A. Çünkü fikir her zaman doğada, açığa çıkartılmayı bekler.
 B. Çünkü hipotez deneysel **gerçeklere** dayanır.
 C. Aynı zamanda bir hipotezi bulmak için **yöntemler** yaratırlar.
 D. Bazı bilim insanları, bir **hipotezi** şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da hipotezi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.

Bilim insanları bir hipotezi icat ederler;

- E. Çünkü bir hipotez, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır.
 F. Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

24. Bir sanatçı bir heykeli “**icat ederken**”, bir altın madencisinin de altın “**keşfettiğini**” farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel **TEORİLERİ** “**keşfettiklerini**”, bazıları ise “**icat ettiklerini**” düşünürler. Siz ne dersiniz? (*Lütfen A'dan F'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz*).

Bilim insanları bir teoriyi keşfederler;

- A. Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.
 B. Çünkü bir teori deneysel **gerçeklere** dayanır.
 C. Aynı zamanda bu teorileri bulmak için **yöntemleri** yaratırlar.
 D. Bazı bilim insanları, bir teoriyi şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da teoriyi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.

Bilim insanları bir teoriyi icat ederler;

- E. Çünkü bir teori, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır.
 F. Çünkü teoriler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa, lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

25. Farklı alanlardaki bilim insanları, aynı şeye çok farklı açılardan bakarlar (örneğin, H⁺ kimyagerlerin asit oranını, fizikçilerin protonları düşünmelerine sebep olur). Bu, farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarını anlamalarını zorlaştırır. (Lütfen A'dan E'ye kadar okuyunuz ve sizin görüşünüze uygun olan bir seçeneği işaretleyiniz).

Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları zordur;

- A. Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının **bakış açısına** veya onların alışkanlıklarına bağlıdır.
 B. Çünkü bilim insanları farklı alanlarda farklı dil kullanırlar.

Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları oldukça kolaydır;

- C. Çünkü bilim insanları zekidir, diğer alanların dillerini öğrenmenin yollarını bulabilirler.
 D. Çünkü bilim insanları aynı anda değişik alanlarda çalışmış olabilirler.
 E. Çünkü farklı alanlardaki bilimsel düşünceler kesişir. Gerçekler bilimsel alan ne olursa olsun gerçektir.

Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

EK-2 Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU**Araştırma Sorusu**

Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik görüşleri nelerdir?

Okul:..... Tarih ve Saat:.....Görüşmeci.....

Merhaba,

Benim adım Melek Çınar, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalında yüksek lisans yapmaktayım. Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum.

Bu araştırma sırasında toplanacak verilerin analizinden elde edilecek sonuçlar doğrultusunda sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimle ve bilimin doğasıyla ne kadar ilişkili oldukları hakkında bilgi edinilecektir.

Bu görüşme üç bölümden oluşmaktadır.

- I. bölüm de sosyal bilgiler eğitimi ve sosyal bilgiler dersine yönelik görüşleriniz,
- II. bölümde ise “bilimin doğası” hakkındaki görüşleriniz,
- III. bölümde ise “bilimin doğası” ile ilgili konuların önemi ve gerekliliği hakkında görüşlerinizin belirlenmesi amacıyla sorular bulunmaktadır.

Bana görüşme sürecince söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Araştırma sonuçları yazılırken, görüşülen kişilerin isimleri kesinlikle rapora yansıtılmayacaktır. Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili sormak istediğiniz bir soru var mı?

Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Kaydetmemin sizce bir sakıncası var mı?Bu görüşmenin yaklaşık bir saat süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

BÖLÜM-I

- 1) Size göre sosyal bilgiler eğitimi gerekli midir? Öneminden bahseder misiniz?
- 2) İdealinizdeki bir sosyal bilgiler dersini anlatır mısınız?
 - günlük yaşamla ilişkilendirme
 - yaparak yaşayarak öğrenme/uygulamalı dersler
 - materyal ile destekleme
 - öğrenci merkezli öğrenme ortamı
- 3) Size göre sosyal bilgiler eğitiminde vurgulanması gereken en önemli unsurlar nelerdir?
 - vatandaşlık bilinci
 - geçmiş iyi öğrenmek
 - bilimsel düşünmeyi kazandırma
 - milli değerleri kazandırma
 - ülke sevgisini kazandırma
- 4) Sosyal bilgiler derslerini işlerken en çok nelere dikkat ediyorsunuz / edersiniz?
- 5) Sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin öğrenmelerinin daha etkili olabilmesi için neler yapmayı istersiniz?

BÖLÜM-II

- 6) Size göre bilim nedir? Açıklayınız.
- 7) Toplumun bilim üzerine etkileri nelerdir? Bilim evrensel midir? Örneklerle açıklayınız.
- 8) Bilimin toplum üzerine etkileri nelerdir? Örneklerle açıklayınız.
- 9) Bilimsel bilginin özellikleri nelerdir?
 - evrensel olması
 - birikimli ilerlemesi
 - neden-sonuç ilişkisi olması
 - değişebilir olması
 - objektif olması
 - kanıtlanabilir olması

—uygulanabilir olması

- 10) Bilimde deney ve gözlemlerin yeri nedir?
- 11) Bilimsel modeller hangi özelliklere sahiptir? Bu modeller gerçeğin kopyası mıdır?
- 12) Bilimsel bilgiler nasıl bilgilerdir? Bilimsel bilgiler ileride değişir mi? Yoksa bu bilgiler kesin doğru bilgiler midir?
- 13) Bilimsel yöntem (metot) nedir? Örnek vererek açıklayınız.
- 14) Teori ve kanun arasında fark var mıdır? Açıklayınız.
- 15) Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemi nedir? Bilim ve sanatın benzerlik ve farklılıkları nelerdir?

BÖLÜM-III

- 16) Bilimin doğası ile ilgili konulara derslerinizde yer veriyor musunuz? Neden? Hangi sıklıkta?
- 17) Bilimin doğası ile ilgili konuların öğretilmesinin gerekli olduğunu düşünüyor musunuz? Niçin?

Ek-3 Kod Listesi

TEMA	KOD
Bilimin Tanımı	<ul style="list-style-type: none"> - Araştırma -İnceleme -Sorgulama -Düşünme - Dünyayı açıklama çabası -Geçmişle gelecek bağı -Sorun çözen -Geçmiş birikimlerden yararlanan -Süreklilik -Objektif -Nesnel - Kendini, insanı, doğayı anlama -Merak -Düzenlenmiş bilgi
Toplumun bilim üzerine etkisi	<ul style="list-style-type: none"> -Yeniliklere uyum sağlama -İlgi ve ihtiyaçlar doğrultusunda gelişme - Bilimin ilerlemesi - Kadınların eğitimi -Gelenek ve görenekler - Dini düşünce -Kullanım rahatlığı -Bilimsel gelişmelere açıklık -Kültürel -Eğitim -Sosyo-ekonomik -Bilime kaynaklık - Topluma hizmet
Bilimin toplum üzerine etkisi	<ul style="list-style-type: none"> -Gelişime açık toplum - Toplumun ilerlemesi -Eski görüşleri yıkıyor -İhtiyacı karşılama -Günlük hayatta güven -Yaşamda kolaylık -Yaşamda pratiklik -Teknolojik gelişmeler -Bilgiye kolay ulaşabilme -Karşılıklı etkileşim -Tıp alanında gelişmeler -Sağlık alanında gelişmeler

Bilimsel bilginin özellikleri	<ul style="list-style-type: none">-Bitmişliğin olmaması-Birikimli olarak ilerleme- Değişebilir, gelişebilir- Nesneldir-Kanıtlanabilirlik-Objektiflik-Deney gözlem-Kesinlik yoktur-Yanlışlanabilir-Tutarlıdır-Sistemlidir-Araştırmaya açık-Önyargısız-Akla dayanır-Genel geçer
Bilimde deney ve gözlemin yeri	<ul style="list-style-type: none">-Bilginin kanıtlanmasını sağlama-Kanıtlanabilirliği sağlar-Güvenirliği artırır-Bilimsel bilgiye ulaşma-Bilginin doğruluğunu kanıtlama-Deneme yanılma yoluyla bilgiye ulaşma-Somutlaştırma
Bilimsel modeller	<ul style="list-style-type: none">-Nesneldir-Kabul edilebilir-Objektif olmalı-Kanıtlanabilir olmalı-Denenip gözlenmeli- Gerçeğin kopyası değildir-Bilgiyi öğrenmede araç-Ekonomik
Bilimsel Bilgi	<ul style="list-style-type: none">-Genel geçer bilgi-Değişebilirlik(yeni bilgilerler)-Kesinlik yoktur-Birikimli ilerler-Kesinlik yoktur-Değişebilirlik
Bilimsel yöntem	<ul style="list-style-type: none">-Bilime ulaşmak için kullanılan yol-Bilimsel bulguları kanıtlayan yol-Araştırmada kullanılan yöntem, aşamalar-Herkesçe kabul edilmiş, objektif-Araştırmaya dayanır, aşamalıdır-Nesnel, değişmeyen yol

Teori ve kanun	<ul style="list-style-type: none">-Teori<ul style="list-style-type: none">-Fikir aşaması-Kesinleşmemiş- Olmamış düşünce-Olması tahmin edinen-Tartışmaya açık-Çürütülebilir-Kanun,<ul style="list-style-type: none">-Kesindir,-Genel geçerdir- Kanıtlanmış- Herkesce kabul görmüş-Teorinin bir üst adımı
----------------	---

Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık	<ul style="list-style-type: none">-Araştırmaya yönlendirme-Bilimin temel noktası-Bilimin ilerlemesi-Teknolojinin gelişmesi-Yaratıcılığın gelişmesi-Bilime olan yeti-Bilimsel çalışmalar-Başlangıç noktası
-----------------------------------	--

Bilim ve sanatın benzerlik ve farklılıkları	<ul style="list-style-type: none">—Ortak özellikleri<ul style="list-style-type: none">-Ürün ortaya koyma-Bir alana yönelme-Değişebilirlik- Çaba, güzel şeyler- Yaratıcılık gerektirir.- Hayal gücü- Toplumu geliştirme—Sanat<ul style="list-style-type: none">-Güzele ulaşma-Soyut,-Öznel, kişisellik etkili- Göreceli- Kanıtlanmaz-Bilim<ul style="list-style-type: none">-Nesnel, genel geçer-Somut, deney gözlem-Kesin- Tutarlı- Genel geçer- Kanıtlanır
---	--

Programda bilimin doğası

- Yer veriliyor
- Bilim ve teknoloji
- Sosyal bilgilerin temelleri
- Psikoloji
- Arkeoloji
- Bilimsel Araştırma Yöntemleri
- Felsefe
- Bilim
- Yöntemler
- Bilim insanlarının özellikleri
- Yapılan çalışmalar
- Uğraşlar, icatlar
- Kanun teori

Bilimin doğasının gerekliliği

- Gerekli
 - Öğretmenin konu hakimiyetini
 - Öğrenciye etkili bir anlatım
 - Araştırma yapabilme
 - Araştırmacının özellikleri
 - Bilgili aktif, bilinçli bireyler
 - Bilim insanlarının önü açılır
 - Araştırma yapabilecek insanlar
 - Bilimsel araştırma yapmaya istekli bireyler
 - Öğrencinin;
 - hayal gücü gelişir
 - araştırma sevgisi artar.
 - araştırma bilgisi olur.
 - Bilimsel çalışmaya açık toplumlar
 - Hayal gücü gelişir
 - Bakış açıları değişir
 - Yaşam tarzları
 - Sorunu fark eder
 - Çözüm üretir
 - Doğru araştırma yapabilme
 - Bilginin doğruluğunu sorgulama
-

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyadı : Melek ÇINAR

Doğum Yeri ve Tarihi : Mersin / Erdemli 11.06.1986

Lisans Eğitimi ve Mezuniyet Tarihi : Pamukkale Üniversitesi Eğitim
Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim
Dalı – 2009