



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

SINIF EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASI
ANLAYIŞLARI: YENİDEN KAVRAMSALLAŞTIRILMIŞ AİLE
BENZERLİĞİ YAKLAŞIMINA DAYALI BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ragıp UZUN

Danışman: Doç. Dr. Demet ŞAHİN KALYON

TOKAT-2023

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, **Doç. Dr. Demet ŞAHİN KALYON** danışmanlığında hazırlamış olduğum “**Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Anlayışları: Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bir Araştırma**” isimli Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin ispat edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

06.09.2023

Ragıp UZUN

JÜRİ KABUL VE ONAY



ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tez çalışmam boyunca benden desteğini esirmeyen, her zaman yanımda olan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Demet ŞAHİN KALYON' a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, kararsız kaldığım durumlarda beni yüreklendiren, desteğini benden hiç eksik etmeyen canım eşim İlayda DERNEK UZUN'a, canım kızım Doğa UZUN'a ve anne karnında da olsa varlığıyla bana destek olan canım oğluma teşekkür ederim.



ÖZET

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASI ANLAYIŞLARI: YENİDEN KAVRAMSALLAŞTIRILMIŞ AİLE BENZERLEĞİ YAKLAŞIMINA DAYALI BİR ARAŞTIRMA

Uzun, Ragıp

Yüksek Lisans Tezi, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Öğretim Üyesi Demet Şahin Kalyon

Eylül 2023, xvi+111 sayfa

Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anlayışlarının yeniden kavramsallaştırılmış aile benzerliği yaklaşımı değişkenleri açısından incelenmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılında, Orta Karadeniz Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinde sınıf eğitimi programında 1, 2, 3 ve 4. sınıfta öğrenim gören toplam 174 öğrenci oluşturmuştur. Bu araştırmadaki veriler “Bilimin Doğası Anketi” ve “Bilimin Doğası Görüşme Formu” kullanılarak elde edilmiştir. Anket ve görüşme soruları haricinde araştırma konusunun farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi amacıyla “Kişisel Bilgi Formu” da kullanılarak veriler elde edilmiştir. Araştırmada anketten elde edilen veriler SPSS paket programına aktararak gerekli analizler yapılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin orta düzey olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri farklı değişkenler açısından değerlendirilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinde mezun olunan lise türü, lise mezuniyet alanı, sınıf düzeyleri, bilimin doğası dersini alıp almama durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılık bulunmazken; cinsiyetlerine göre anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini daha ayrıntılı olarak ortaya koymak amacıyla 25 sınıf öğretmeni adayıyla gönüllük esas olmak üzere anket sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Katılımcılardan elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Elde edilen nitel bulgular sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının bilimin amaçlarına yönelik nitelikli görüşler ileri sürdüğü ve bilimin değeri konusunda eksik bilgilere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel

uygulamalar ile bilimsel yöntemleri birbirine karıştırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel yöntemlerde ise sınıf öğretmeni adayları, bilimsel yöntemleri deney, gözlem, hipotez testi gibi ifade ettikleri görülmüştür. Fakat bunları bir bütün olarak değil de parça parça olarak ifade etmişlerdir. Burada da bilimsel yöntemler açısından bir eksiklik olduğu sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca sınıf öğretmeni adayları tarafından farklı bilimsel yöntemlerin de olduğu ifade edilmiştir. Özetle, incelenen nicel ve nitel bulgular ışığında sınıf öğretmeni adaylarının temel düzeyde bir bilimin doğası anlayışlarının olduğu söylenebilir. Fakat eksik olan kısımlarının da çok fazla olduğu görülmektedir. Bu eksik olan yanların da “Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı’na” dayalı olarak araştırmak hedeflenmiştir. Buradan hareketle “Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası” ile bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına daha detaylı olarak öğretilbileceği ve bilimin doğasına yönelik nitelikli görüşler kazandıracağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sınıf öğretmeni adayı, bilimin doğası, yeniden kavramsallaştırılmış aile benzerliği yaklaşımı

ABSTRACT

PRE-SERVICE PRIMARY TEACHERS UNDERSTANDINGS OF THE NATURE OF SCIENCE: A RESEARCH BASED ON RECONCEPTUALIZED FAMILY RESEMBLANCE APPROACH

Uzun, Ragıp

Master's Thesis, Division of Primary Education

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Demet ŞAHİN KALYON

September 2023, xvi+ 111 pages

In this study, it is aimed to examine and evaluate the pre-conceptual pre-service primary teachers's understanding of the nature of science in terms of reconceptualized family resemblance approach variables. The study group of the research consisted of a total 174 students studying in the 1st, 2nd, 3rd and 4th grades classroom education program at a state university in the Central Black Sea Region in the 2022-2023 academic year. The data in this research were obtained by using the "Nature of Science Questionnaire" and "Nature of Science Interview Form". Apart from the survey and interview questions, data was also obtained by using the "Personal Information Form" in order to evaluate the research subject in terms of different variables. In the research, the data obtained from the questionnaire were transferred to the SPSS package program and necessary analyzes were made. It was concluded that the pre-service primary teachers' views on the nature of science were moderate. The views of pre-service primary teachers on the nature of science were evaluated in terms of different variables. While there was no significant difference in the views of pre-service primary teachers on the nature of science according to the type of high school graduated, high school graduation area, grade levels, whether or not they took the nature of science course; It was concluded that there were significant differences according to gender. In the study, semi-structured interviews were conducted with 25 pre-service primary teachers on a voluntary basis, after the questionnaire, in order to reveal the views of the pre-service primary teachers about the nature of science in more detail. The data obtained from the participants were analyzed by descriptive analysis method. As a result of the qualitative findings, it was concluded that the pre-service primary teachers put forward qualified

opinions about the purposes of science and they had incomplete information about the value of science. It has been concluded that pre-service primary teachers confuse scientific practices with scientific methods. On the other hand, in scientific methods, it was observed that the pre-service primary teachers expressed scientific methods as experiments, observations, and hypothesis testing. However, they did not express them as a whole, but as parts. Here, too, it can be concluded that there is a deficiency in terms of scientific methods. Additionally, it was stated by pre-service primary teachers that there are different scientific methods. In summary, In the light of the quantitative and qualitative findings examined, it can be said that pre-service primary teachers have a basic understanding of the nature of science. It is aimed to investigate these missing aspects based on the “Reconceptualized Family Resemblance Approach”. From this point of view, it is thought that with the “Nature of Science Based on the Reconceptualized Family Resemblance Approach”, the nature of science can be taught in more detail to pre-service primary teachers and will provide qualified views on the nature of science.

Keywords: Pre-service primary teachers, nature of science, reconceptualized approach to family resemblance

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ETİK SÖZLEŞME	ii
JÜRİ KABUL VE ONAY	iii
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
TABLO LİSTESİ	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
KISALTMALAR	xvi
BÖLÜM I.....	17
GİRİŞ.....	17
Problem	17
Amaç	21
Önem	21
Sayıtlılar	22
Sınırlılıklar.....	22
Tanımlar	22
BÖLÜM II	24
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	24
Bilim.....	24
Bilimin Doğası.....	25
1. Bilimsel Bilginin Kesin Olmayan Doğası.....	25
2. Bilimsel Bilginin Deneysel Doğası.....	26
3. Bilimsel Bilginin Yaratıcılık Doğası	26

4. Gözlemler, Bilimdeki Teorik Başlıklar ve Çıkarımlar	26
5. Bilimsel Bilginin Teori Yüklü Doğası (Öznellik)	27
6- Bilimsel Bilginin Sosyo-Kültürel Yapısı	27
7. Bilimsel Teoriler ve Kanunlar	27
Bilimin Doğası Mitleri	28
1. Hipotezler önce teori olur sonra yasa miti	28
2. Bilimsel yasalar ve diğer fikirler mutlaktır miti	28
3. Hipotez eğitimli bir tahmindir miti	29
4. Genel ve evrensel bir bilimsel yöntem mevcuttur miti	29
5. Dikkatli bir şekilde toplanan kanıtlar kesin bilgiyle sonuçlanacaktır miti.....	29
6. Bilim ve yöntemleri mutlak kanıt sağlar miti.....	30
7. Bilim oluşturdan daha prosedürel miti.....	30
8. Bilim ve yöntemleri tüm sorulara cevap verebilir miti.....	30
9. Bilim insanları özellikle objektiftirler miti.....	30
10. Deneyler bilimsel bilgiye ulaşan temel yoldur miti.....	31
11. Bilimsel sonuçlar doğruluk için incelenir miti	31
12. Yeni bilimsel bilginin kabul edilmesi kolaydır miti	31
13. Bilim modelleri gerçeği temsil eder miti.....	31
14. Bilim ve teknoloji ayındır miti	32
15. Bilim tek başına yapılan bir araştırmadır miti	32
Tam Bilim.....	32
Anıtsallık	32
İdealleştirme	33
Duygusal Drama	33
Açıklayıcı ve Doğrulamayı Anlatı.....	34
Bilimin Doğası Temaları	34
Bilimin Doğası İlkeleri.....	35
Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı	35
Bilişsel-Epistemik Sistemler	37
Sosyal ve Kurumsal Sistemler	41
İlgili Araştırmalar.....	45

BÖLÜM III	56
YÖNTEM	56
Araştırma Modeli	56
Çalışma Grubu	56
Veri Toplama Araçları	57
Bilimin Doğası Anketi	58
Bilimin Doğası Görüşme Soruları	59
Veri Toplama Süreci	59
Verilerin Analizi	60
Anket Sorularının Analizi	60
Görüşme Sorularının Analizi	61
BÖLÜM IV	63
BULGULAR	63
Nicel ve Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular	63
Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular	63
Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular	67
BÖLÜM V	98
TARTIŞMA	98
1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri Nasıldır?	98
2. Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri Arasında Bazı Demografik Değişkenlere (cinsiyet, lise mezuniyet türü, lise mezuniyet alanı, öğrenim gördüğü sınıf, bilimin doğası dersinin alıp almama durumu) Göre Anlamlı Farklılık Var Mıdır?	99
3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının RFN Yaklaşımı'na Yönelik Görüşleri Nasıldır?	100
BÖLÜM VI	105
SONUÇ VE ÖNERİLER	105
Sonuç	105

Öneriler.....	110
KAYNAKÇA.....	111
EKLER	119
Ek 1. Bilimin Doğası Anketi	119
Ek 2. Görüşme Soruları.....	123
Ek 3. İzin	124
Ek. 4 Kişisel Bilgiler Formu	125
Ek 5. Etik Kurulu Kararı	126
ÖZGEÇMİŞ	127

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Demografik Özellikleri.....	56
Tablo 2. Bilimin Doğası Anketi Ölçeği Bilgileri.....	58
Tablo 3. Veri Toplama Aracına İlişkin Normallik Dağılımları.....	60
Tablo 4. Bilimin Doğası Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bulgular	63
Tablo 5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Doğası Puan Ortalamalarının Cinsiyet İlişkin Bağımsız Örneklemeler İçin T-testi Bulguları.....	64
Tablo 6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Doğası Puan Ortalamalarının Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Bulguları	65
Tablo 7. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Doğası Puan Ortalamalarının Mezun Olunan Mezuniyet Alanı Değişkenine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Bulguları.....	65
Tablo 8. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Doğası Puan Ortalamalarının Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Bulguları.....	66
Tablo 9. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Doğası Puan Ortalamalarının Bilimin Doğasına Yönelik Olarak Herhangi Bir Ders Alma Durumuna İlişkin Bağımsız Örneklemeler İçin T-testi Bulguları	67
Tablo 10. Bilimin amaçları denilince aklınıza neler geliyor? sorusuna ilişkin görüşler	67
Tablo 11. Bilimin değerleri denilince aklınıza neler geliyor? sorusuna ilişkin görüşler	70
Tablo 12. Bilimsel pratikler (bilimsel uygulamalar) denilince aklınıza neler geliyor. Örnek vererek açıklayınız. sorusuna ilişkin görüşler	71
Tablo 13. Bilimsel yöntemler denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız. sorusuna ilişkin görüşler	73
Tablo 14. Bilimin yöntemleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Farklı bilimsel yöntemler var mıdır, yok mudur? Lütfen açıklayınız. sorusuna ilişkin görüşler	75
Tablo 15. Bilimsel bilgi denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz? sorusuna ilişkin görüşler	76

Tablo 16. Bilimsel bilginin özellikleri hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna ilişkin görüşler	78
Tablo 17. Bilimsel bilginin biçimleri (türleri) nelerdir? Lütfen açıkla mısınız? sorusuna ilişkin görüşler	80
Tablo 18. Bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyor musunuz? Neden? Niçin? sorusuna ilişkin görüşler.....	81
Tablo 19. Bilimin sosyal ve kurumsal yönü denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz? sorusuna ilişkin görüşler	83
Tablo 20. Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna ilişkin görüşler	86
Tablo 21. Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna ilişkin görüşler	88
Tablo 22. Bilimin sosyal kabul ve yayılım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz? Başka bir deyişle, bilim adamları çalışmalarını halkla nasıl paylaşıyorlar? sorusuna ilişkin görüşler	91
Tablo 23. Bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna ilişkin görüşler	93
Tablo 24. Bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna ilişkin görüşler	95

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1 Aile Benzerliği Yaklaşımı Çarkı: Bilimin Bilişsel- Epistemik ve Sosyal- Kurumsal Kategorileri	36
Şekil 2 Bilimin Amaç ve Değerleri.....	37
Şekil 3 Benzen Halkası Benzetmesi.....	38
Şekil 4 Teoriler-Yasalar-Modeller	40
Şekil 5 ‘‘Dişliler’’ Görseli: Farklı Bilimsel Yöntemlerin Ürünü Olan ve Bilimsel Bilgiyi Oluşturan Kanıtların Sinerjik ve Açıklayıcı Bir Biçimde Çalışması	41
Şekil 6 Bilimin Sosyal ve Kurumsal Sistemleri	42

KISALTMALAR

NOS: Bilimin Doğası

RFN: Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası

FRA: Aile Benzerliği Yaklaşımı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TDK: Türk Dil Kurumu

TYM: Teoriler, yasalar, modeller

BHB: Benzen Halkası Benzetmesi



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anlayışlarını “Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı’na” dayalı olarak araştırmak hedeflenmiştir. Bu bölümde araştırmanın problemi, alt problemleri, amacı, sayıltıları, sınırlılıkları ve tanımları açıklanmıştır.

Problem

Bilimin durağan bir yapıya sahip olmamasından kaynaklı bilim insanları yıllardır/asırlardır bilimin tanımının ne olabileceği konusunda ortak bir karara varamamaktadır. Literatür incelendiğinde bilim insanlarının her dönemde bilimi farklı şekilde tanımladıkları dikkat çekmektedir. Türk Dil Kurumu’na (TDK) (2022) göre bilim; “evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgidir.” McComas (1998) ise bilimi, bilimsel araştırma yollarını kullanarak dünya ile ilgili soruları yanıtlamak amacıyla tüm insanlar tarafından incelenebilen, geçerli ve güvenilir genellemeleri ortaya koyma ve bunları yorumlama durumu olarak ele almıştır. Lui ve Lederman (2007) ise “bilgiler bütünü, yöntemler veya bilme yolu” şeklinde ele almıştır. Tanımlar farklı bile olsa bu tanımlarda “geçerli, güvenilir bilgi ve bilme yolu” kavramlarının ortak olduğu görülmektedir. Başka bir tanımda ise bilim evreni tanımanın yanında gerçeği arayıp bulmak eylemi olarak ele alınmaktadır. Bilim, gerçekleri elde etmekten geçmektedir. Bu amaçla sistematik yollarla bilgiler elde edilmektedir. Diğer bir ifade ile bilimsel yöntemler kullanılarak bilimsel bilgi elde edilmektedir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2020). Yukarıda ele alınan bilim tanımları göz önünde bulundurulduğunda “bilim, bilimsel araştırma yöntemleri kullanılarak geçerli ve güvenilir bilgi elde etmek için yapılan gözlemler ve deneylerdir.” şeklinde bir tanımlama yapılabilir.

Bilim Dünya’mız ve insanlık için çok önemli bir yere sahiptir. Bilim durağan değildir ve sürekli gelişmektedir. Bu gelişme sadece bilimin kendinden de değildir. Günümüz şartlarında teknoloji de durmak bilmeden ilerlemektedir. Bilim ve teknoloji birbirini etkileyerek ilerlediği için insanların hayat standartlarında da belli iyileştirmeleri beraberinde getirmektedir. Ve ikisinin gelişimi insanların düşüncelerini etkileyip pozitif anlamda da

hayata bakış açısını da gözle görülebilir bir şekilde değiştirmektedir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican, ve Çavuş Güngören, 2009). Bu yüzden bilim ve teknoloji toplumların yapıtaşlarının en önünde gelmektedir. Hele ki okullarda bilim ve teknolojiyi müfredatın içine almak bilim insanları yetiştirmenin önünü açacaktır. Dünyada da fen bilimleri müfredatı çok büyük önem arz etmekte olup müfredata verilen önem günden güne artmaktadır. Öyle ki fen bilimleri müfredatı bilimsel okuryazar birey yetiştirmeyi amaçladığından bilimsel okuryazar birey olabilmek için de bilimi ve bilimin doğasını bilmek gerekmektedir.

Bu iki kavramı öğrencilere aktarabilmek, bilimin doğasını öğrencilerin anlamlandırabilmesini sağlamak fen dersini öğreten eğitimcilerin ana hedeflerinden birkaçıdır. Bu nedenle eğitimciler öğrencilere öğretme amacıyla ortak bir noktada buluşabilmişlerdir (Akt. Yenice, Balcı ve Özden, 2015). Buradaki bu amaç doğrultusunda yapılacak iş kime düşmektedir? Sorunun cevabı tabi ki “öğretmenler”dir (Yenice, Balcı ve Özden, 2015). İşte aslında öğretmenler bilimin doğası için ilk ışık niteliğindedir. Bir öğretmenin bilimin doğasını anlaması demek ne kadar öğrencisi varsa o kadar bilimin doğasını anlatmaya çalıştığı, uyguladığı öğrenciler var demektir.

Bilimin doğası öğrenciler için önce bilimi anlamlandırmada, sonra öğrencilerin nasıl bilimsel düşünmesi gerektiğini kavratmada öne çıkmaktadır. Devamında ise öğrenciler, bilimsel bilginin ne gibi özelliklerden oluştuğunu ve bilimin doğasının kendisini ve özelliklerini kavrama gibi günümüz koşullarında geçerli birçok bilgiye sahip olabileceklerdir. Bu nedenle bilimin doğasını öğrencilere aktarmak, öğretmek isteniyorsa burada öncelikli hedeflerden birisi bilimin doğasını anlamış, özümsemiş öğretmenler tarafından bilimin doğası öğretiminin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Küçük, 2006).

Bilimin doğasının okul ortamına aktarılmasıyla öğrencilerin problem çözme, bilimsel tartışmaya istekli olma, bilimi bilim olmayandan ayırma gibi becerileri kazanacağı bilinmektedir. Bunun akabinde de bu bilgilerle donatılan öğrenciler, karşı karşıya kaldıkları problemlerde daha akılcı çözümler üretebilir ve sosyal, kültürel ve bilimsel olaylara da farklı bakış açılarıyla yaklaşıp değerlendirip çözebileceklerdir (Doğan Bora, 2005).

Bilimin doğası öğretimini sınıf ortamına aktarmak ve öğrencilere yeterli bir bilim doğası anlayışı kazandırılmak isteniyorsa küçük yaşlardan itibaren yani ilkökul düzeyinde öğretimin başlaması yerinde olacaktır. Bu düzeyde öğretilmek istenen bilimin doğası anlayışının ilk olarak üniversitelerde öğretilmesi gerektiği görülmektedir. Sınıf öğretmeni

adaylarına bu anlayışı öğretmek bilimin doğası öğretimi için yapılacak en önemli adımlardan biri olacaktır. Bunlardan dolayı da Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) ile Milli Eğitim Bakanlığı'na (MEB) çok önemli bir iş düştüğü görülmektedir. Üniversitelerde sınıf öğretmeni adaylarına bilimin doğasını doğru aktarabilmek ve bunu aktarırken de öğrencilere nasıl uygulayabileceklerini göstermek adına bu kurumların birlikte hareket etmeleri yerinde olacaktır.

Bilimin doğası, Lederman ve arkadaşları tarafından (2002) ortak görüş adıyla literatüre kazandırılmıştır. Lederman (1992) bilimin doğasını, bilgiyle ilgilenen felsefe dalı yani bilimin epistemolojisi olarak söylemekle beraber bilimsel bilginin ilerlemesinde yer alan değer ve inançlar olarak literatüre kazandırmıştır. Bilimin doğasının özelliklerini yedi başlıkta incelemiştir. McComas (1998) ise bilimin doğası hakkında yaygın olarak kabul edilen mitleri ele almıştır. Allchin (2003) ise bilimsel mitleri “Tam Bilim” adı altında 4 kategoriye ayırarak alanyazına kazandırmıştır. Osborne ve arkadaşları (2003) bilimin doğasının öğrencilere nasıl öğretilbileceği hakkında 9 tema üzerine kurulu bir yaklaşım sunmuşlardır. Clough (2008) ise bilimin doğası ilkelerinin bilimin doğası sorularına dönüştürülmesi gerektiğini belirtmektedir.

Erduran ve Dagher (2014) ise Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı (RFN) Fen Bilimlerinde Bilimin Doğası öğretimini en güncel ve kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Öğrenciler için bilimin doğasının nasıl bir anlam ifade ettiği, bilimin hangi bölümlerini bilip bilmediklerini belirlemek açısından bilimin doğası öğretimi için önemli bir pedagojik yaklaşım olduğu düşünülmektedir. Bundan dolayıdır ki Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı bilim insanlarının aklına gelmemiş veya uygulamamış olguları tüm yönleriyle ortaya seren bir yaklaşımdır (Erduran ve Dagher, 2014). Daha sonra bu çalışmalardan hareketle Kaya ve Erduran (2016a) yeniden yaklaşımı “Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası” (RFN) şeklinde adlandırmışlardır. Bu yönleri bütün olarak görebileceğimiz şekilde 11 farklı kategoriden oluşturmuşlardır. Bu çalışmanın altyapısını oluşturan yaklaşım da Erduran ve Dagher'ın (2014) RFN yaklaşımıdır. Fen eğitiminde bilimin bilişsel, epistemik ve sosyal-kuramsal biçimlerinin üzerinde durmasının; bilimsel çalışmaların anlaşılmasında, bilimsel bilginin geliştirilmesinde, bilimdeki sosyal yapı ilişkilerinin nasıl kurulduğunun anlaşılmasında ve bilimin nasıl geliştirilebileceğinde öğrencilerin rolü olduğu ifade edilmiştir. Fen eğitiminde RFN kullanılarak bilimin farklı yönlerinin öğrencilere aktarılması üzerine yapılan çalışmalar

bilimin doğasının bütüncül ve toplu olarak öğretilmesine işaret etmektedir (Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz, 2017).

Bilimin doğası ile ilgili geçmişten günümüze birçok araştırmacı farklı çalışmalar yapmıştır. Bu araştırmaların çalışma grubu sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adayları, fen bilgisi öğretmeni ve fen bilgisi öğretmen adayları, kimya öğretmen adayları, sosyal bilgiler öğretmeni adayları, bilim merkezi öğretmenleri, bilim insanları ve farklı fakültenin farklı bölümlerindeki üniversite öğrencileri oluşturmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle Lederman yedilisi tercih edilmiş olup çok az düzeyde Aile Benzerliği Yaklaşımı dayalı araştırma tercih edilmiştir (Aslan ve Taşar, 2013; Atalay Ertaş, 2013; Çınar ve Köksal, 2013; Han ve Bilican, 2017; Önen Öztürk, 2015; Özenoğlu ve Akgün, 2018; Saraç ve Cappellaro, 2015; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011a; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011b; Yenice, Özden ve Balcı, 2015).

İlgili araştırmaların incelenmesinden de anlaşılmaktadır ki bilimin doğasının öğretiminde öğrencilerle ilk olarak etkileşime geçen sınıf öğretmenleridir. Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı Bilimin Doğası öğretimi ile bu çalışma sınıf öğretmenliği adayları için yeni bir bakış açısı oluşturacak niteliktedir. Öyle ki sınıf öğretmeni adayları RFN kategorilerini tam anlamıyla kavrayıp öğretmen olduklarında öğrencilerine bilimi RFN'yi temel alarak etkili bir şekilde kavratırlar.

Bu çalışma bilimin doğasını RFN kategorileriyle ele alıp sınıf öğretmeni adayları için bu kategorilerin neleri ifade edip etmediği belirlemek amacıyla sınıf öğretmeni adaylarına ve gelecekte bu konuyu çalışacak araştırmacılara katkıda bulunabilir. Bilimin doğasıyla ilgili sınıf öğretmeni adaylarıyla yapılmış çalışmalar vardır. Ama her konuda bilimin doğasına yönelik sınıf öğretmeni adaylarının bir ya da birkaç konuda yanlış anlaşılmasının olduğu ifade edilmektedir. Bu çalışmalar genellikle Lederman'ın yapısı temel alınarak yapılmış çalışmalardır. Fakat bu çalışmada bundan farklı olarak sınıf öğretmeni adaylarının Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı'na Dayalı olarak Bilimin Doğası'na yönelik ne bildikleri ortaya çıkarılmak istenmektedir. Bilgi düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu açıdan bu konu sınıf öğretmeni adaylarına fen eğitimi açısından literatüre yeni bir soluk ve yeni bir bakış açısı kazandırmayı amaçlamıştır. Bunun sonucunda da ilkökul fen müfredatı için yapılması gereken bazı değişiklikler sunabilir.

Amaç

Bu araştırmanın amacı Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı olarak sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anlayışlarını ortaya çıkarmaktır. Bu amaçtan hareketle çalışmanın problem cümlesi “Sınıf öğretmeni adaylarının bilim doğası anlayışları nasıldır? şeklinde oluşturulmuştur.

Araştırmamın alt problemleri ise şunlardır:

1. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ne düzeydedir?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında bazı demografik değişkenlere (cinsiyet, yaş, lise mezuniyet türü ve alanı, bilimin doğası dersi alıp almama) göre anlamlı farklılık var mıdır?
3. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri RFN yaklaşımına göre incelendiğinde nasıl şekillenmiştir?

Önem

Günümüz dünyasının bilgi çağı olması ve sürekli yeni bilgilerin üretilmesi büyük önem arz etmektedir. Elde edilen bu yeni bilgilerle teknoloji de hızla gelişmektedir. Tüm dünyada ve ülkemizde gelişen bilgi ve teknolojiyle beraber daha ileri seviyelerde yer almak istiyorsak bu aşamada bilimin doğasına önem verilmesi gerekmektedir. Can (2008), bilimin doğasını tam anlamıyla içselleştirmiş kişilerin, problem çözme becerilerinin gelişmiş ve çevrede olan biteni anlamada akılcı bir yolla sorgulayan kişiler olduğunu ifade etmiştir. Bu tür kişilerin her toplumda kabul gören kişiler olacağından bilimin doğası eğitimlerinin küçük yaşlarda başlaması gerektiğini belirtmiştir. Bilimin doğası kavramı, öğrenciler için bilimin yerinde durmadığını ve sürekli kendini yenileyen yapısını anlamaları için onların anlamlandırabilmesine yardım eden bir kavramdır (Allchin, 2011). Erduran ve Dagher (2014), bilimi yalnızca bilimsel bilgi olarak değil de bilişsel, epistemik ve sosyal kurumsal yönleriyle pedagojik açıdan bütüncül bir yaklaşımla ele almışlardır. Bunun da bilimin doğasını anlayabilmek adına önem arz ettiğini ifade etmişlerdir. Kaya ve Erduran (2016a) ise bu yaklaşımı geliştirerek bilimin doğasının daha bütüncül olarak öğretilmesini ifade etmektedirler. Bundan dolayı bilimin doğası kategorilerini Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı baz alınarak sınıf öğretmeni adaylarına benimsetmek amaçlanmaktadır. Buradan hareketle bilimin doğası ile ilgili sınıf öğretmenleriyle yapılan araştırmalar

incelendiğinde bilimin doğasına yönelik yanlış anlayışların olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Farklı yıllarda yapılan çalışmalarda elde edilen bulguların bu durumu destekler nitelikte olduğu saptanmıştır (Aslan ve Taşar, 2013; Atalay Ertaş, 2013; Çınar ve Köksal, 2013; Han ve Bilican, 2017; Önen Öztürk, 2015; Özenoğlu ve Akgün, 2018; Saraç ve Cappellaro, 2015; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011a; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011b; Yenice, Özden ve Balcı, 2015). Bu araştırmada elde edilecek bulguların önceki çalışmaları destekler ya da tersi nitelikte olması araştırma sonuçları açısından önem arz etmektedir.

Sayıtlılar

1. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası ile ilgili düşüncelerini samimi bir şekilde ifade ettiği,
2. Bu çalışmada kullanılan ölçme araçlarının, sınıf öğretmenleri adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmada yeterli olduğu varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

1. Araştırma Orta Karadeniz'deki bir ilde yer alan devlet üniversitesinde öğrenim gören 1, 2, 3 ve 4. sınıf öğrencileri ile
2. 2022-2023 eğitim-öğretim yılı ile
3. Araştırma sürecinde elde edilen “Bilimin Doğası Anketi'nde” yer alan maddeler ile
4. Araştırma sürecinde elde edilen Bilimin Doğası Görüşme Formu görüşme sorularına verilen cevaplar ile sınırlıdır.

Tanımlar

Bilim: Bilimsel araştırma yollarını kullanarak dünya ile ilgili soruları yanıtlamak amacıyla tüm insanlar tarafından incelenebilen, geçerli ve güvenilir genellemeleri ortaya koyma ve bunları yorumlama durumudur (McComas, 1998).

Bilimin Doğası: Bilimin felsefi, tarihsel ve sosyolojik yönlerini içine alan literatürde bilişsel, sosyal ve epistemolojik anlamda tanımlanan bir kavramdır (Erduran ve Dagher, 2014).

Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğası (RFN): RFN çerçevesine göre bilimin epistemik-bilişsel yönünü, bilimin amaç ve değerleri,

yöntem ve yöntemsel kurallar, bilimsel pratikler ve bilimsel bilgi kategorilerini yansıtmaktadır. Bilimsel değerler sistemi, sosyal kabul ve yayılım, profesyonel etkinlikler, sosyal değerler, finansal sistemler, politik güç yapıları ve sosyal kurumlar ve etkileşimler bilimin sosyal-kurumsal yönleri olarak ifade edilmektedir (Erduran ve Dagher, 2014).



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırma ile ilgili kavramlardan bilim, bilimin doğası ve Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı'na ilişkin literatür taraması yer almaktadır.

Bilim

Bilim, insanlık tarihi kadar eski bir kavramdır ve çıkışı ilkel toplumlara kadar ulaşmaktadır. Bilim her geçen gün kendini yenileyerek devam etmektedir. İlk bilimsel etkinlikler günümüzden 4000 yıl öncesine dayanmaktadır. Mısır ve Mezopotamya'da ortaya çıkan bu etkinliklerin ilk olarak pratik amaçlar için kullanılmakta olduğu düşünülmektedir. Daha sonra Nil Nehri'nin taşmasıyla bilimsel etkinliklere başka anlamlar yükledikleri söylenmektedir. Sonra Antik Yunanlı düşünürler pratikliği eksik görüp evreni akılcı çabalarla açıklamaya çalışmaktadırlar. Ortaçağ da ise Antik Yunanlıların dönemi üzerine kurulu bir sistem olduğu düşünülmektedir. Fakat bu dönem de yaşanan Karanlık Çağ bilimi İslam dünyasına doğru kaydırmış ve İslam dünyası Antik Yunan bilimi üzerine iyi bir ivme yakalayarak gelişimini hızlandırmaktadır. Daha sonra ise Batı'da üniversitelerin de kurulmasıyla özgür düşünce ortamı yaygınlaşıp Rönesans'la birlikte modern bilimsel yöntemlerin Batı'da oluşturulduğu görülmektedir. En son da günümüz modern bilim anlayışının oluştuğunu görmekteyiz (Unat, 2022).

Yıldırım'a (2005) göre bilimin beş evresinden bahsetmek mümkündür (Akt. Arda, Şahin ve Büyükkol, 2013).

1. Mısır ve Mezopotamya Uygarlıklarına denk gelen dönem
2. Eski Yunanlıların evreni açıklamaya çalıştığı dönem
3. Ortaçağ'ın dogmatik inançlarıyla arada kalan batının yanında İslam dünyasındaki bilimsel çalışmaları ele alan dönem
4. Rönesans aşamasındaki bilimin dönemi
5. Günümüzdeki modern çağı kapsayan dönem

Bilim, sürekli gelişme gösteren bir kavram olup çok geniş bir çerçeveye yayıldığı için bilim tanımında da uzlaşılması bu açıdan çok güç olmaktadır. McComas (1998) bilimi, bilimsel araştırma yollarını kullanarak dünya ile ilgili soruları yanıtlamak amacıyla tüm

insanlar tarafından incelenebilen, geçerli ve güvenilir genellemeleri ortaya koyma ve bunları yorumlama durumu olarak ele almıştır. Lui ve Lederman (2007) ise “bilgiler bütünü, yöntemler veya bilme yolu” şeklinde ele almıştır.

Bilimi daha net anlayabilmek için bilimin özelliklerini ele alan bilimin doğası kavramı ortaya atılmıştır.

Bilimin Doğası

Bilimin doğasını tanımlamak için bilim insanları uzun yıllardır arayış içinde olup farklı farklı tanımlar ortaya atmıştır. Bilimin doğasını McComas (1998) “bilimin doğası bilim tarihi, bilim felsefesi ve bilim sosyolojisi şeklinde bilimin toplumsal tarafını araştıran alanlar ile psikoloji gibi alanların biraya gelerek meydana getirdikleri çalışma sahası” olarak tanımlamış olup Lederman (2007) ise “bilimin epistemolojisini yansıtan, bilgiyi oluşturma yolunu ve bilimin üretilmesinde yer alan inanışlar ve değerler bütünü” olarak tanımlamıştır. Bilim insanları bilimin doğasının tanımı üzerinde genellikle uzlaşamamışlardır. Bundan kaynaklı bu konuyla ilgilenen bilim insanları yıllar içerisinde bilimin doğasını farklı şekilde ele almışlardır. Bu Bölümde sırasıyla: Ortak Görüş, Bilimin Doğasına Yönelik Mitler, Tam Bilim, Bilimin Doğası Temaları, Bilimin Doğası İlkeleri ve son olarak da Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı detaylı olarak ele alınmıştır.

Farklı dönemlerde farklı çalışmalar olsa dahi bilimin doğasına ilişkin literatürde en bilindik görüş “ortak görüş” olarak ifade edilen görüştür. (Abd-El-Khalick vd., 1998; Lederman vd., 2002). Bu görüş bilimin doğasını temel alan bir anlayışı öğrencilere sunmayı amaçlamıştır. Bilimin doğası alan olarak bilimin ne olduğu ve nasıl çalıştığı, bilim insanlarının bir sosyal grup olarak işlev gördüğü ve toplumun bilimsel çabaları teşvik ettiği ve bunlara nasıl yanıt verdiğiyle ilgili açıklamalar açısından zengin bir alandır (McComas vd., 1998, s. 4). Pek çok unsuru olmasına rağmen bilimin doğası tanımı ve kapsamı daha anlaşılabilir düzeydedir. Bilimin doğası bilginin üretilmesine ve hakikat iddialarının değerlendirilmesine izin veren bir dizi oyun kuralıdır (McComas, 2004).

Aşağıda da bilimin doğası özellikleri yedi başlıkta ele alınmıştır.

1. Bilimsel Bilginin Kesin Olmayan Doğası

Bilimsel bilgi kalıcı ve güvenilir olmasına rağmen geçmiş yıllardan itibaren sürekli değiştiği için hiçbir zaman mutlak ve kesin olmamıştır. Teoriler hatta kanunlar bile elde

edilebilecek yeni argümanlarla değişebilmektedir. Bilimsel iddialar, insanoğlu var oldukça üretilen ve üretilen bilgiler yeni kanıtlarla ve bilimsel ilerlemelerle beraber düşünce yapısının değişip teknolojinin de yerinde durmayışıyla yeniden yorumlanacaktır. Bilimin ilerlemesi için bu kaçınılmazdır. Ayrıca bilim ve bilimsel bilgidaki değişebilirlik sadece dünyadaki değişimler ışığında, yaşadığımız toplumun kültüründen bunun yanında da sosyal çevresinden etkilendiğinden dolayı yaşanmamaktadır. Bilimin değişebilirlik kavramına her zaman güvenilirlik kazandıran mantıklı kanıtlar var olmaktadır (Lederman vd., 2002).

2. Bilimsel Bilginin Deneysel Doğası

Bilim her zaman gözlemlere ve deneylere dayanmaktadır. Gözlemler doğası gereği her zaman teorik çalışmalarla yorumlanmaktadır. Sonrasında ise bunlar birtakım deneysel çalışmalarla açıklanmaya çalışılmaktadır. Ve son olarak da uygun koşullar sağlanıp hipotezlerle bilimsel bilgi oluşturulma süreci tamamlanmaktadır (Lederman vd., 2002).

3. Bilimsel Bilginin Yaratıcılık Doğası

Bilim, birçok insanın inandığının aksine tamamen rasyonel, düzenli bir süreç değildir. Aksine, bilim insanları hem doğa gözlemlerinde hem de teorik fikirler ve icatlar yaratmada çok yaratıcı olmalıdırlar. Bilimsel bilginin gelişimi, güçlü bir insan hayal gücü gerektirmektedir. Bilim deneyseldir ama her zaman da deney ve gözlem bilimsel bilgiye ulaşmanın yolu olmayabilir. Burada bilim insanları hayal güçlerini kullanmak zorundadırlar (Lederman vd., 2002).

4. Gözlemler, Bilimdeki Teorik Başlıklar ve Çıkarımlar

Gözlem ve çıkarım arasındaki ilişkiyi, farkı öğrencilerin ayırt edebilmesi gerekmektedir. Gözlemler, duyularımız aracılığıyla doğrudan doğruya erişebildiğimiz ve gözlemciler tarafından kolayca üzerinde görüş birliğine varabilecekleri doğal algılanabilir ifadeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Yer seviyesinin üzerine bırakılan herhangi bir cisim aşağı düşer. Bu bir gözlem örneğidir. Aşağı düşme nedenine yönelik açıklama ise çıkarım örneğidir. Gözlemler ve bu gözlemler sonucunda oluşan çıkarımlar bilim insanlarının bugünkü bakış açılarının rehberi konumundadır. Bir bilim insanının duyularla elde ettiği gözlemler doğal olgularla ilgili durumlarda yanıltıcı sonuçlar doğurabilmektedir. Fakat

gözlemlerin kabul edilmesinde bilim insanlarının orta yol bulmasına yardımcı olabilmektedir (Lederman vd., 2002).

5. Bilimsel Bilginin Teori Yüklü Doğası (Öznellik)

Bilim, bu zamana kadar gerçekleştirilen tüm kanunlar ve teorilerden etkilenerek günümüze kadar gelmiş bulunmaktadır. Bir bilim insanı, ailesinden, çevresinden, yaşadığı kültürden, inançlarından, almış olduğu eğitimlerden, hayal gücünden ve yaptığı araştırma ile ilgili beklentilerinden etkilenmektedir. Ve bilim insanı açısından bilimsel bilgiyi oluştururken de bunların etkilerinin görülmesi son derece doğal bir durum olmaktadır. Aslında burada bize anlatılmak istenen bir nevi teorinin rolüdür. Bunlardan dolayıdır ki bilimsel bilgiyi nesnel olarak ele alamayacağımız görünmektedir (Lederman vd., 2002).

6- Bilimsel Bilginin Sosyo-Kültürel Yapısı

Bilim insanları bilimsel bilgi üretseler de kendi toplumlarından, yaşadıkları çevreden, ailesinin yaşayış tarzlarından ayrı düşünülmemektedirler. İçinde oldukları toplumların kültürlerinden olumlu veya olumsuz bir şekilde etkilenmektedirler. Bilim ve bilim insanları bu oluşan sosyo-kültürel yapıdan etkilenip gelişebilir bazen de siyasi, dini, felsefi ve kültürel faktörler sonucu olumsuz etkilenebilmektedir. Sosyal ve kültürel faktörlerin bilimsel bilgiyi nasıl etkisi altına aldığına insansı evrim hikayesi örnek olarak gösterilebilmektedir (Lederman vd., 2002).

7. Bilimsel Teoriler ve Kanunlar

Teori, evrenin doğal olgularla olan ilişkisinin izah edilmiş hali olarak tanımlanmaktadır. Teoriler, gözlemleyemediğimiz varlıkların var olduğunu düşündüğünden dolayı teorileri direkt test etmek olanaksız hale gelmektedir. Bilim insanları teorilerini güçlü kılmak için doğrudan olmayan dolaylı kanıtlar kullanabilmektedirler. Bilim insanları yaptıkları teorilerinden test edilebilecek düzeyde tahminler ortaya koymaktadır ve bu tahminleri somut verilerle destekleyip kontrol etmektedir. Bilim insanlarının yaptığı tüm bu çalışmalar, çalışılan teoriye olan güven duygusunu arttırmaktadır.

Kanunlar ise gözlemlenebilir olguların tanımlaması olarak karşımıza çıkmaktadır. Teori ve kanunlar arasındaki farkı anlamak istiyorsak gözlem ve çıkarım arasındaki farka bakılması gerekmektedir. Bu kavramların arasındaki fark birbirlerine benzemektedir.

Genellikle teoriler de kanunları açıklamak için kullanılır ki burada Kinetik Moleküler Teorisi ve Boyle Kanunu iyi bir örnektir. Burada da teori, kanunu açıklamak için kullanılmaktadır. Teori ve kanunlar arasında ast-üst ilişkisi gibi bir hiyerarşi bulunmamakta olup her ikisi de birbirleri arasında herhangi bir geçişe sahip değildir. Çünkü farklı yapıda bilgi türleri olup teorinin de yasalar kadar meşru bir ürün olduğu söylenebilmektedir (Lederman vd., 2002).

Bilimin Doğası Mitleri

Bilimin doğasını McComas (1998) “bilimin doğası bilim tarihi, bilim felsefesi ve bilim sosyolojisi şeklinde bilimin toplumsal tarafını araştıran alanlar ile psikoloji gibi alanların biraya gelerek meydana getirdikleri disiplinler arası bir çalışma sahası” olarak tanımlamıştır. McComas (1998) tarafından ortaya atılan bilimin doğası hakkında yaygın olarak kabul edilen 15 tane mit incelenmektedir.

Alanyazında bilimin doğası kavram yanılgılarına; bugün değerli birçok bilimsel gerçeğin bulunmasına yol açan ancak geçmişte kalmış inançlara mit adı verilmiştir. Bilimin doğası ile ilgili kavram yanılgılarına da mit denilmektedir (Doğan Bora, 2005).

1. Hipotezler önce teori olur sonra yasa miti

Bu mit bilimsel fikirlerin nihai bir kabul şeklinde ilerlediği, gerçekler ve gözlemler, hipotez, teori ve yasa gibi gelişimsel bir sıra olduğuna dair genel olan inanışla ilgilidir. Buradan hipotezlerin ve teorilerin yasalardan daha az güvenilir olduğu anlamı çıkmaktadır. Eski bir Amerika Birleşik Devletleri Başkanı, evrim fikrinden rahatsız olmadığını ve onun sadece bir teoriden ibaret olduğunu söylemiş olup yasa oluncaya kadar bunun bir anlamının olmadığını belirtmiştir. Bu mitin özünü başkanın yanlış açıklamaları oluşturmaktadır. Teoriler ve yasalar bambaşka bilgi türleridir. Fakat yanlış anlaşılmalara onun bir diğerini tamamlar nitelikte olduğunu söylemektedir. Aralarında ilişki olduğu aşikardır ama birbirlerine dönüşmesi söz konusu olmamaktadır (McComas, 1998).

2. Bilimsel yasalar ve diğer fikirler mutlaktır miti

Bu mit iki temeli içermektedir. İlki, kişiler bilimsel yasaların teorilerle eşit derecede öneme sahip olduğunu bilseler bile bilimdeki tüm bilgilerin kalıcı olmadığını düşünmektedirler. Kalıcı olmamasından, bilimin kendi kendini düzelten bir tarafının olduğu anlaşılmaktadır.

Bu mitin diğerk yönü de, deterministik ve olasılıksal gibi iki yasa türü olduğunun kavranmasından ileri gelmektedir. Her iki yasa türü de bilimsel bilgi kadar kalıcı değildir. Sebep ve sonuç daha güvenli bağlantılı olan fizik bilimlerinin yasaları daha belirleyici olmaktadır. Biyolojideki yasalar ise bir olasılık faktörü ile ilişki içinde olabilmektedir (McComas, 1998).

3. Hipotez eğitilmiş bir tahmindir miti

Terk edilmiş, değiştirilmiş veya dikkatli kullanılmış gibi hipotez teriminin en az üç tanımı olduğu söylenmektedir. Bir hipotezin kullanıldığı bağlam net bir şekilde anlaşılmadan eğitilmiş bir tahmin gibi bir şey söylemenin mümkün olmadığı düşünülmektedir. Bir laboratuvar çalışması esnasında öğrencilerden bir hipotez önerilmesi istendiğinde, bunun artık bir tahmin anlamına geldiği söylenebilmektedir. Gerçekten tahmin olan hipotezlere gelecek olursak, olduğu gibi tahmin olarak adlandırmakta faydalı olabileceği düşünülmektedir (McComas, 1998).

4. Genel ve evrensel bir bilimsel yöntem mevcuttur miti

En yaygın bilim mitleri arasındadır. Genel olarak bilimsel yöntem için sırlama şu şekildedir: a) Sorunu tanımlama, b) Veri toplama, c) Bir hipotez oluşturma, d) Gözlem yapma, e) Hipotezi test etme, f) Sonuç.

Evrensel bir yöntem fikri o kadar geniş çerçeveye yayılmış ki birçok öğrenci bilim insanlarının laboratuvarlarında bu adımların asılı olduğunu düşünmektedir. Oysaki problemlere yaratıcılık, hayal gücü, ön yaşanmışlıklar ve azim ile problemler yaklaşıp çözülmektedir (McComas, 1998).

5. Dikkatli bir şekilde toplanan kanıtlar kesin bilgiyle sonuçlanacaktır miti

Tüm araştırmacılar tümevarım sürecini kullanarak deneysel kanıtları toplamaktadır ve yorumlamaktadır. Bu bir yasa bulunana kadar veya teori icat edilene kadar bireysel kanıtların toplandığı ve bu kanıtların incelendiği bir tekniktir. Bu teknik, tümevarım sorunu denen şey nedeniyle ne kadar faydalı olursa olsun, kanıtların dikkatli toplanmış olması bile geçerli bilginin üretilmesini garanti etmemektedir.

Gerçekler diğer gerçeklerin üzerine yığıldığından yeni bir yasa önerisi tümevarım yoluyla başlamaktadır. Örnek verilecek olursa, bütün kuğuların beyaz olduğunu düşünürsek,

bir sonraki kuğunun da beyaz olabileceğini tahmin ederek yasayı değerlendirebiliriz. Eğer beyaz gelirse yasa desteklenmektedir fakat kanıtlanamamaktadır. Siyah bir kuğu bulunması yasanın sorgulanmasına neden olacaktır (McComas, 1998).

6. Bilim ve yöntemleri mutlak kanıt sağlar miti

Bilimde ispata tümevarım sorunu karşı çıkmaktadır. Bilimle üretilen tek gerçek kesin bilgi, bir kavramın yanlış olduğunu anladıktan sonra ortaya çıkmaktadır. Bu neyi ifade etmektedir? Doğrulanamayan kanıtlar birikmeye başladığında, hiç yoktan bu kavramın doğru olmadığını bilmekteyiz. Daha önce tartışılan beyaz kuğu örneği düşünüldüğünde araştırılıp yalnızca Dünya'daki beyaz kuğular görülebilir. Ve buradan “bütün kuğular beyazdır” genellenmesi sonucu çıkmaktadır. Bir beyaz kuğunun keşfi bilimde çok şeyi sağlamaz yalnızca fikri desteklemek için bir rahatlık sağlamaktadır. Fakat siyah bir kuğunun keşfi bu yasayı tersine çevirme ve değişikliklerle sonuçlandırma potansiyeline sahip olabilecektir (McComas, 1998).

7. Bilim oluşturan daha prosedürel dir miti

Bilimin başarısını tek bir bilimsel yöntem tarafından izah edilemeyeceği kabul edilmektedir. Bireysel olarak bilim insanların yaratıcılıkları teorilerin icadına ve yasaların keşfine izin vermektedir. Tek bir bilimsel yöntem olmadığından dolayı, aynı uzmanlıkta olan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşamamaktadır. Çünkü bilimin doğası ve uygulaması kişinin yaratıcılığını kapsadığından kişiye özgü olmaktadır (McComas, 1998).

8. Bilim ve yöntemleri tüm sorulara cevap verebilir miti

Bilim insanların birçok konuda kişisel görüşleri olabilmektedir. Fakat bu konular bilimsellik taşıyor bilimsel araştırma alanının dışında kalıyorsa bilim insanların sessiz kalması gerekmektedir. Bilim ahlak, metafizik, estetik, sosyal ve etik gibi konularda cevap verememektedir (McComas, 1998).

9. Bilim insanları özellikle objektiftirler miti

McComas (1998) tarafından bilim insanların, tüm insanoğlu gibi dünyanın işleme sistematığı hakkında önyargılara sahip olduğu düşünülmektedir. Bu kavramlar bilim insanların gözlem yapma yeteneğini etkilemektedir ve onları önyargısız toplamak ve

yorumlamak imkansız hale gelmektedir. Daha önceki tümevarım tartışmalarında olduğu gibi aynı verileri analiz eden iki kişinin aynı sonuçlara ulaşması beklenmemektedir. Burada bireysel yaratıcılıkla beraber kişisel gözlem sorunu da olayı karmaşık hale getirmektedir.

10. Deneyler bilimsel bilgiye ulaşan temel yoldur miti

Okullarda fen öğretimlerinde öğrenciler için bilimde deney olmazsa olmaz olarak nitelendirilmektedir. Oysaki gerçek deneyler kontrol ve test gruplarının olduğu titizlikle düzenlenmiş prosedürleri içermektedir. Deneylerin ilk amacının sebep-sonuç ilişkisi kurmak olduğu söylenmektedir. Deney tabiki bilim için faydalı bir araçtır fakat bilimsel bilgiye giden tek yol olmadığını düşünmek gerekmektedir. Örneğin astronomi alanındaki birçok buluş, deneylerden ziyade gözlemlere dayanmaktadır (McComas, 1998).

11. Bilimsel sonuçlar doğruluk için incelenir miti

Okullarda rapor hazırlanırken diğer öğrencilerin araştırmayı tekrar yapabilmesi için öğrencilere yöntemlerini sunmaları gerektiği söylenmektedir. Buradan çıkacak sonuç bilim insanlarının da birbirlerinin deneylerini sürekli kontrol etmeleri gerektiğidir. Böyle bir sistem yararlı olsa da çoğu bilim insanı bunun için yeterince meşguldür ve bunun için araştırma fonları çok sınırlı olmaktadır (McComas, 1998).

12. Yeni bilimsel bilginin kabul edilmesi kolaydır miti

Bu mitin, gerçekler için daha doğru bir yorum geldiğinde bilim camiasının bunu hemen onaylayacağı inancına yönelik olduğu düşünülmektedir. Hiçbir şey gerçeklerden uzak olmamalıdır. Bir bilim insanı, diğer bilim insanlarının beklentilerinden farklı olmayan bir fikir ortaya koyduklarında bu fikir, bilimsel dergilerde sorunsuz bir şekilde yayımlanmaktadır. Fakat dışarıdan bir yerden geliyorsa ve farklılık varsa çok hızlı bir şekilde kabul edilmemektedir. Dergilerde yer alamayan bilimsel bilginin ise kabul edilme veya reddilme şansı hiçbir zaman olmamaktadır (McComas, 1998).

13. Bilim modelleri gerçeği temsil eder miti

McComas'a (1998) göre bu mit, şu şekilde örnekle anlatılmaktadır. Öğretmenleri tarafından öğrencilere atomların renkleri sorulduğunda, cevaplar öğrencilerin kullandıkları

ders kitabındaki atom görseli rengiyle aynı olacaktır. Kitapta mavi gösterildiği için öğrenciler tarafından ifade edilen renk de mavi olmaktadır.

14. Bilim ve teknoloji aynıdır miti

Birçok insan bilim ve teknolojinin aynı olduğu konusunda yanlış anlayışa sahip olmaktadır. Aslında çoğu insan bilgisayarların, roketlerin, televizyonun ve buzdolaplarının bilim olduğuna inanmaktadır. İşte bilimin ayırt edici özelliklerinden biri de buzdolapları insanlık için kullanışlı ve işe yarar iken bilimin ille de bu şekilde uygulanabilir olarak kullanışlı ve işe yarar olmasına gerek yoktur. Başka bir deyişle bilim buzdolapları gibi kullanışlı veya işe yarar olmak zorunda değildir. Yalnızca bilimsel bilgi için bilgi aramak bilim iken, ticari bir ürünün üretiminde tercih edilmesi teknoloji olarak nitelendirilmektedir (McComas, 1998).

15. Bilim tek başına yapılan bir araştırmadır miti

Son mitte ise McComas'a (1998) göre, büyük bilimsel keşifler büyük bilim insanları tarafından yapılmaktadır. Nobel ödülleri, arkasında araştırma ekipleri olmasına rağmen bilim insanlarının bireysel başarılarıyla tanınmaktadır. Bu nedenle bilimin yalnız ve bireysel olması gerektiğini söylemektedir.

Tam Bilim

Allchin, bilimin doğasını bilim insanlarının veya öğrencilerin pratikte yaptıkları bir şey olarak tanımlamaktadır. Öğrenciler bilim yaptıkları zaman bilimin doğasını uyguladığını ve öğrendiklerini ifade etmektedir. Bilimsel uygulamalara katılmanın bilimin doğası anlayışını daha da geliştirdiğini belirtmiştir (Schwartz, Lederman ve Abd-El-Khalick, 2012). Allchin (2003) bilimsel mitleri 4 kategoriye ayırmaktadır.

Anıtsallık

Allchin'e (2003) göre bilim insanları kişilikleri açısından erdemli, karakterli, hata yapmayan insanlar gibi algılanmaktadır. Başarılarının genellikle abartıldığını ve grup olarak yapılan araştırmaların tek kişiye atfedildiğini düşünmektedir. Burada tarihsel hatalar meydana gelmektedir. İnsanlar bilim insanlarını insanüstü varlıklara dönüştürmektedir. Burada anıtsallık özelliği devreye girip okuyucusunun ilgisini çekmek gibi yanlış bir göreve

dönüşmektedir. Fakat burada göz ardı edilen bir gerçek olduğu anlaşılmaktadır. Bu efsanevi bilim insanları öğrenciler için negatif rol modelleri olup bilime ilgi duyan öğrencilerin bilimden uzaklaşmasına neden olabilmektedir. Yine bilime ilgi duyan bir öğrenci bu sebeplerden ötürü bilime yeteneği olsa bile anlamlı bir katkıda bulunamayacağını düşünebilmektedir. Bu konuda öğretmenler, yalnızca kişisel olarak daha büyük olan karakterlerle etkileşimi karıştırmamalıdır. Efsanevi bilim insanlarının bilimde rol model olabileceği gibi net bir düşünce bulunmamaktadır.

İdealleştirme

Yine Allchin'e (2003) göre bilimdeki mitlerin ikincisini idealleştirme oluşturmaktadır. İyi bir hikaye oluşturmak için anlatıcının, hikayeyi keskinleştirmesi ve seviyelendirmesi olay örgüsünü basite indirgemeye ve alternatiflerinin dışlanmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı anlatılar belirsizliği küçümser ve ilerledikçe yanlış yönlendirilmektedirler. Bilimin doğasının öğretimi bu nedenle zarar görmektedir.

Anlatıdaki idealleştirmenin gücü özellikle çeşitli hatalarda belirginleşmektedir. Hikayeler tarihle ilgili olsalar da bazen olmaması gerektiği gibi ilerlemektedir. Harvey'in kılcal damarlarla ilgili hayali öngörüsü örnek olarak verilmektedir. Bazen samimi bir hikaye arzusu tarihsel gerçekleri dışarıda bırakabilmektedir.

Duygusal Drama

Allchin'e (2003) göre amacı eğlence ve ikna olan mitik mimarinin üçüncü unsuru duygusal drama olarak ifade edilmektedir. Bir hikayenin içinde birçok güzel söz barındıran edebi yapılar ve olay örgüsüyle etkileşim kurma ve ikna etme gücü artırılabilir. Hikayeleri etkili kılmak için daha çekici, ikna edici ve daha inandırıcı hale getirmektedirler. Duygusal etkileri sayesinde hikayeler daha akılda kalıcı olmaktadır. Yanlış veya yanıltıcı olsalar bile kültürün mitleri sürdürmesinin nedenlerinden biri olarak görülebilmektedir. Daha güçlü etki için de iyiyle kötüyü zıtlılaştırarak aktarmak gerekmektedir. Düşmana karşı kahraman, bilim insanlarına karşı gerçeği bastıran gibi. Bu söz söyleme sanatları öğretmenleri yetiştirmede standart hale gelmelidir. İşini başarıyla yapan öğretmenlerin de hangi kavramların hikayeleri ikna edici yaptığını bilmektedirler ve kendi hikaye anlatımlarında da sorumlu davranmaktadırlar.

Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Anlatı

Bu hikayeleri efsanevi yapan son unsur da Allchin'e (2003) göre açıklayıcı ve doğrulayıcı rol olarak ifade edilmektedir. Anlatının doğası gereği süreç ve ürün birleştirilmektedir. İdealleştirilmiş açıklamalar da bilimin yetkisini haklı çıkarmaya çalışmaktadır. Doğru yöntem doğru fikirler, yanlış yöntem yanlış fikirler. Bir keşfin öyküsü anlatsal olarak bilimin yöntemlerini dolayısıyla bilimin yetkilerini açıklamaktadır. O halde bilimsel mitlerin mimarisi, bilimin yetkisini haklı çıkarmak için açıklayıcı ve doğrulayıcı bir anlatıya ihtiyaç duymaktadır. Sonra bu ögeler bilimin doğasını “Bilim gerçeği nasıl bulur?” hikayesine dönüştürmek için birlikte çalışmaktadırlar.

Bununla birlikte anlatıcıların açıklayıcı gücünden geçerlilik elde etme yolları da şu şekilde ifade edilmektedir. Anıtsallıktan ortaya çıkan otoritenin tek olduğu düşünülmektedir. İdealleştirme ile basit bir yöntemle tüm bilimsel başarıları izah etmek yeterli görülmektedir. Duygusal dramanın söz söyleme sanatı aygıtlarını komuta etmek için özellikler yanıltıcı olsa da son derece ikna edici olarak görünmektedir.

Bilim mitleri sadece boş hikayeler oluşturmamaktadır. Çünkü bu işin mimarları anıtsallık, idealleştirme, duygusal drama gibi unsurların hepsi bilimin niteliksiz yetkisini açıklamak ve desteklemek için oluşturulmuşlardır.

Bilimin Doğası Temaları

Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar ve Duschl (2003) tarafından “Neden Bilimin Doğasını Öğretelim” sorusu sorulduğunda fen eğitiminin birçok öğrenciyi öğrendiklerinin önemi konusunda kafa karışıklığına ittiğini ifade etmektedirler. Bu olumsuzluğun giderilmesi için de bilimin amaçlarının yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini söylemişlerdir. Daha sonra ise fen müfredatına kazandırılmak üzere temel bileşenler düzeyinde bir mutabakata varmışlardır. Ve yine Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar ve Duschl (2003) tarafından gerçekleştirilen analizden fen müfredatına kazandırılmak üzere hem fikir birliğine varılan hem de önemli bir istikrarın olduğu 9 tema çıkmaktadır. Bu 9 tema “bilimin doğası öğrencilere nasıl öğretilir?” üzerine kurulmuştur. Bu temalar şunlardır: Bilimsel yöntemler ve eleştirel test, yaratıcılık, bilim ve sorgulama, bilimsel bilginin tarihsel gelişimi, bilimsel düşüncenin çeşitliliği, bilim ve kesinlik, hipotez ve tahmin, dayanışma ve işbirliği, verilerin analizi ve yorumlanması.

Bilimin Doğası İlkeleri

Clough (2008) tarafından ise bilimin doğası ile ilgili öğrencilerin saf görüşleri ile açıkça ve doğrudan yüzleşirken bilimin doğasının ilkelerini değil de bilimin doğası sorularının araştırılması gerektiği düşünülmektedir. Bilimin doğası ilkelerinin de aşağıdaki gibi sorulara dönüştürülmesi gerektiğini söylemektedir.

1. Bilimsel bilgi hangi anlamda geçicidir? Hangi anlamda kalıcıdır?
2. Bilimsel bilgi ölçüde deney temellidir? (doğal dünyanın gözlemlerine dayalıdır ve bunlardan türetilmiştir) Hangi anlamda her zaman deney temelli değildir?
3. Bilim insanları ve bilimsel bilgi ne ölçüde özeldir? Ne dereceye kadar nesnel olabilirler?
4. Bilimsel bilgi hangi anlamda insan çıkarımının, hayal gücünün ve yaracılığının ürünüdür? Hangi durumlarda değildir?
5. Bilimsel bilgi ne ölçüde sosyal ve kültürel olarak iç içedir? Hangi anlamda toplumu ve kültürü aşar?
6. Bilimsel bilgi ne anlamda icat edilmiştir? Ne anlamda keşfedilmiştir?
7. Bilimsel bir metot kavramı bilimin gerçekte nasıl çalıştığını nasıl saptırır? Bilimin doğru bir şekilde nasıl çalıştığını tasvir ediyor mu?
8. Bilimsel yasalar ve teoriler hangi anlamda farklı bilgi türleridir? Hangi anlamda birbirleriyle ilişkilidir?
9. Gözlemler ve çıkarımlar nasıl farklıdır? Hangi anlamda ayırt edilememektedirler?
10. Kişisel bilimin genel bilimden farkı nedir? Hangi yönden benzerliktedirler?

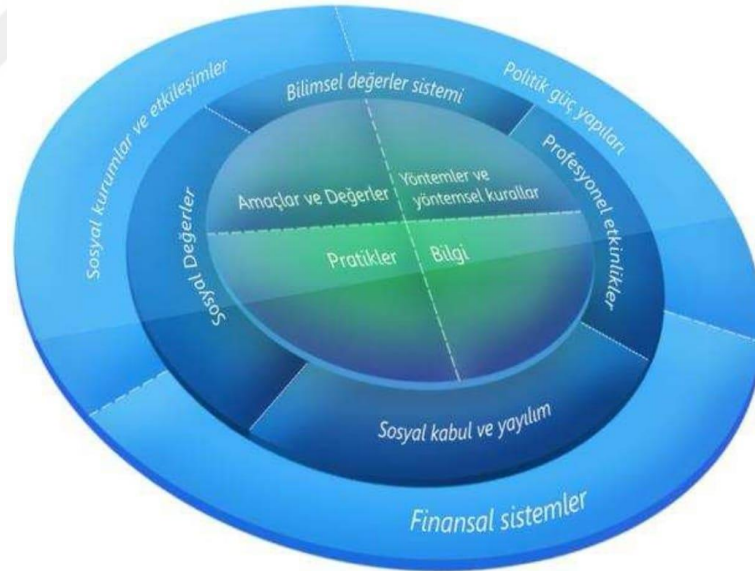
Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı

Wittgenstein (1958) tarafından aile benzerliği fikri ilk olarak ortaya atılmıştır. Bu fikirde, üyelerin bütün özellikleriyle de olmasa da birbirine benzediği düşünülmektedir. Fakat bütün örneklerin tanımlayıcı özelliklerinin olmadığı bir fikir olarak karşımıza çıkmaktadır. Başka bir ifadeyle aile benzerliğini tanımlayacak olursak kişilerin birbirleriyle ilgisiz ve birbirlerinden bağımsız olduğunu öne süren hem uyumlu hem de uyumsuz benzerlikleri bir arada tutan bir görüş olduğu düşünülmektedir. Bundan dolayı benzerlikler ve farklılıklar için “Aile Benzerliği” adı kullanılmıştır.

Bilimin Doğası Aile Benzerliği Yaklaşımı (FRA) daha yeni yeni fen eğitimi araştırmalarında kullanılmaktadır (Kaya ve Erduran, 2016a). Irzik ve Nola (2014) tarafından

özgün bir biçimde ele alınan bilimin bileşenlerine odaklanan ‘‘Aile Benzerliği Yaklaşımına’’, Erduran ve Dagher (2014) siyasi güç yapıları, finansal sistemler ve sosyal organizasyon ve etkileşimler gibi farklı kategoriler eklemişlerdir. Sonrasında bu önerilen yaklaşım ‘‘Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı (Reconceptualized Family Resemblance Approach)’’ olarak literatüre kazandırılmıştır. Pedagoji, müfredat ve eğitim bağlamında NOS Fen eğitimi açısından RFN, FRA’ya göre daha kapsamlı ve daha çeşitli bir kavramsallaştırmadır.

Bu araştırmanın temelinde de Erduran ve Dagher’a (2014) ait 11 başlıklı Aile Benzerliği Yaklaşımı ile Kaya ve Erduran’nın (2016a) önerdiği ‘‘Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı’na Dayalı Bilimin Doğası’’ vardır ve kuramsal altyapıyı bu yaklaşım oluşturmaktadır. RFN, bilişsel-epistemik ve sosyal-kurumsal açıdan bilimin doğasını ele almaktadır ve bütüne odaklanan ve daha kapsamlı bir yaklaşımdır (Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz, 2017). Şekil 1’de Aile Benzerliği Yaklaşımı Çarkı sunulmuştur.



Şekil 1 Aile Benzerliği Yaklaşımı Çarkı: Bilimin Bilişsel- Epistemik ve Sosyal-Kurumsal Kategorileri

(Erduran ve Dagher, 2014: 28)

Erduran ve Dagher (2014) tarafından bu Aile Benzerliği Yaklaşımı Çarkı'nda, bilimin epistemik-bilişsel yönünü, bilimin amaç ve değerleri, yöntem ve yöntemsel kurallar, bilimsel pratikler ve bilimsel bilgi kategorilerini yansıtmaktadır. Bilimsel değerler sistemi, sosyal kabul ve yayılım, profesyonel etkinlikler, sosyal değerler, finansal sistemler, politik güç yapıları ve sosyal kurumlar ve etkileşimler bilimin sosyal-kurumsal yönleri olarak ifade edilmektedir.

Bilişsel-Epistemik Sistemler

1. Bilimin Amaç ve Değerleri

Erduran ve Dagher'a (2014) göre bilimin bilişsel, epistemik, sosyal amaç ve değerler sistemi bilimin amaç ve değerlerinin içinde yer alan bir sistem olup Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2 Bilimin Amaç ve Değerleri

(Erduran ve Dagher, 2014: 49)

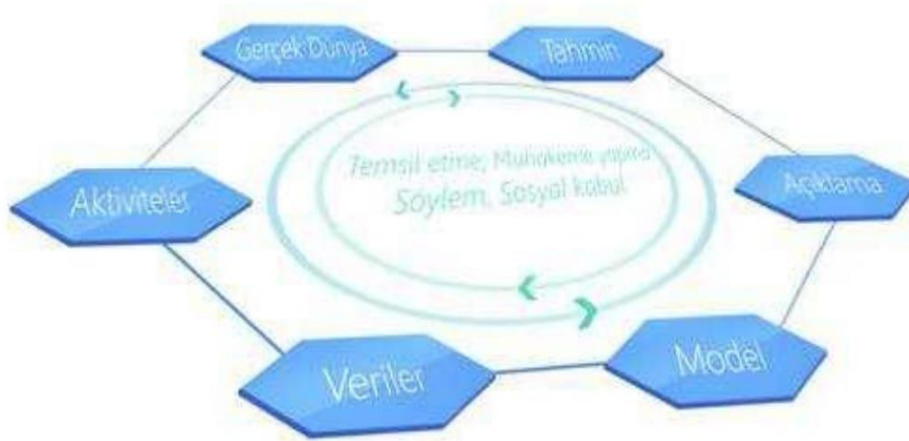
Irzık ve Nola'ya (2014) göre bilimin bilişsel, epistemik ve sosyal amaç ve değerleri özünde araştırmayı yapan bilim insanlarının, her zaman doğruluğu hayat felsefesi olarak benimsemeyi, yaptığı çalışmalarında ampirik açıdan gereksinimleri karşılayabilecek düzeyde ve akla uygun veriler kullanması, daha nesnel araştırmalar yaparak önyargılardan uzak durmasını, doğruluktan ayrılmayıp araştırmalarında daha çok benzersiz ve inovatif ürünler çıkarması ve eleştirel yaklaşımlara açık olması gibi hedefleri içermektedir. Erduran ve Dagher (2014) ise bilimin amaç ve değerler sistemini insanoğlunun gereksinimlerinin tespit edilerek

bu amaç uğrunda ilerleme sağlanması, araştırmalarda dürüst ve doğru olunması ve her türden fikre saygılı olunması gibi sosyal değerleri kapsadığını ifade etmektedir.

Allchin'e (1999) göre bu değer fen eğitiminde öğretilmeye başlanması, öğrenciler açısından bilimsel bilginin araştırılıp elde edilmesinde öğrencilerin değerlere daha saygın olmaları gerekmesini gerçekleştirebilir.

2. Bilimsel Pratikler

Bilimsel pratikler bilimin bir diğer bileşenlerindendir. Bilimsel pratikler, argümantasyon gibi mantıksal olan süreçlerin kullanımı yoluyla kanıtları ve modelleri birbirine bağlayan belirli amaçlar için veri toplamayı içeren ve bunlarla bağlantı kuran bir bileşendir. Bilimsel bilginin üretilmesine bu sayede katkı sağlamaktadır (Kaya ve Erduran, 2016b). Bilimin bilişsel, epistemik ve sosyal-kurumsal özelliklerini vurgulayan deney, problem basamakları, çıkarımda bulunma, gözlem, sınıflandırma, model oluşturma, tartışma gibi bilimsel süreçlerde kullanılan beceriler de bilimsel pratikleri oluşturmaktadır. (Erduran ve Dagher, 2014) tüm bu bilimsel pratikleri bütüncül bir şekilde vurgulayan ve birbirlerine bağlı şekilde bilimsel bilginin üretilmesine yardımcı olan bir benzetme (Şekil 3) önerisinde bulunmuşlardır.



Şekil 3 Benzen Halkası Benzetmesi

(Erduran ve Dagher, 2014: 82)

Şekilde de görüldüğü üzere Benzen Halkası Benzetmesi'nde (BHB) olduğu gibi her bir bileşen birbiriyle bağlantılıdır. Benzen Halkası altı köşeli olup köşelerinde ayrı ayrı bir karbon atomu bulunan ve bu atomlara bağlı iki hidrojen atomu olan ve bu her bir karbon atomu arasında ikili bağ bulunan organik bir bileşendir. Buradaki altı adet olan karbon atomlarından her birini bilimin epistemik ve bilişsel yönleri temsil etmekte olup Benzen Halkası'nın iç kısmında yer alan yayılan bağlar ise bilimin bileşenlerini yön veren sosyal ortamı temsil etmektedir. Bundan dolayı BHB, bilimin epistemik, bilişsel ve sosyal bileşenlerinin bir arada olduğunu ve beraber çalıştığını gösterir. BHB, okullarda ise fen öğretimi için iki amaç içermektedir. Birincisi, bilimsel pratikler için bütüncül bir yaklaşım olarak aktarılması, ikincisi ise eğitimbilimi açısından bilimsel pratiklerin okullarda öğretilmesi ve öğrenilmesi için bir araç görevi görmesidir (Kaya ve Erduran, 2016b).

3. Bilimsel Bilgi

Irzik ve Nola'ya göre (2014) araştırma süreçleri yöntem ve yöntemsel kuralları kullanarak amaçlarını gerçekleştirdiğinde bu süreç sonunda bir ürün yani bilimsel bilgi ortaya çıkmaktadır. Bilimsel bilginin üretilip geliştirilmesi için teorilerin, yasaların ve modellerin birlikte çalışması gereklidir. Bilimsel bilginin üç farklı çeşidini teoriler, yasalar ve modeller oluşturmaktadır. Bu modeller uyum içinde çalışarak bilimsel bilginin oluşumuna ve açıklanmasına yardım etmektedir (Kaya ve Erduran, 2016b). Teoriler, yasalar ve modellerin (TYM) Erduran ve Dagher (2014) birbirleriyle nasıl uyum içinde çalıştıklarını Şekil 4' te sunmuştur.



Şekil 4 Teoriler-Yasalar-Modeller

(Erduran ve Dagher, 2014: 115)

Şekilde 4’te de görüldüğü üzere bilimsel bilgi için TYM’nin birbiriyle uyumlu olduğunu her bir dikdörtgene bakarak anlaşılmaktadır (Kaya ve Erduran, 2016b). TYM’nin alakalı olduğu konularda bilimsel anlayışın oluşabilmesi için elde edilen kanıtların toplanıp gelişmesi ve ilerlemesi gerekmektedir. Ve bu bilimsel anlayış sürecinin tıkandığı ve kanıtların izah edilemediği durumlarda yeni bir paradigmaya gitme imkanı veren yeni bilimsel bilgi türlerine ihtiyaç olabilmektedir. Thomas Kuhn (1970) tarafından bu süreç “Paradigma dönüşümü” olarak adlandırılmıştır. İşte bu oluşan yeni paradigma yeni bilgi türlerinin oluştuğu bir düzlem olarak düşünülebilir. Fen öğretiminde TYM’nin yer alması bilimsel bilginin farklı türlerini sadece aralarındaki ilişkiyi gözeterek birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışmasını anlamlandırıp tartışabilmeleri öğrenciler için büyük önem taşımaktadır (Kaya ve Erduran, 2016b).

4. Yöntem ve Yöntemsel Kurallar

Bilim amaçlarına, birtakım yöntem ve yöntemsel kurallar kullanarak ulaşır asla rastgele bir şekilde ulaşmaz (Irzik ve Nola, 2014). Erduran ve Dagher (2014) tarafından bilimsel bilginin geliştirilmesinde farklı bilimsel yöntemlerin var olduğunu söylemişlerdir. Bilimsel süreci başlatan bilimsel yöntemlerin başında deneysel bulguların elde edilmesi ve kullanılması gelmektedir. Deneysel bulguların kullanımıyla oluşturulan kanıtlar, belli bir konu hakkında bilimsel bilgi oluşturmaya ve açıklamaya yardımcı olmaktadır. Bundan dolayı, bazı kanıtlarla elde edilen bilimsel bilginin açıklayıcı bir gücünün olduğu ileri sürülmüştür. Bu bilimsel bilgilerin elde edilme sürecinde farklı bilimsel yöntemlerin de kullanılabileceğini göstermiştir. Hipotez testi içeren, hipotez testin içermeyen, manipülatif ve manipülatif olmayan gibi 4 farklı yöntemi içerdiğini söylemişlerdir ve Şekil 5’te sunulmuştur.



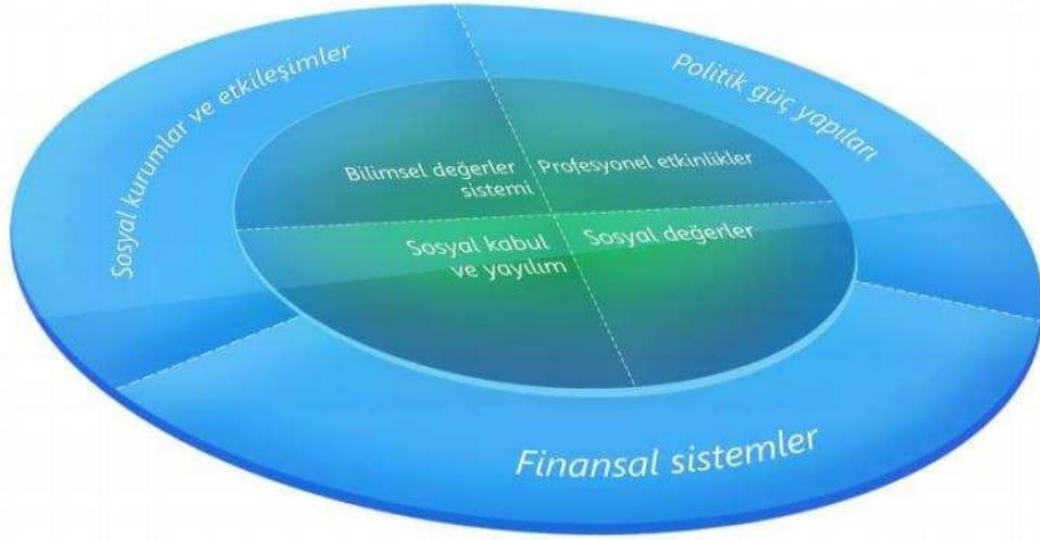
Şekil 5 “Dişliler” Görseli: Farklı Bilimsel Yöntemlerin Ürünü Olan ve Bilimsel Bilgiyi Oluşturan Kanıtların Sinerjik ve Açıklayıcı Bir Biçimde Çalışması

(Erduran ve Dagher, 2014: 101)

Dişliler görseli, dört farklı bilimsel yöntemin birlikte çalıştığını ve bilimsel bilginin yorumlanmasında aktif bir rolü olduğunu göstermektedir. Fen öğretiminde farklı bilimsel yöntemlerin varlığının öğretilmesi, tek bir bilimsel yöntemin kullanılmadığının öğrenciler tarafından farkına varılmasına yardımcı olacaktır (Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz, 2017).

Sosyal ve Kurumsal Sistemler

Bilişsel-epistemik bir sistem olarak bilim, sosyal-kuramsal bir sistem olan bilime göre daha fazla araştırılır. Bu yüzden sosyal kurumsal sistemi kategorize etmek, bilişsel-epistemik sistemi kategorize etmeye göre daha zordur. Sosyal ve Kurumsal sistemler, sosyal değerler, sosyal kabul ve yayılım, profesyonel etkinlikler, bilimsel ethos (değerler sistemi) olarak Irzik ve Nola (2014) tarafından kategorize edilmiştir. Fakat Şekil 6’da da görüldüğü gibi Erduran ve Dagher (2014) bu kategorilere üç yeni kategori sosyal kurumlar ve etkileşimler, politik güç yapıları ve finansal sistemleri de ekleyerek RFN açısından benzersiz bir sistem kurmuştur.



Şekil 6 Bilimin Sosyal ve Kurumsal Sistemleri

(Erduran ve Dagher, 2014: 143)

1. Sosyal Değerler

Bilimi toplumlarda yer alan bazı sosyal değerlerden ayrı tutmak olanaksızdır. Çevreye saygı ve özgürlük bunların başında gelmektedir. Bilim insanlarının yeterince araştırma özgürlüğü olmazsa yapacağı bilimsel çalışma da etkisiz kalır ve içinden çıkamaz. Çevreye saygı ise insanoğlu olarak hayatta kalabilmemizin temel kuralıdır. Eğer bilim insanlık için daha iyi hayat standartlarına katkıda bulunamazsa, insanların bilime olan desteklerinden yararlanamaz (Irzik ve Nola, 2014).

Bilimin sosyal ve kurumsal sistemlerinden sosyal değerleri, Kaya ve Erduran (2016b) ise çevreye olan saygı, sosyal fayda ve özgürlük gibi değerleri kapsadığını ifade etmektedir.

2. Profesyonel Etkinlikler

Bilimin sosyal ve kurumsal sistemlerinin bir diğeri de profesyonel etkinliklerdir. Profesyonel etkinlikler, bilim insanlarından yalnızca bilimsel araştırmalar yapması beklenilmez, bilimsel araştırmalara ek olarak araştırma projeleri yazmak ve onlar için ek kaynak aramak, akademik toplantılara iştirak etmek, hem özel hem de devlete ait olan

kuruluşlara birçok konuda danışmanlık yapmak gibi birçok faaliyeti kapsamaktadır (Irzik ve Nola, 2014).

Kaya ve Erduran (2016b) ise bilim insanlarının söyleşilere, konferanslara katılması ve yapılan yayınların gözden geçirilip değerlendirilmesi gibi yapılan işleri kapsadığını ifade etmiştir.

3. Bilimsel Değerler Sistemi

Bilimin sosyal ve kurumsal sistemlerinden bir diğeri de bilimsel değerler sistemidir. Irzik ve Nola (2014) bilim insanlarının bilimsel faaliyetlerini yürütürlerken diğeri bilim insanlarıyla etkileşimlerinde ve etkileşimlerini yaparken de kendilerine ait olan ahlaki normlara sahip olmasıdır diye ifade etmiştir.

Kaya ve Erduran (2016b) göre ise bilim insanlarının diğeri bilim insanları ile yaşadıkları iletişim ve etkileşimler ve kendi çalışmalarını gerçekleştirirken sergiledikleri bilimsel değerleri içermektedir.

Irzik ve Nola (2014), bilim insanlarının da bazı yanlışlara düşünebileceğini söylüyor. Ama bunların karşılığında yanlış düşen bilim insanları için bilimsel normları hiçe saydıklarında karşılarında yaptırımlarında olduğunu bilmektedirler. İşte burada da bilim insanları için suistimalleri en aza indirmek ve bilim insanları arasındaki işbirliğini teşvik etmek için bilim sosyal kabul ve yayılım ilkesini geliştirmiştir.

4. Sosyal Kabul ve Yayılım

Bilimin sosyal ve kurumsal sistemlerinden bir diğeri ise sosyal kabul ve yayılımdır. Irzik ve Nola (2014) bu süreci bilim insanlarının yaptıkları araştırmaları bitirdiklerinde, çalışmalarının yayınlanması, başka uzmanlar tarafından değerlendirilmesi ve eleştirel incelenmesi olarak söylemektedir.

Kaya ve Erduran (2016b) ise dergilerde yayınlanan makalelerin değerlendirme süreçleri ve bilim insanlarının bilimsel bilgiyi gözden geçirip geçerli hale getirdikleri süreçleri kapsadığını ifade etmektedir.

5. Sosyal Kurumlar ve Etkileşimler

Bilimin sosyal ve kurumsal sistemlerinden sosyal kurumlar ve etkileşimler, bilimin araştırma yapan kurumlar ve üniversiteler gibi faaliyet gösteren yerlerde organize edilmesi anlamına gelmektedir. (Kaya ve Erduran, 2016b).

6. Politik Güç Yapıları

Bilimin sosyal ve kurumsal sistemlerinden politik güç yapıları, bilim kültürü ve bilim insanları arasında oluşabilen güç dinamiklerini örnek olarak gösterebiliriz (Kaya ve Erduran, 2016b). Ayrıca her ülkedeki hükümetlerin bilimle ilgili politikası, bilimde oluşan yine cinsiyetçi yaklaşımlar ve ırkların etkisini de politik güç yapıları olarak örneklendirebiliriz (Harding ve Hintikka, 1983; Akt. Akgün, 2018).

7. Finansal Sistemler

Bilimin sosyal ve kurumsal sistemlerinden finansal sistemler, bütçe mekanizmalarını içeren boyutları olup bilim insanlarının bilimsel araştırmaları için finansal kaynaklar sağlamasıdır (Kaya ve Erduran, 2016b).

Tüm bunlardan hareketle, bilişsel-epistemik sistemlerinin yanında sosyal-kurumsal sistemlerin de öğretilmesi, öğrenciler açısından bilimsel tartışmalarda etik yönden farkındalık oluşturulabilir ve bilimin, bilimsel bilginin farklı yönleri keşfedip yine öğrencilerin farkındalıkları artabilir (Erduran ve Dagher, 2014).

RFN yeni bir yaklaşım olup bilimi bütün boyutlarıyla ele almaktadır. Gelişime açık olduğundan zamanla gelişip değişebilen bir yaklaşımdır. Bundan dolayı bu yaklaşımın üstte bahsedilen tüm yaklaşımları ele aldığını düşündüğümüz için sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri, bu kavramsal çerçeveye dayandırılarak araştırılmıştır.

İlgili Araştırmalar

Köseoğlu, Tümay ve Üstün (2010) çalışmasında araştırma için geliştirilen “Bilimin Doğası Öğretimi Mesleki Gelişim Paketi” (MGP) ile kimya öğretmen adaylarına projenin ilk senesinde verilen eğitimin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı’nda 2008-2009 eğitim öğretim yılında iki dönemlik alan eğitimi dersinde MGP ile eğitim alan kimya öğretmenliği 5. sınıfta öğrenim gören 27 kimya öğretmeni adayı katılmıştır. Verilerin toplanmasında çeşitli nitel veriler kullanıldı. Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi- Form C (VNOS-C), 7 katılımcı ile yapılan bire bir yarı yapılandırılmış görüşmeler ve öğretmen adayları tarafından yapılan çalışma kâğıtlar birinci nitel veri kaynaklarını oluşturmuştur. İkincil veri kaynaklarını ise derslerin video kayıtları, araştırmacıların gözlemleri ve günlükleri oluşturmuştur. VNOS-C anketini 10 adet açık uçlu soru oluşturmaktadır. Verilerin analizinde sürekli karşılaştırma ve analitik tümevarım stratejileriyle stratejik bir yaklaşım sunan temellendirilmiş kuram veri çözümleme yöntembilimi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğası boyutları ile ilgili düşünceleri zayıf, orta ve iyi olarak kategorize edilmiştir. Araştırmanın sonucunda MGP ile verilen eğitimlerin öğretmen adaylarında bilimin doğası ile ilgili anlayışlarında olumlu yönde değişim olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında öğretmen adaylarının bilimsel teoriler, yasalar, gözlem ve çıkarım hakkındaki yanlış bilinenlerin değiştirilmesinin oldukça zor olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarında bilimin doğası anlayışlarının değişebilmesi için uzun bir süreye ihtiyaç olduğu görülmüştür.

Tatar, Karakuyu ve Tüysüz’ün (2011a) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası ile ilgili yanlış anlaşılmaclarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Araştırmaya Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören 120 öğretmen adayı katılmıştır. Verilerin toplanmasında 2 tane açık uçlu soru sorulmuş olup buna gelen yazılı cevaplar neticesinde veriler toplanmıştır. Verilerin analizinde ise betimsel analiz teknikleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel bilgiye ve bilim insanlarına karşı bir takım yanlış anlaşılmaclarının olduğu sonucuna varılmıştır.

Tatar, Karakuyu, Tüysüz’ün (2011b) bir başka çalışmasında ise sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel teori, yasa ve hipotez kavramları ile ilgili yanlış anlaşılmaclarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Araştırmaya Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf

Öğretmenliği Bölümü 2. sınıfta öğrenim gören 140 kişi katılmıştır. Verilerin toplanmasında açık uçlu sorular sorulmuş olup bunun neticesinde veriler toplanmıştır. Çalışma öğrenciler ‘Bilimsel Araştırma Yöntemleri’ dersini aldıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde ise betimsel analiz teknikleri kullanılmıştır. Bulgular öğretmen adaylarının bilimin doğasının temel kavramlarından olan teoriler, yasalar ve varsayımlar gibi kavramlara ilişkin yanlış anlamaları olduğunu göstermektedir.

Ertaş Atalay’ın (2013) çalışmasında bilim insanlarının ve ortaokul fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin algıları incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma deseni çalışılmış olup bu desenden durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 83 bilim insanı ve 21 fen ve teknoloji öğretmeni katılmıştır. Araştırmada veri toplamak için anketler kullanılmış olup bu anketler kullanılarak oluşturulan 10 soruluk görüşmeler yapılmıştır. Verilerin analizi kullanıcıların görüşleri için 3 kategoriye ayrılmıştır: bilgili, değişken ve yetersiz. Araştırma sonucunda bilim insanlarının bilimin kesin olmayan doğası, bilimdeki sosyal ve kültürel etkinin, bilimdeki teori ve yasaların yapısı ve arasındaki ilişki, deneysel doğasının ‘yetersiz’; görüşte oldukları belirlenmiştir. Bilimde gözlem ve akıl yürütmenin boyutları, bilimin teori temelli doğası ve bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün yeri hakkında ‘bilgili’ görüşte oldukları belirlenmiştir. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin kesin olmayan doğası, bilimdeki sosyal ve kültürel etkinin, bilimdeki teori ve yasaların yapısı ve arasındaki ilişki, deneysel doğası görüşlerinin görece olarak ‘yetersiz’ görüşe sahip olduğu belirlenmiştir. Bilimde gözlem ve akıl yürütmenin boyutları, bilimin teori temelli doğası ve bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün yeri ile ilgili daha ‘bilgili’ görüşe sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlardan başka bir sonuçta ise bilim insanlarının öğretmenlerden farklı olarak bilimde gözlem ve akıl yürütme boyutu ile çoğunlukla ‘bilgili’ oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Aslan ve Taşar’ın (2013) çalışmasında fen öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve bu görüşlerden sınıf içinde nasıl etkilendiklerini araştırmışlardır. Araştırmaya Türkiye’deki bir şehirde öğretmenlik yapan 74 fen öğretmeni katılmıştır. Verilerin toplanmasında literatürde VOSTS olarak adlandırılan Bilim-Teknoloji-Toplum anketinden seçilmiş 18 madde ile öğretmenlerin görüşleri değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin görüşlerini sınıf uygulamalarında uygulayıp uygulamadıklarını belirlemek amacıyla 5 öğretmen ile gönüllük esas olmak üzere durum çalışması yapılmış ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi içerik analizi ile yapılmış olup

öğretmenlerin görüşlerini yorumlayabilmek için ‘Gerçekçi’, ‘Makul’ ve ‘Naif’ gibi kategorilere ayırmışlardır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin bilimin doğasının birçok boyutu hakkında ‘Naif’ görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Ve bu görüşlerinin sınıf içi durumlarını doğrudan etkilemediği de görülmüştür. Müfredat, idareciler, öğrenci-veli istekleri ile beklentileri ve sınav sistemi fen bilimleri öğretmenlerinin sınıf içindeki uygulamalarındaki en önemli unsurlar olduğunu göstermektedir.

Çınar ve Köksal’ın (2013) çalışmasında sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin bilgileri ve bu konuların lisans programlarına dahil edilmesi konusundaki düşünceleri incelenmiştir. Araştırmada karma desen kullanılmış olup ayrıca karma araştırma desenlerinden eş zamanlı çeşitleme stratejisi ile yürütülmüştür. Araştırmaya Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı’nda öğrenim gören 4 farklı sınıf düzeyinde 186’sı kadın, 194’ü erkek olmak üzere 380 kişi katılmıştır. Araştırmada nicel verilerin toplanmasında ‘Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler’ anketinin dilimize uyarlanmış şekli VOSTSTR kullanılmıştır. Nitel verilerin toplanmasında ise öğretmen adayları ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimin, bilimsel bilginin ve bilim insanlarının özelliklerini bildikleri gözlenmiş olup bilimin doğasına yönelik bir bakış açısına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bilimin doğası ile ilgili kavramları tanımada zorlandıkları ve bilimsel modeller ve bilimsel bilginin aşamalı yapısı konularına ilişkin kavram yanılgılarının olduğu anlaşılmıştır.

Saraç ve Cappellaro’nun (2015) çalışmasında sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri incelenmiştir. Araştırma tarama modelindedir. Araştırmaya Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda öğrenim gören 105 öğretmen adayı ile Antalya ilindeki okullarda çalışan 116 sınıf öğretmeni ile beraber toplamda 221 kişi katılım sağlamıştır. . Araştırmada verilerin toplanmasında ‘Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler’ (VOSTS) anketinden Doğan Bora (2005) tarafından Türkçeye çevrilmiş olan VOSTSTR anketi kullanılmıştır. Ayrıca 10 sınıf öğretmeni ve 8 sınıf öğretmeni adayıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Anket sonuçları için Ki-kare analiz testinden istifade edilmiştir. Anket sonucundaki veriler ‘gerçekçi’, ‘kabul edilebilir’ ve ‘yetersiz’ şeklinde kategorize edilip sınıflandırılmıştır. Bilimin doğası hakkında elde edilen anketlerin değişiklik gösterip göstermediği ise Ki-kare testiyle analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda katılımcıların; toplumun bilim üzerine etkisi, bilimin toplum üzerine etkisi,

gözlemlerin doğası, sınıflama düzeninin doğası, bilimsel bilginin geçiciliği ve değişebilirliği hakkında gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Bilimsel buluşlarla cinsiyetin ilişkisi, bilimsel modellerin doğası, hipotez-teori-kanun arasındaki ilişki ve bilimsel bilginin epistemolojik durumu ile ilgili yetersiz görüşlerinin olduğu anlaşılmıştır. Sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası ile alakalı görüşlerinde; hipotez-teori-kanun hiyerarşisi ile bilimler arası kavramların tutarlılığı konuları haricinde anlamlı bir farklılık olmadığı kararına varılmıştır.

Önen Öztürk'ün (2015) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası etkinliklerinin uygulanmasından öncesinde ve sonrasında oluşan bilimin doğasına yönelik görüşlerini araştırmayı amaçlamaktadır. Araştırma durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma İstanbul'da bir üniversitenin fen bilgisi öğretmenliğinde eğitim öğretime devam eden 15 erkek ve 8 kız fen bilgisi öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Ve araştırma 8 haftada eğitim gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında birincil veri toplama aracı olan “Bilimsel Araştırmanın Doğası Hakkındaki Görüşler Ölçeği (VOSI)” ölçeği kullanılmış olup ikincil veri toplama aracı olarak da görüşme soruları ve video kayıtları kullanılmıştır. Verilerin analizi için içerik analizi tercih edilmiştir. VOSI ölçeğinde yer alan her biri ayrı ayrı incelenmiş ve kodlanmış ve akabinde temalar oluşturulmuştur. İkincil veri olan video kayıtları ve görüşme sonuçları araştırmacı tarafından tek tek dinlenip yazıya aktarılmış yanlışlık yapılmadığına emin olmak için ikinci bir kişi tarafından da dinlenip kontrol edilmiştir. Elde edilen veriler birincil veri kaynağından elde edilen verileri desteklemek için kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının tek bir bilimsel yöntemin olması gerektiği ve verilerin doğrulanmasında deney yapılması gerektiği yönünde ve literatürde var olan bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları gözlenmektedir.

Yenice, Özden ve Balcı'nın (2015) çalışmasında fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri incelenmiştir. Araştırma tarama modelindedir. Araştırmaya sınıf öğretmenliği ve fen bilimleri öğretmenliği 1. ve 4. sınıflarda öğrenim gören 142 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada verilerin toplanmasında ‘*Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler*’ (VOSTS) anketinden Doğan Bora (2005) tarafından Türkçeye çevrilmiş olan VOSTSTR anketi kullanılmıştır. Ki-kare testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmeni adaylarının toplumun bilim üzerine etkisi, bilimin toplum üzerine etkisi, bilim insanının karakteristik özellikleri, gözlemlerin doğası, sınıflama düzeninin doğası, bilimsel bilginin geçiciliği ve değişebilirliği hakkında gerçekçi görüşleri oldukları

görülmüştür. Bilimsel buluşlarla cinsiyetin ilişkisi, bilimsel modellerin doğası, hipotez-teori-kanun arasındaki ilişki ve bilimsel bilginin epistemolojik durumu hakkında yetersiz görüşleri oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Gül ve Erkol'un (2016) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışları farklı değişkeler açısından incelenmiştir. Araştırma tarama modelinde yapılmıştır. Araştırmaya 2013-2014 eğitim öğretim yılı bahar döneminin sonunda Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda eğitime devam eden 196 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada verilerin toplanmasında Bilimin Doğası Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistikler ve çok değişkenli varyans analizi MANOVA kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla beraber fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyet açısından puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı da görülmüştür. Sınıf düzeyleri açısından ise ahlaki, test edilebilirlik ve bütünlük boyutlarında anlamlı farklılıklar olduğu gözlenmiştir.

Başka bir çalışmada Han ve Bilican (2017) bilim merkezlerindeki rehberlerin bilimin doğasına yönelik tavırlarını ve bilim merkezlerindeki uygulamalarda bilimin doğası öğretiminin nasıl yapıldığını amaç edinmiştir. Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden çoklu durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmaya Astronomi ve Uzay Bilimleri, Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Biyoloji Bölümü mezunları olan Ankara ilinde bir bilim merkezinde çalışan 3 rehber ile yapılmıştır. Rehberlerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek için Lederman vd. (2002) tarafından geliştirilen Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler Anketi (VNOS-C) kullanılmış olup birebir görüşme ile de bilimin doğasını inanışlarına yönelik veri toplanmıştır. Seçilen bilim merkezinde okul öncesinden üniversiteye kadar olan öğrencilerle 43 farklı etkinlikler ve gösteriler düzenlenmiştir. Veriler nitel olarak analiz edilmiş olup cevapların tekrar tekrar okunması, desen ve kategoriler için notlar alınması ve sonda da kodlar oluşturulması gibi geleneksen nitel veri analiz yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda rehberlerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin 'yetersiz' düzeyde olduğu görülmüştür. Başka bir sonuçta da rehberler, öğrencilere etkinliklerde bilimin doğası ile ilgili herhangi bir şey verememektedir.

Mıhladız ve Doğan'ın (2017) çalışmasında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin durumunu araştırmıştır. Bu araştırma nitel

araştırma yönteminin Bütüncül Çoklu Durum Deseni kullanılarak yapılmıştır. Araştırma 89 Fen Bilgisi öğretmen adayı arasından maksimum çeşitlilik örneklemesine göre seçilen 5 katılımcı ile yürütülmüştür. Verilerin toplanmasında “Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler (BDYG) Anketi”, “VNOS-C Anketi”, bireysel görüşmelerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Ayrıca görüşme, gözlem ve doküman incelemesi yapılmıştır. Verilerin analizi için betimsel ve içerik analizi tercih edilmiştir. Araştırma sonucuna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası alan bilgilerinin; gözlemlerin doğası bilgileri ve hipotez, teori ve kanunlara ilişkin bilgileri naif düzeyde; bilimin tanımı bilgisi, bilim insanının karakteristik özellikleri bilgisi, sınıflandırma düzeninin doğası bilgisi gibi bilimin doğası boyutlarında ise gerçekçi düzeyde oldukları sonucuna varılmıştır. Öte yandan, adayların sahip oldukları bilimin doğası alan bilgileri ile bilimin doğası konusundaki PAB bileşenleri arasında bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik bilgiye yönelik görüşleri ile sınıf uygulamaları da farklılık göstermektedir ve genel olarak adayların bilimin doğası öğretimi konusundaki yetersizliklerinin de özellikle öz yeterlilik inançlarının zayıf olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz’ün (2017) çalışmasında öğretmen adaylarının bilimin amaç ve değerleri, bilimsel pratikler, yöntem ve yöntemsel kurallar, bilimsel bilgi ve bilimin sosyal-kuramsal yönlerine ilişkin algılarına etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırma nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin beraber kullanıldığı karma araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmaya İstanbul’da bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 4 kimya ve 11 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada verilerin toplanmasında nicel veriler için ‘Bilimin Doğası Anketi’, nitel veriler içinse bilimin doğasına dair soruların olduğu yarı yapılandırılmış görüşmeler oluşturmaktadır. Araştırmada nicel ve nitel veri analizi yapılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise önce görüşmeler çözümlenmiş, sonrasında bilimin farklı yönlerine uygun 5 tema belirlenmiş, bu temalara ilişkin kodlar oluşturulmuştur. Araştırma sonuçlarında ise öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin algılarında değişim ve gelişim olduğu sonucuna varılmıştır.

Akgün ve Özenoğlu’nun (2018) çalışmasında sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından değişip değişmediğine yönelik görüşleri incelenmiştir. Araştırmada nicel ve nitel araştırma desenlerinin bir arada tercih edildiği karma desen kullanılmıştır. Araştırmaya 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Aydın ili Söke ilçesinde ilkokullarda çalışan 321 sınıf öğretmeni katılmıştır. Verilerin toplanmasında 11 alt boyut ve

30 önermeden oluşan 4'lü ölçeklendirmeli 'Bilimin Doğası Ölçeği' kullanılmıştır. Nitel boyutta ise 32 sınıf öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Nicel verilerin analizinde program kullanılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler ise betimsel analiz tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler tematik çerçeveye göre düzenlenmiş, sonra veriler kategorilere ayrılmış ve doğrudan alıntılarla açıklanmıştır. Çalışma sonucunda Fen-edebiyat mezunu sınıf öğretmenlerinin yeni bilgilerden elde ettikleri kanıtları daha iyi yorumlayabildikleri, laboratuvarı olan okullardaki öğretmenlerin bilimsel değişime daha açık olduğu ve araştırmada yer alan okullardan eğitimlerini 6-10 yıl arasında sürdürenlerin bilimde öznelliğe daha yüksek sahip olduğu söylenebilir. Aynı zamanda görüşmeye katılan sınıf öğretmenlerinin geleneksel bilim anlayışına sahip oldukları, bazı öğretmenlerin ise bilimin doğası hakkında kavram yanılgılarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Akgün'ün (2018) çalışmasında "Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı'na Dayalı Bilimin Doğası" (RFN) doğrultusunda üniversite öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarının belirlenip karşılaştırılması ile beraber katılımcıların bilimin doğasına yönelik anlayışlarını geliştirmek amaçlanmaktadır. Araştırma nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin beraber kullanıldığı karma araştırma deseni kullanılmıştır. Bu araştırmaya bir üniversitenin farklı fakülte (eğitim, fen-edebiyat ve mühendislik fakülteleri) ve bu fakültelerin 12 bölümünde öğrenimine devam eden üçüncü sınıf ve dördüncü sınıf düzeyindeki 637 öğrenci katılmıştır. Verilerin toplanmasında katılımcılara 5 farklı RFN kategorisini yansıtan ve 70 maddeden oluşan "Bilimin Doğası Anketi" uygulanmış olup anket uygulaması sonucunda belirlenen katılımcılarla RFN kategorileriyle ilgili görüşmeler yapılmıştır. Verilerin analizinde katılımcıları toplam "NOS Anketi" sonuçları analiz edildi ve puanlar "Düşük", "Orta" ve "Yüksek" olarak sınıflandırıldı. Katılımcıların "NOS Anketi" toplam ve kategorik puanları fen bilimleri ve bilim dışı ana dallar olarak analiz edildi. İlk analiz için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi kullanıldı. Araştırmanın sonucunda nicel sonuçlar temel alındığında üniversitenin farklı fakültelerinde öğrenim gören katılımcıların bilimin doğasına dair anlayışlarında anlamlı bir farklılık görülmezken; farklı bölümlerde öğrenim görmekte olan öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarında tam tersi anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Nitel araştırma sonuçlarına göre ise bilimsel olmayan bölümlerde öğrenim görmekte olan öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kubilay Tatar ve Özenoğlu (2018) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz yeterlik inançlarını belirlemek ve bu inançların çeşitli değişkenlerle değişip değişmediğini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu araştırma betimsel türde olup tarama modelindedir. Araştırma 2013-2014 eğitim öğretim yılında Ege Bölgesi'ndeki 4 üniversitesinin Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nın 1. ve 4. sınıfında öğrenim gören 547 fen bilgisi öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında 30 madde ve 2 faktörden oluşan 5'li Likert tipi Bilimin Doğasına ve Öğretimine ilişkin Öz yeterlik Ölçeği ve 7 maddelik Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde ise Ölçek'ten ve Kişisel Bilgi Formu'ndan elde edilen veriler programda analiz edilmiştir. Betimsel istatistikler ise alt problemlere göre verilmiştir. Verilerin çözümlenmesi için T-testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda katılımcıların, bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz yeterlik inançlarının öğrenim gördükleri sınıf seviyelerine, bölümlerini kendilerinin isteyerek seçip seçmediklerine, “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersini öğrenim hayatı boyunca alıp almama ve bilimin doğasına ilişkin bilgisin olup olmamasına göre gözle görülür düzeyde farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

Şahin (2022) çalışmasında sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin ve bilim-sözde bilim inanışlarının incelenmesi ve değişkenler açısından değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Bu araştırma betimsel türde olup tarama modelindedir. Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılında Orta Karadeniz'de bir ilin merkezinde çalışan 172 sınıf öğretmeniyle ve yine aynı ilin üniversitesinde sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 136 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında 21 maddeden oluşan “Sözde-Bilim İnanış Ölçeği” ve 37 maddeden oluşan “Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde ölçeklerden elde edilen veriler analiz edilmiştir. T testi, ANOVA, Mann Whitney U Testi, Kruskal Wallis H Testi, Pearson Kolerasyon Analizi, Spearman Rank Korelasyon Katsayı Analizi kullanılmıştır. Bilimin doğasına yönelik görüşler açısından sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adayları için tüm boyutlarda anlamlı farklılıkların var olduğu ve bu farklılıkların sınıf öğretmeni adaylarının lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sözde bilim inanışları boyutunda bazı alt boyutlarda farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik inanışlarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Saif (2016) çalışmasında Suudi Arabistan'daki fen bilimleri öğretmenlerinin NOS ile ilgili görüşlerini araştırmıştır. 14 maddeden oluşturduğu bilimin doğası anketini 83 fen

bilimleri öğretmeninden oluşturduğu örnekleme uygulamıştır. Anket bilimsel bilgi, bilimsel teoriler ve modeller, bilim insanlarının rolü, bilimsel kanunlar, bilimsel yöntem olmak üzere bilimin doğasının beş yönünü içermektedir. Çalışmanın sonucunda Suudi fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası anketinin alt boyutlarında yetersiz görüşe sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca bilimin doğasına anlayışlarına ilişkin kadın ve erkek öğretmenler arasında herhangi bir farklılık bulunmamıştır.

Michel ve Neumann (2016) çalışmasında bilimin doğası ile ilgili bilgiyi, bilimsel okuryazarlık açısından NOS'un anlaşılmasının, bilimsel kavramları ilişkilendirme yeteneğinin geliştirilerek fen içeriğinin geliştirilmesini amaçlamışlardır. 82 altıncı ve yedinci sınıf öğrencisi enerji ile ilgili bir ünite eğitimi almıştır. Bunların 41'i bilimin doğasına üzerine genel bir eğitim almıştır. Fakat bilimin doğası eğitimi alan öğrenciler, bilimin doğası aracından yüksek puanlar alamamışlardır. Bilimin doğasının yeterli bir şekilde anlaşılmasının öğrencilerin enerji kavramına bakış açılarıyla ilgili olabileceğini ifade etmişlerdir.

İlgili araştırmaların bir kısmında öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışları ve bilimin doğası ile ilgili yanlış anlaşılımları incelenmiştir (Çınar ve Köksal, 2013; Gül ve Erkol, 2016; Köseoğlu, Tümay ve Üstün, 2010; Kubilay Tatar ve Özenoğlu, 2018; Mıhladı ve Doğan, 2017; Önen Öztürk, 2015; Saraç ve Cappellaro, 2015; Şahin 2022; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011; Yenice, Özden ve Balcı, 2015). Araştırmaların bazılarında öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik anlayışları ve bilimin doğası ile ilgili yanlış anlaşılımları incelenmiştir (Atalay Ertaş, 2013; Aslan ve Taşar, 2013; Han ve Bilican, 2017; Özenoğlu ve Akgün, 2018; Saraç ve Cappellaro, 2015). Başka bir çalışmada bilim insanlarının bilimin doğasına yönelik anlayışları incelenmiştir (Atalay Ertaş, 2013). Bazı çalışmalarda öğretmen adaylarının bilimin amaç ve değerleri, bilimsel pratikler, yöntem ve yöntemsel kurallar, bilimsel bilgi ve bilimin sosyal-kuramsal yönlerine ilişkin algılarını incelemiştir (Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz, 2017). Yine başka bir çalışmada “Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı'na Dayalı Bilimin Doğası” (RFN) doğrultusunda öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını incelenmiştir (Akgün, 2018).

İlgili araştırmalarda en çok bulunan sonuçlar arasında katılımcıların bilimin doğası ilişkin algılarında yetersiz bakış açısında ve bilimin doğası ile ilgili yanlış anlaşılımları olduğu yer almaktadır (Aslan ve Taşar, 2013; Atalay Ertaş, 2013; Çınar ve Köksal, 2013; Gül ve Erkol, 2016; Han ve Bilican, 2017; Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz, 2017; Köseoğlu,

Tümay ve Üstün, 2010; Kubilay Tatar ve Özenoğlu, 2018; Mıhladı ve Doğan, 2017; Michel ve Neumann, 2016; Önen Öztürk, 2015; Özenoğlu ve Akgün, 2018; Saif, 2016; Saraç ve Cappellaro, 2015; Şahin 2022; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011a; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011b; Yenice, Özden ve Balcı, 2015). Bunların aksine katılımcıların bilimin doğası ile ilgili bir eğitim aldıklarında bilimin doğası anlayışlarında olumlu yönde bir değişim olduğu gözlenmiştir (Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz, 2017; Köseoğlu, Tümay ve Üstün, 2010; Kubilay Tatar ve Özenoğlu, 2018). Bir araştırmada ise katılımcıların bilimin doğası anlayışları orta düzeyde çıkmıştır (Gül ve Erkol, 2016). Yine başka bir araştırmada ise katılımcıların bilimin doğası konusundaki pedagojik ilgileri maddelerin bazılarında yetersiz düzey, bazılarında ise gerçekçi düzeyde çıktığı görülmüştür (Mıhladı ve Doğan, 2017). Bir başka araştırmada ise bilimin doğası dair anlayışlarda farklı fakültelerde anlamlı bir fark bulunmazken, farklı bölümlerde öğrenim gören öğrencilerde tam tersi bilimin doğası anlayışında farklılık görülmekte olduğu gözlenmiştir (Akgün, 2018).

Bu sonuçlar çerçevesinde araştırmalara getirilen öneriler arasında en çok karşılaşılanlar hizmet içi eğitimlerin verilmesidir (Atalay Ertaş, 2013; Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz, 2017; Özenoğlu ve Akgün, 2018; Saraç ve Cappellaro, 2015). Bilimin doğası öğretiminin üniversitelerde olması ve 4 yıla yayılması da başka bir öneridir (Köseoğlu, Tümay ve Üstün, 2010; Kubilay Tatar ve Özenoğlu, 2018; Mıhladı ve Doğan, 2017; Saraç ve Cappellaro, 2015). Bilimin doğasını daha iyi yansıtabilmek için eğitim fakültelerine araştırmaya dayalı ve tarihsel yöntemlere de yer verilmesi ve olan fakültelerde de derslerin içeriğinin revize edilmesi önerilmiştir (Kubilay Tatar ve Özenoğlu, 2018; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011a; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011b). Başka bir öneri ise bilimin doğası ile ilgili eğitim alıp bu eğitimleri uygulama imkanı verilmesidir (Çınar ve Köksal, 2013; Han ve Bilican, 2017; Önen Öztürk, 2015; Saraç ve Cappellaro, 2015). Bilimin doğasına yönelik etkinliklerin yapılması da bir başka öneridir (Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz, 2017; Özenoğlu ve Akgün, 2018; Yenice, Özden ve Balcı, 2015). İlkokullardaki laboratuvar sayısının artırılması ve bilimin doğasının öğretiminde öğretmenlerin veri yükleyebileceği resmi bir veri tabanı oluşturulması da (Özenoğlu ve Akgün, 2018) önerilmiştir.

İlgili araştırmaların incelenmesinden de anlaşılmaktadır ki bilimin doğasının öğretiminde öğrencilerle ilk olarak etkileşime geçen sınıf öğretmenleridir. Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı Bilimin Doğası öğretimi için bu çalışma sınıf öğretmenliği adayları için yeni bir bakış açısı oluşturacak nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Öyle ki sınıf öğretmeni adayları RFN kategorilerini tam anlamıyla kavrayıp öğretmen olduklarında öğrencilerine RFN'yi etkili bir şekilde aktarabilecekleri düşünülmektedir.

Bu çalışma bilimin doğasını RFN kategorileriyle ele alıp sınıf öğretmeni adayları için bu kategorilerin neleri ifade edip etmediği belirlemek amacıyla sınıf öğretmeni adaylarına ve gelecekte bu konuyu çalışacak araştırmacılara katkıda bulunabileceği düşünülmektedir. Bilimin doğasıyla ilgili sınıf öğretmeni adaylarıyla yapılmış çalışmalar vardır. Ama her konuda bilimin doğasına yönelik sınıf öğretmeni adaylarının bir ya da birkaç konuda yanlış anlaşılmasının olduğu karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmalar genellikle Lederman'ın yapısı temel alınarak yapılmış çalışmalardır. Fakat yapılan bu çalışmada bundan farklı olarak sınıf öğretmeni adaylarının Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı'na Dayalı olarak Bilimin Doğası'na yönelik ne bildiklerini ortaya çıkarmak istenmektedir. Bu açıdan bu konu sınıf öğretmeni adaylarına fen eğitimi açısından literatüre yeni bir soluk ve yeni bir bakış açısı olarak katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizine yönelik açıklamalar yer almaktadır.

Araştırma Modeli

Bu çalışma, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini betimlemeyi amaçlayan bir tarama çalışmasıdır. “Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekilde betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır” (Karasar, 2012). Başka bir tanımda ise tarama modeli, başka araştırmalara göre daha büyük örneklemelerin yapıldığı araştırmaya katılan kişilerin bir olay ya da konuya ait fikirlerinin veya yetenek, ilgi vb. özelliklerinin ortaya çıktığı araştırma olarak ifade edilmektedir. Tarama modelinin amacı ise araştırılan bir konu hakkında göz önünde olan bir durumun betimlenmesi olarak söylenmektedir. Betimlenen bu durumun ise adeta fotoğraf çekmeye benzetildiği ifade edilmektedir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2020). Bu çerçevede araştırmaya konu olan sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri olduğu gibi tanımlanmaya çalışıldığı için bu çalışma bir tarama çalışmasıdır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılında, Orta Karadeniz Bölgesi’nde bir devlet üniversitesinde sınıf eğitimi programında öğrenim gören 1, 2, 3 ve 4. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Ankete katılacak öğrenci sayısı bu sınıflarda öğrenim gören toplam 240 öğrenci olarak belirlenmiştir. Fakat gönüllük esasına göre olduğundan dolayı 178 öğrenciden veri toplanmıştır. Uygulanan ölçeğe göre bu 178 kişiden 174’ünün ölçeğinin geçerli olduğuna karar verilmiş ve bu 174 öğrenci üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

Tablo 1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Demografik Özellikleri

		f
Cinsiyet	Kadın	133
	Erkek	41
Lise Mezuniyet Türü	Anadolu Lisesi	114

	Anadolu İmam Hatip Lisesi	15
	Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	14
	Fen Lisesi	13
	Sosyal Bilimler Lisesi	12
	Diğer	6
Lise Mezuniyet Alanı	Eşit Ağırlık	124
	Sayısal	40
	Yabancı Dil	7
Sınıf	1. sınıf	44
	2. sınıf	55
	3. sınıf	30
	4. sınıf	45
Bilimin Doğası Dersini Alıp Almama	Evet	75
	Hayır	99

Tablo 1 incelendiğinde 1. sınıflardan anket çalışmasına 37 kadın, 9 erkek olmak üzere 44 katılımcı, 2. sınıflardan 39 kadın, 16 erkek olmak üzere 55 katılımcı, 3. sınıflardan 21 kadın 9 erkek olmak üzere 30 katılımcı ve 4. sınıflardan 38 kadın, 7 erkek olmak üzere 45 katılımcı katılmıştır. Katılımcıların 114'ü Anadolu Lisesi, 15'i Anadolu İmam Hatip Lisesi, 14'ü Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, 13'ü Fen Lisesi, 12'si Sosyal Bilimler Lisesi mezunudur. 6 kişi ise diğer diye belirtmiştir. Yine katılımcıların 124'ü eşit ağırlık, 40'ı sayısal, 7'si yabancı dil bölümü mezunudur. Bilimin doğası dersini ise 75 katılımcı almış olup 99 katılımcı bu dersi almamıştır. Çalışma grubunun belirlenmesinde uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Sınıf öğretmeni adayları çalışma öncesinde bilgilendirilmiş ve gönüllü olarak çalışmaya katılmışlardır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik inanışlarını belirlemek için üç farklı veri toplama kaynağı kullanılmıştır. Araştırmanın demografik verileri için kişisel bilgiler formu kullanılmıştır. Araştırmanın nitel verileri için bilimin doğası ile ilişkili soruları içeren yarı yapılandırılmış görüşme soruları, nicel verilerini ise 'Bilimin Doğası Anketi' oluşturmaktadır (Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz, 2017).

Bilimin Doğası Anketi

Anket bilimin doğası inanışlarını belirlemek amacıyla Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017) tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilen bu ankette 70 tane soru bulunmaktadır. Anketteki sorular 6 kategoriye ayrılmaktadır. Amaç ve değerler kategorisinde 7 madde, bilimsel pratikler kategorisinde 13 madde, yöntem ve yöntemsel kurallar kategorisinde 9 madde bulunmaktadır. Bilimsel bilgi kategorisinde 9 madde, sosyal ve kurumsal sistemler kategorisinde 16 madde, eğitimsel uygulamalar kategorisinde ise 16 madde bulunmaktadır. Bu kategorilerde yer alan bazı maddeler pozitif madde, bazıları ise negatif madde olarak oluşturulmuştur. Katılımcıların anket maddelerini 5’li Likert Ölçeği aralığında değerlendirmeleri istemiştir. Bu aralıklar “Kesinlikle Katılmıyorum” (1), “Katılmıyorum” (2), “Kararsızım” (3), “Katılıyorum” (4), “Kesinlikle Katılıyorum” (5) şeklinde oluşturulmuştur. Maddele ilgili bilgiler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Bilimin Doğası Anketi Ölçeği Bilgileri

Kategori	Örnek Madde	Toplam Madde Sayısı	Pozitif	Negatif
<i>Amaç ve Değerler</i>	Bilimin epistemik (bilgisel), bilişsel ve sosyal yönleri birbirinden çok belirgin şekilde ayrılamaz. (Pozitif madde)	7	2, 20, 40, 51, 69	46, 56
<i>Bilimsel Pratikler</i>	Bilim insanları birbirlerinin çalışmalarını inceler ve değerlendirir. (Pozitif madde)	13	4, 5, 15, 19, 23, 33, 38, 57, 61, 63	26, 52, 64
<i>Yöntem ve Yöntemsel Kurallar</i>	Fizik, kimya ve biyoloji gibi bütün bilimsel disiplinler aynı bilimsel yöntemi kullanır. (Negatif madde)	9	11, 22, 24, 28	8, 25, 37, 49, 60
<i>Bilimsel Bilgi</i>	Bilimsel bilgi değişmez. (Negatif madde)	9	10, 30, 44, 50, 54	3, 16, 43, 66
<i>Sosyal ve Kurumsal Sistemler</i>	Bilim, üniversiteler ve araştırma merkezleri gibi kurumlarda gerçekleşir.	16	7, 9, 14, 32, 34, 41, 45, 48, 53, 58, 67, 70	13, 18, 36, 39
<i>Eğitimsel Uygulamalar</i>	Öğrencilerin deneysel verilerle ilgili tartışmalara katılmaları onların bilimi öğrenmelerini etkilemez.	16	1, 6, 12, 17, 21, 27, 29, 31, 42, 55, 59, 62, 65	35, 47, 68
TOPLAM MADDE SAYILARI		70 MADDE	49 MADDE POZİTİF	21 MADDE NEGATİF

Bu anketten alınabilecek en düşük puan 70'tir. Alınabilecek en yüksek puan ise 350'dir. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası ölçeğindeki sorulara verdikleri yanıtlara ilişkin aritmetik ortalama puanlarının hesaplanmasında temele alınan aralıklar şunlardır:

Hiç katılmıyorum $1.00 < \bar{x} \leq 1.79$,

Katılmıyorum $1.80 < \bar{x} \leq 2.59$,

Kısmen katılıyorum $2.60 < \bar{x} \leq 3.39$

Katılıyorum $3.40 < \bar{x} \leq 4.19$

Tamamen katılıyorum $4.20 < \bar{x} \leq 5.00$

Bilimin Doğası Görüşme Soruları

Araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini daha ayrıntılı olarak ortaya koymak amacıyla 25 sınıf öğretmeni adayıyla 7'si 1. sınıf, 6'sı 2. sınıf, 6'sı 3. sınıf ve 6'sı 4. sınıf olmak üzere gönüllük esas olmak üzere anket sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılan görüşme soruları Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017)'ün çalışmasından alınmıştır. Görüşme sorularını hazırlayan uzmanlar bu alanda nitelikli çalışmalar yürütmektedir. Bu görüşme soruları için gerekli izinler alınmıştır. Görüşmeler 15-20 dakika arası sürmüş olup görüşmeler Zoom platformu üzerinden kayıt altına alınmıştır. Görüşme 14 sorudan oluşmaktadır. Bu görüşme soruları RFN'nin şu alt boyutları göze alınarak sunulmuştur: Bilimin amaç ve değerleri, bilimsel pratikler, bilimsel bilgi, yöntemler ve yöntemsel kurallar ve bilimin sosyal ve kurumsal sistemleri (Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz 2017).

Veri Toplama Süreci

Bu çalışmanın verileri 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde öğrencilerden toplanmıştır. Veri toplama aracı olarak Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz tarafından geliştirilen (2017) "Bilimin Doğası Anketi" kullanılmıştır. Bilimin Doğası Anketi'nin kullanımı için gerekli izinler alınmıştır. Ankete kişisel bilgilerin yazılı olduğu sorular da eklenerek anket basılı bir şekilde sınıf öğretmeni adaylarına dağıtılacaktı. Fakat ülkemizde gerçekleşen 6 Şubat 2023 deprem felaketi nedeniyle YÖK üniversitelerde uzaktan eğitim kararı almıştır. Bu yüzden öğrencilere Google Forms üzerinden anket uygulanmıştır. Anket uygulama süreci

bittikten sonra ankete verilen cevaplar kapsamında bazı öğrenciler seçilmiştir. Bu seçilen öğrencilerle Zoom üzerinden görüşülmüştür. Daha sonra görüşme verileri deşifre edilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada hem nicel hem de nitel veri analizi kullanılmıştır.

Anket Sorularının Analizi

Anketlerden elden edilen veriler için de betimsel istatistikler kullanılmıştır. Katılımcıların cinsiyeti, sınıf seviyesi, mezun olunan lise türü, bilimin doğası dersini alıp almama durumuna göre farklılık gösterip göstermediğine istatistiksel olarak bakmak için SPSS (Statistical Packet for Social Sciences) paket programı kullanılarak T Testi ve Tek yönlü varyans analiz testlerinden faydalanılmıştır.

Tablo 3. Veri Toplama Aracına İlişkin Normallik Dağılımları

Veri Toplama Aracı	Değişkenler	Skewness		Kurtosis		Kolmogorov-Smirnov	
Bilimin Doğası Anketi	Cinsiyet	Kadın	-.292	.212	-.304	.420	.070
		Erkek	.382	.374	.602	.733	.200
	Lise Mezuniyet Türü	Fen Lisesi	.155	.661	-.926	1.279	.200
		Anadolu Lisesi	.147	.227	.657	.451	.200
		Sosyal Bilimler Lisesi	-.714	.637	.308	1.232	.200
		Anadolu İmam Hatip Lisesi	-.188	.580	1.167	1.121	.200
		Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	.383	.597	-.593	1.154	.200
		Diğer	.581	.845	1.177	1.741	.200
		Lise Mezuniyet Alanı	Sayısal	.623	.374	1.816	.733
	Eşit ağırlık		-.184	.217	-.081	.431	.095
	Yabancı Dil		-.215	.794	-.809	1.587	.200
	Sınıf Düzeyi	1. Sınıf	-.417	.357	-.120	.702	.200
		2. Sınıf	.491	.322	-.015	.634	.200
		3. Sınıf	.606	.434	1.047	.845	.184
		4. Sınıf	-.198	.361	-.569	.709	.200
	Bilimin Doğasına Yönelik Olarak Herhangi Bir Ders Alma	Evet	.253	.279	1.006	.552	.200
		Hayır	.053	.245	.035	.485	.200

Veri toplama aracında yer alan değişkenlerin, veri toplama aracına göre normallik dağılım testi sonuçlarının yer aldığı Tablo 3'deki veriler incelendiğinde, bütün değişkenlerin

veri toplama aracına göre normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Normallik dağılımlarında temel olarak çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine ek olarak, çalışma grubunun büyüklüğü 50'den büyük olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov normalite testlerine bakılır. Çalışmanın gerçekleştirildiği grubun büyüklüğü 50'den az olduğu durumda Shapiro-Wilk, 50'den büyük olduğu durumda Kolmogorov-Smirnov testinde yer alan puanlar normallik uygunluğunun incelenmesinde kullanılan testlerdir (Büyüköztürk, 2020: 42). J.F. Hair, W.C. Black, B.J. Babin, R.E. Anderson (2010) ve Bryne (2010)'a göre çarpıklığın -2 ile +2 arasında olması ve basıklığın -7 ile +7 arasında olması durumunda verilerin normal kabul edildiğini savunulmaktadır. Kolmogorov-Smirnov testinin de .50'den büyük olması dağılım normalligi için uygun bir değer olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2020: 42). Tabloda yer alan veriler incelendiğinde basıklık ve çarpıklığın belirtilen aralıklarda olduğu, buna ek olarak Kolmogorov-Smirnov değerlerinin de .50'den büyük olduğu görülmektedir. Bu kapsamda veri toplama aracında yer alan değişkenlerin parametrik testlerle incelenebileceği söylenebilir.

Veri toplama aracının güvenirliğine ilişkin Cronbach Alpha analizi yapılmış olup, ölçekte ulaşılan sonuç .72'dir. Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017) tarafından gerçekleştirilen anket formunda da iç tutarlılık kat sayısı (Cronbach Alpha) değeri .77 olarak bulunmuştur. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda veri toplama aracının güvenilir olduğu söylenebilir.

Görüşme Sorularının Analizi

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarından görüşme yoluyla elde edilen bilgiler öncelikli olarak betimsel analiz ile analiz edilmiştir. sonra çeşitli değişkenler baz alınarak (cinsiyet, mezun olunan lise türü, mezun olunan alan, bilimi doğası dersini alıp almama) anlamlı farklılığın olup olmadığına bakmak amacıyla T-testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Betimsel analizden elde edilen verilerin geçerliliği ve güvenirliği için gerekli testler uygulanmıştır. Görüşmeden elde edilen veriler ülkemizde meydana gelen 6 Şubat 2023 depremi nedeniyle YÖK'ün 2022-2023 bahar eğitim öğretim yılı için almış olduğu kararlar neticesinde Zoom platformu üzerinden toplanmıştır (YÖK, 2023). Görüşmelerden elde edilen ses kayıtları deşifre edilmiş olup tüm soruların analiz tabloları ayrı ayrı oluşturulmuştur. Katılımcılar için ayrı ayrı o kodlar oluşturulmuştur. Örneğin; 1E1 katılımcısı sırasıyla 1. sıra, erkek ve 1. sınıf olarak, 23K4 katılımcısı ise sırasıyla 23. sıra, kadın ve 4. sınıf olarak kodlanmıştır. Bu katılımcıların cevapları analiz tablosuna yerleştirilmiştir. Analiz tablosu

incelendikten sonra her bir cevabı karşılayan kavramlar oluşturulmuş ve bu kavramların öncülüğünde temalara ulaşılmıştır. Bu temalar, Kılınç (2021), Erduran ve Dagher (2014) ve Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017) bu kaynaklar kullanılarak oluşturulmuştur. Elde edilen bu verilerden hareketle bu veriler bulgu tablolarına dönüştürülmüş ve bulgular kısmına eklenmiştir. Tüm bu bilgilerden hareketle araştırmanın tartışma bölümünde elde edilen sonuçlar tartışılmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve bu görüşler arasındaki ilişkiye yönelik anket ve görüşme sorularından elde edilen bulgular sunulmuştur.

Nicel ve Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde Bilimin Doğası Anketi'nden elde edilen nicel veriler sunulmuştur.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlık altında birinci alt probleme ilişkin bulgular yer almaktadır.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayış ortalama puanlarına ilişkin bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ölçeğine ve alt boyutlarına yönelik anlayışlarının ortalama puanlarına ilişkin istatistiksel bulgular Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Bilimin Doğası Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bulgular

	n	Minimum	Maksimum	$\bar{x}$	Ss
Amaç ve Değerler	174	1.67	3.67	2.80	.323
Bilimsel Pratikler	174	2.54	4.31	3.07	.217
Yöntem & Yöntemsel Kurallar	174	2.56	3.89	3.17	.262
Bilimsel Bilgi	174	2.11	3.56	2.99	.236
Sosyal ve Kurumsal Sistemler	174	2.50	3.81	3.12	.226
Eğitimsel Uygulamalar	174	2.81	4.13	3.37	.229
Bilimin Doğası Ölçeği	174	2.88	3.59	3.13	.104

Bilimin Doğası ölçeği ve alt boyutlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik bilgilerinin yer aldığı Tablo 4 incelendiğinde, aritmetik ortalama puanları arasında en düşük puanın “Amaç ve Değerler” boyutunda ($\bar{x}$ =2.80) olduğu, en yüksek aritmetik ortalama puanının ise “Eğitimsel

Uygulamalar” boyutunda olduğu ($\bar{x}=3.37$) görülmektedir. Ölçeğin genelinde ise aritmetik ortalama puanının ($\bar{x}=3.13$) olduğu tespit edilmiştir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlık altında ikinci alt probleme ilişkin bulgular sunulmuştur.

Bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında bazı demografik değişkenlere (cinsiyet, lise mezuniyet türü, lise mezuniyet alanı, öğrenim gördüğü sınıf, bilimin doğası dersinin alıp almama durumu) göre anlamlı farklılık var mıdır?

Bu başlıkta demografik değişkenlere ait bulgular farklı başlıklar halinde verilmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Doğası Puan Ortalamalarının Cinsiyet İlişkin Bağımsız Örneklemeler İçin T-testi Bulguları

Ölçek	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Bilimin Doğası	Kadın	131	3.12	.090	169	2.165	.032*
	Erkek	40	3.16	.119			

* $p \leq .05$

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının cinsiyet durumuna göre farklılaşma durumuna ilişkin analiz sonuçlarının yer aldığı Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği ($t_{(169)}=2.165; p=.032 \leq .05$) ve bu farklılığın erkek öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgu doğrultusunda erkek öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının kadın öğretmen adaylarına kıyasla daha yüksek olduğu söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının mezun olunan lise türü değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının mezun olunan lise türü değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Doğası Puan Ortalamalarının Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Bulguları

Ölçek	Lise Türü	n	$\bar{x}$	Ss	VK	KT	Sd	KO	F	p
Bilimin Doğası	Fen Lisesi	13	3.16	.148	Gruplar Arası	.042	5	.008	.770	.573
	Anadolu Lisesi	114	3.13	.103	Grup İçi	1.843	168	.011		
	Sosyal Bilimler Lisesi	12	3.12	.097	Toplam	1.885	173			
	Anadolu İmam Hatip Lisesi	15	3.14	.075						
	Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	14	3.13	.109						
	Diğer	6	3.20	.088						

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının mezun olunan lise türüne göre farklılaşma durumuna ilişkin analiz sonuçlarının yer aldığı Tablo 6 incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının mezun olunan lise türüne göre anlamlı farklılık göstermediği ($F_{(5-168)}=.770; .573>.05$) tespit edilmiştir. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türünün bilimin doğasına ilişkin anlayışları üzerinde bir etki meydana getirmediği söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının mezun olunan lise mezuniyet alanı değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının mezun olunan lise mezuniyet alanı değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Doğası Puan Ortalamalarının Mezun Olunan Mezuniyet Alanı Değişkenine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Bulguları

Ölçek	Mezuniyet Alanı	n	$\bar{x}$	Ss	VK	KT	Sd	KO	F	p
Bilim in Doğası	Sayısal	40	3.13	.109	Gruplar Arası	.056	2	.028	2.966	.054
	Eşit ağırlık	124	3.12	.093	Grup İçi	1.592	168	.009		

Yabancı Dil	7	3.21	.103	Toplam	1.648	170
-------------	---	------	------	--------	-------	-----

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının mezun olunan mezuniyet alanına göre farklılaşma durumuna ilişkin analiz sonuçlarının yer aldığı Tablo 7 incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının mezun olunan mezuniyet alanına göre anlamlı farklılık göstermediği ($F_{(2-168)}=2.966; .054 > .05$) tespit edilmiştir. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda öğretmen adaylarının mezun oldukları mezuniyet alanının bilimin doğasına ilişkin anlayışları üzerinde bir etki meydana getirmediği söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyi değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyi değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Doğası Puan Ortalamalarının Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Bulguları

Ölçek	Sınıf	n	$\bar{x}$	Ss	VK	KT	Sd	KO	F	p
Bilimin Doğası	1. Sınıf	44	3.12	0.092	Gruplar Arası	.013	3	.004	.395	.757
	2. Sınıf	55	3.14	0.082	Grup İçi	1.872	170	.011		
	3. Sınıf	30	3.13	0.129	Toplam	1.885	173			
	4. Sınıf	45	3.13	0.123						

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre farklılaşma durumuna ilişkin analiz sonuçlarının yer aldığı Tablo 8 incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermediği ($F_{(3-170)}=.395; .757 > .05$) tespit edilmiştir. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyinin bilimin doğasına ilişkin anlayışları üzerinde bir etki meydana getirmediği söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının bilimin doğasına yönelik olarak herhangi bir ders alma değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının bilimin doğasına yönelik herhangi bir ders alma değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Doğası Puan Ortalamalarının Bilimin Doğasına Yönelik Olarak Herhangi Bir Ders Alma Durumuna İlişkin Bağımsız Örneklemeler İçin T-testi Bulguları

Ölçek	Ders Alma	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Bilimin Doğası	Evet	75	3.12	.106	172	1.527	.129
	Hayır	99	3.14	.102			

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının bilimin doğasına yönelik olarak herhangi bir ders alma durumuna göre farklılaşmasına ilişkin analiz sonuçlarının yer aldığı Tablo 9 incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının bilimin doğasına yönelik olarak herhangi bir ders alma durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği ($t_{(169)}=1.527; p=.129>.05$) görülmektedir. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik olarak herhangi bir ders alma durumlarının bilimin doğasına ilişkin anlayışları üzerinde bir etki meydana getirmediği söylenebilir.

Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde Görüşme sorularından elde edilen nitel veriler sunulmuştur.

Katılımcıların görüşlerini öğrenmek için ilk olarak “Bilimin amaçları ve değerleri denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların verdiği cevaplara ilişkin bulgular Tablo 10’da gösterilmiştir. Katılımcılardan alınan cevaplara göre ‘amaç’ ve ‘değer’ teması oluşturulmuştur.

Tablo 10. Bilimin amaçları denilince aklınıza neler geliyor? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodları
------	----------	---	-------------------

Amaç	İnsan ihtiyacını temele alma	15	2K1, 3K1, 4K1, 6K1, 7K1, 8K2, 9E2, 10K2, 12K2, 15K3, 16K3, 17K3, 23K4, 24K4, 25K4
	Keşfetme	9	3K1, 5K1, 6K1, 7K1, 13K2, 14E3, 17K3, 19K3, 23K4
	Özgün ve yenilikçi ürünler	5	4K1, 8K2, 10K2, 14E3, 25K4
	Bilinmeyeni cevaplandırma	3	14E3, 18E3, 23K4
	Açıklama	2	11E2, 20K4
	Eleştirel argümanlara açık olma	1	12K2
	Güvenilir bilgi elde etme	1	1E1
	Ampirik yeterlilik	1	15K3
	Doğruluk esasını benimseme	1	22K4
	Yenilik	1	24K
Toplam		35	

Tablo 10'daki verilere göre katılımcılara yöneltilen Bilimin amaçları denilince aklınıza neler geliyor? sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde Amaç teması altında insan ihtiyacını temele alma (15), keşfetme (9), özgün ve yenilikçi ürünler (5), bilinmeyeni cevaplandırma (3), açıklama (2), güvenilir bilgi etme (1), eleştirel argümanlara açık olma (1), ampirik yeterlilik (1), doğruluk esasını benimseme (1), yenilik (1) alt teması olarak toplanmıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin amacı ile ilgili vermiş olduğu cevaplardan en çok insan ihtiyacını temele alma alt temasında yoğunlaşmışlardır.

“Bilimin amacı deyince aklıma direkt gördüğümüz eşyalar yani insanların yaşamlarını kolaylaştırmak için yeni teknolojik ürünler elde etmek geliyor. Mesela robotların yapımı gibi.” (4K1)

“Bilim yaşadığımız daha doğrusu insanlığın doğduğu günden itibaren insanların daha rahat evreni anlamasını sağlamasında, hayatını kolaylaştırmasında, yaptığı işlerin kolaylaşmasında yardımcı olması için insanların bir araç olarak kullandığı yapı bana göre. Yani bilimin amacı daha da insanın refah seviyesi artırmak için, yaşamı daha da kolaylaştırmak için gereken bir şey.” (9E2)

İkinci olarak da keşfetme alt teması altında yoğunlaşmışlardır.

“ Bilimin amaçları değişkenlik gösterebilir ama araştırma ve gözlem metodu aklıma geliyor. Bilinmeyenleri cevaplandırma ve insanlığa yararlı bilgiler sunmak aklıma geliyor.”(3K1)

“ Bilim çevremizde var olan olayları anlamamıza yardımcı oluyor. Örnek olarak da ne verebilirim? Nesli tükenmekte olan hayyalarla ilgili araştırmalar yapmak, yaşam alanları. Ya da günümüzden Covid-19 da araştırma yapılarak aşı bulunmuştu.”(19K3)

5 katılımcının da bilimin amacı deyince aklına özgün ve yenilikçi ürünler gelmektedir. Bu konuda 25K4 *“Topluma fayda. Bilimin amaçta deyince topluma fayda geliyor aklıma. Yeni buluşlar.”* şeklinde ifade etmektedir.

14E3, 18E3, 24K4 kodlu katılımcılar ise bilimin amacını bilinmeyenleri cevaplandırma olarak ifade etmişlerdir.

“Bilimin amacı yani bilmediğimiz şeyleri cevaplandırmak için hani araştırma yapmak.” (24K4)

Katılımcılara bilimin amacından sonra “bilimin değeri denilince aklınıza neler geliyor?” sorusu sorulmuştur. Sınıf öğretmeni adaylarının verdikleri cevaplara ilişkin bulgular Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Bilimin değerleri denilince aklınıza neler geliyor? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt Tema	F	Katılımcı Kodları
	Nesnellik	5	5K1, 11E2, 15K3, 18E3, 22K4
Değer	Dürüstlük	3	7K1, 18E3, 22K4
	Sorgulanabilir olmak	2	5K1, 12K2
	Tutarlılık	1	12K2
	Etik kurallara uyma	1	7K1
	Meraklılık	1	23K4
	Doğruluk	1	23K4
Toplam		14	

Tablo 11'deki verilere göre katılımcılara yöneltilen Bilimin değerleri denilince aklınıza neler geliyor? sorusuna cevaplar Değer teması altında nesnellik (5), dürüstlük (3), sorgulanabilir olmak (2), etik kurallara uyma (1), meraklılık (1), doğruluk (1) alt teması olarak toplanmıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin değerleri ile ilgili vermiş olduğu cevaplardan en çok nesnellik alt temasında yoğunlaşmışlardır.

“Değerleri deyince de aklıma olaylara ne bileyim veya bu olgulara nesnel şekilde bakmak düşünmek, sorgulamak bunlar olabilir.”(5K1)

“Bilimin değeri de denilince bilim değerlidir çünkü bizim insanların açıklayamadığı şeyleri açıklar, bilim nesneldir herkes tarafından kabul edilir. Yani bilimi herkes kabul eder sen istesen de istemesen de bilim tamam dediği zaman herkes okeydir. Böyle diyebilirim hocam.”(11E2)

Başka bir katılımcı da bilimin dürüstlük ve etik değeri olduğunu *“Bilimin etik bir değeri olabilir ya da dürüstlük bir değeri olabilir bunlar geliyor aklıma.”*(7K1) şeklinde açıklamıştır.

25 katılımcının 17'sinin (1E1, 2K1, 3K1, 4K1, 6K1, 8K2, 9E2, 10K2, 13K2, 14E3, 16K3, 17K3, 19K3, 20K4, 21K4, 24K4, 25K4) bilimin değeri denilince aklına bir şey gelmemektedir.

16K3 “*Ama değerleri dediğinde çok bir şey gelmiyor aklıma.*” derken başka katılımcı da sadece bilimin amacını söyleyip cevabı bitirmiştir.

“*Yani düşünmem lazım. Yani bu konuda pek şey yapamadım ama ne bileyim bir konu hakkında varlıklar ne bileyim yani olan şeyler üzerinden sağlam bir bilgi vermektir bilimin amacı*” (1E1).

Araştırmanın “Bilimsel pratikler (bilimsel uygulamalar) denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” şeklinde oluşturulan ikinci sorusuna sınıf öğretmeni adaylarının verdiklere cevaplara ilişkin bulgular Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Bilimsel pratikler (bilimsel uygulamalar) denilince aklınıza neler geliyor. Örnek vererek açıklayınız. sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodları
Bilimsel Pratikler	Deney	10	4K1, 6K1, 7K1, 10K2, 12K2, 19K3, 20K4, 23K4, 24K4, 25K4
	Gözlem	6	6K1, 12K2, 13K2, 19K3, 20K4, 23K4
	Bilimsel süreç becerileri	5	3K1, 8K2, 16K3, 19K3, 20K4
	Teknoloji	3	10K2, 23K4, 25K4
	Araştırma	2	13K2, 18E3
	Modelleme	2	18E3, 24K4
	Analiz	1	7K1
	Tartışma	1	8K2
	Malzeme bilgisi	1	9E2
	Muhakeme yapma	1	18E3
	Kanıtların ilgililiği	1	21K4
Toplam		33	

Tablo 12 incelendiğinde “Bilimsel pratikler (bilimsel uygulamalar) denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” sorusuna verdikleri cevaplar Bilimsel Pratikler

teması altında 11 farklı alt temada ele alındığı görülmektedir. Bu alt temalardan deney (10) en çok söylenen alt tema olmuştur. Sonra bunları sırasıyla gözlem (6), bilimsel süreç becerileri (5), teknoloji (3), araştırma (2), modelleme (2), analiz (1), tartışma (1), malzeme bilgisi (1), muhakeme yapma (1), kanıtların ilgililiği (1) oluşturmaktadır.

Sınıf öğretmeni adaylarının aklına en çok gelen cevap deney olmuştur. 4K1 kodlu katılımcı “*Bilimsel uygulama denilince aklıma direkt deney geldi, direkt deney geldi aklıma.*” şeklinde söylemiştir. Başka bir katılımcı ise “*Deneyler geliyor hocam. Laboratuarda yapılmış deneyler, icatlar geliyor. Yeni buluşlar mesela. Genetik alanında yapılmış çalışmaları örnek verebilirim hocam.*”(25K4) şeklinde ifade etmiştir.

Katılımcıların ikinci olarak aklına en çok gelen cevap ise gözlem olmuştur. Verilen cevaplarda genellikle gözlem ve deneyi beraber söylemişlerdir. 6K1 kodlu katılımcı “*Deney ve gözlemler geliyor aklıma. Hani bir şey yaparken deniyoruz mesela asit-baz onun üzerinden örnek vereyim. Denerken turnusol kağıdı falan deneyler yaparak örnek veriyoruz.*” şeklinde ifade etmektedir. 12K2 kodlu katılımcı da “*Mesela deney, gözlem diyoruz ya bilimsel uygulamalara girebilir. Örnek veriyorum laboratuarda yaptığımız herhangi bir araştırma, öğrenciler üzerine yaptığımız herhangi bir araştırma bu bilimsel uygulamalara girebilir. Mesela bu bile bir bilimsel uygulama olabilir. Bir araştırma yapıyorsunuz.*” şeklinde söylemiştir.

Bilimsel süreç becerileri ise sınıf öğretmeni adaylarının aklına üçüncü sırada gelmiştir. “*Bilimsel pratikler denince aklıma veri toplama, sınıflandırma, bu verileri analiz etme aklıma geliyor.*”(3K1).

19K3 kodlu katılımcı da “*Gözlem yapmak, tahminde bulunmak, deney tasarlamak, verileri toplamak, çıkarım yapmak, verileri kaydetmek, rapor hazırlamak. Örnek olarak da dersimiz de katı, sıvı ve gaz maddeleriyle ilgili bir deney yapmıştık. Çocuklara bunu nasıl anlatabiliriz diye. Sınıfa bazı malzemeler getirmiştik. Silgi, su, pirinç falan bunların hangi şekle sahip olduğunu, sıkıştırılıp sıkıştırılamadığını, akışkanlığını falan test ettirip böylelikle çocuklara katı, sıvı, gaz özelliklerini anlamalarını sağlayacaktık. Bu özellikleri ezber değil de daha çok deney yoluyla öğrenmelerini test etmiştik.*” şeklinde ifade etmektedir.

Başka bir katılımcı da “*Bilimsel uygulamalar Kanıtlanmış, kesin, herkes için aynı sonuçları verebilecek uygulamalar olabilir. Yani mesela sadece soyut kavramlar yerine iş*

kesinleşmiş ya da herkes için teorik bilgilerin aynı olduğu bilgiler veya uygulamalar olabilir.”(21K4) kanıtların ilgililiğine vurgu yapmıştır.

25 katılımcının 8 tanesi (1E1, 2K1, 5K1, 11E2, 14E3, 15K3, 17K3, 22K4) bilimsel uygulamalar hakkında herhangi bir cevap verememişlerdir.

“Sessizlik oldu. Bu soru hakkında pek bir yorum yapamayacağım.” (1E1)

“Bilimsel pratikler buna yok. Şu an aklıma bir şey gelmedi.”(14E3)

Araştırmanın “Bilimsel yöntemler denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” şeklinde oluşturulan üçüncü sorusuna sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13. Bilimsel yöntemler denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız. sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodları
Gözlemsel Yöntem	Gözlem	9	6K1, 14E3, 15K3, 18E3, 19K3, 20K4, 21K4, 23K4, 25K4
Deneysel Yöntem	Deney	11	4K1, 6K1, 7K1, 10K2, 14E3, 15K3, 16K3, 18E3, 19K3, 20K4, 25K4
	Hipotez testi	7	1E1, 5K1, 14E3, 15K3, 20K4, 23K4, 25K4
	Deneme yanılma	1	2K1
Toplam		28	

Tablo 13 incelendiğinde “Bilimsel yöntemler denilince aklınıza neler geliyor? örnek vererek açıklayınız.” sorusuna verdikleri cevaplar Gözlemsel yöntem ve Deneysel yöntem temalarında toplanmıştır. Gözlemsel yöntem teması altında gözlem alt temasında 9 katılımcı, Deneysel yöntem teması altında deney alt temasında 11, hipotez testi alt temasında 7, deneme yanılma alt temasında 1 katılımcı bilgi vermiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının aklına en çok deney cevap olarak gelmiştir. 4K1 kodlu katılımcı “Bilimsel yöntemler de diyelim ki bir ürüne başlayacağız bir şey yapacağız onu

deneyliyoruz, deneyi nasıl yapacağımızla alakalı bir yol haritası belirlemek kendimize yöntem deyince bu geldi aklıma.” şeklinde ifade etmiştir.

Başka bir katılımcı ise “*Bilimsel yöntemler mesela bir şey yapıyoruz bilim için. Onu iletmekte bize yardımcı olan şeyler. Atıyorum bir şey ispatlamaya çalışıyoruz bir deney yapacağız o deneyi yaparken nasıl diyebilirim bize yardımcı olacak yol gösterecek veriler diyebiliriz.*” (16K3) sözleri ile ifade etmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının aklına ikinci olarak gözlem cevabı gelmiştir. 21K4 kodlu katılımcı “*Bilimsel yöntemler. Aslında biraz önce söylediğim tanım daha çok sanırım buna uyuyor. Gözlem yapmak, gözleme dair ortaya fikirler atmak, bu fikirleri işte kesinleştirmek adına deneyler. Yapmak. Ondan kesin sonuç elde etmek diyebilirim.*” Şeklinde ifade etmiştir.

Hipotez testi cevabı da sınıf öğretmeni adaylarının üçüncü olarak en çok verdiği cevap olmuştur. 5K1 kodlu katılımcı “*Bilimsel yöntem deyince mesela bu teknoloji olsun ne bileyim bu doğa olayları olsun falan bunları anlamak için hipotez falan oluşturuluyor ya onlar geldi aklıma şu an.*” şeklinde ifade etmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarından 1 kişi de deneme yanılma cevabını vermiştir. “*Deneme yanılma yöntemleri vardır. Uygulamak istediğimiz bir konuda düzenli aralıklarla tekrarlama süreçlerine bakabiliriz. Başka aklıma.... Gelmiyor.*” (2K1).

25 katılımcının 9 tanesi (3K1, 8K2, 9E2, 11E2, 12K2, 13K2, 17K3, 22K4, 24K4) bilimsel yöntemler hakkında herhangi bir cevap verememişlerdir.

“*Bilimsel yöntemler deyince aklıma bilimin yöntemleri geliyor. İuu nasıl söyleyeyim bilimin yöntemleri aklıma gelmiyor ki hocam.*” (11E2)

“*Yani. Bilemedim bunu. Çok ama çok bilimsel bir şey.*” (25K4)

Araştırmanın “*Bilimin yöntemleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Farklı bilimsel yöntemler var mıdır, yok mudur? Lütfen açıklayınız.*” şeklinde oluşturulan üçüncü sorusunun a maddesine sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 14’de sunulmuştur.

Tablo 14. Bilimin yöntemleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Farklı bilimsel yöntemler var mıdır, yok mudur? Lütfen açıklayınız. sorusuna ilişkin görüşler

Tema	f	Katılımcı Kodları
Vardır	21	2K1, 3K1, 4K1, 5K1, 7K1, 8K2, 9E2, 11E2, 12K2, 13K2, 14E3, 15K3, 16K3, 17K3, 18E3, 20K4, 21K4, 22K4, 23K4, 24K4, 25K4
Yoktur	4	1E1, 6K1, 10K2, 19K3
Toplam	25	

Tablo 14 incelendiğinde “Farklı bilimsel yöntemler var mıdır, yok mudur?” sorusuna sınıf öğretmeni adayları 21 kişi (2K1, 3K1, 4K1, 5K1, 7K1, 8K2, 9E2, 11E2, 12K2, 13K2, 14E3, 15K3, 16K3, 17K3, 18E3, 20K4, 21K4, 22K4, 23K4, 24K4, 25K4) vardır, 4 kişi de (1E1, 6K1, 10K2, 19K3) yoktur cevabını vermişlerdir. Vardır cevabını veren bazı katılımcıların söylemiş oldukları aşağıda verilmiştir.

“Bence farklı bilimsel yöntemler vardır. Kişisel olarak farklı yöntemler denenip bir sonuca ulaşılabilir. Tek bir yöntemden ilerlemek mantıklı olmayabilir çoklu yöntemlere başvurulabilir.” (2K1)

“Tabi ki farklı bilimsel yöntemler vardır. Çünkü bir doğruya ulaşabilmek için bir şey kanıtlayabilmek için illa ki onu kalıplara sokmamak gerekiyor, farklı yöntemler vardır.” (4K1)

“Yani şimdi bir gözlem vardır sonuçta bir bilimi incelediğimizde bir gözlem yapıyoruz. Yani tahmin ediyoruz. Bu tahminlerimiz bu bilimin bu araştırmanın sonunda doğru mu yani? Tahmin ettiğimizde sonda ulaştığımız o bilgiler tutarlı olup olmadığına bakıyoruz. Yani bilimin yöntemleri budur yani. Farklı bilimsel yöntemler yani o araştırmacının yöntemleri vardır farklı, kendine ait kendine has yöntemleri vardır. Yani her araştırmayı her bilim adamı her neyse farklı farklı yöntemleri, taktikleri vardır.” (11E2)

“Yani bilimsel yöntemler herkesin kullandığı bilimsel yöntemler var. Hipotez, deney, gözlem gibi. Sanırım bilimsel yöntemler bilim adamlarının kişisel yargılarına göre değişebiliyor mu? Değişmiyor mu? Deney, hipotez sanırım değişmeyen yöntemler ama onlar da kendi yargılarına göre farklı yöntemler uygulayabiliyordu diye düşünüyorum. Vardır evet.” (20K4)

Farklı bilimsel yöntemler yoktur cevabı veren katılımcıların cevapları ise aşağıdaki gibidir.

“Yani bilimsel yöntemler bence farklı bir bilimsel yöntem yoktur. Tabi bilimsel yöntem deney, gözlem üzerinde hipotezler oluşturan tahminler üreten tutarlı bir şey çıkarmaktır. Bu şekilde ilerler bilimsel yöntemler. Bence farklı bir bilimsel yöntem yoktur.”(1E1)

“Bilimin yöntemleri hakkında hani araştırma, deney falan demiştim. Bir bilgiye ulaşmak için araştırma yapmak zorundayız. Onun kanıtlanabilirliğini de göstermek için de hani deney yapıyoruz gözlemlerle onu kanıtıyoruz. Daha farklı bilimsel yöntemler geliştirilebilir belki ama bilmiyorum. Bilmiyorum ama farklı bilimsel yöntemler yoktur diyeyim.” (6K1)

“Bilimsel yöntemler olması gerekli çünkü bilim evrensel bir şey olduğu için herkesin aynı yöntemi kullanması gerekiyor aynı sonuca ulaşmak için ya da farklı sonuçlara ulaşmak için. O yüzden bilginin bir yöntemi olması gerekiyor. Farklı yöntemleri var mıdır? Yani farklı yoktur diyorum.” (10K2)

“Bilimsel çalışmanın devamlılığı için yöntemler önemlidir. Şimdi herkesin kullandığı genel yöntemler var. Farklı bilimsel yöntemler yok galiba.” (19K3)

Araştırmanın “Bilimsel bilgi denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?” şeklinde oluşturulan dördüncü sorusuna sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15. Bilimsel bilgi denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodları
	Yasa	16	4K1, 5K1, 6K1, 7K1, 10K2, 11E2, 12K2, 14E3, 15K3, 18E3, 19K3, 20K4, 22K4, 23K4, 24K4, 25K4
Bilimsel Bilgi	Teori	3	7K1, 8K2, 19K3
	Hipotez	1	15K3
	Bilimsel olgu	1	22K4

Toplam	21
--------	----

Tablo 15 incelendiğinde ‘‘Bilimsel bilgi denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?’’ sorusuna verdikleri cevaplar Bilimsel bilgi teması altında toplanmıştır. Yasa alt temasında 16, teori alt temasında 3, hipotez ve bilimsel olgu alt temalarında 1’er katılımcı bilgi vermiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel bilgi denilince aklına gelen şeyin en fazla ‘‘Yasa’’(16) olduğu görülmektedir.

‘‘Kanıtlanmış, herkesçe doğru kabul edilen, Dünya’nın neresine gidersek gidelim aynı olarak kabul edilen, mesela su 100 santigrat derecede kaynar gibi.’’(4K1)

‘‘Bilimsel bilgi denilince aklıma direkt şu geliyor: Demek ki bu sınanmış, denenmiş, araştırılmış ve birden fazla kişi tarafından yani birisi ortaya bir şey koymuş da hemen şak kabul ederim değil de bu sınanmış belli yani. Bir de değişebileceği geliyor aklıma. Yanlış olabileceği, evet birden fazla sınanmasına rağmen yanlış olabileceği, her zaman yüzde 100 doğru olmayacağı ama belli bir aşamalar sonucunda, araştırmalar sonucunda nesnel olarak elde edilebilen bilgiler olarak düşünüyorum. Herhangi bir örnek verirse de mesela yerçekimi kanunu çok klasik olacak ama bu bir bilimsel bilgi.’’(12K2)

İkinci olarak da bilimsel bilgi denilince ‘‘teori’’ (3) katılımcıların cevapları olarak karşımıza çıkmaktadır.

‘‘Bilimsel bilgi, Teoriler ve kanunlar geliyor açıkçası aklıma. Örnek vereyim mesela aminoasitler proteinleri oluşturur. Bu bilimsel bir bilgidir. Ya da proteinlerin yapı taşları aminoasitlerdir.’’(7K1)

Sınıf öğretmeni adaylarına bilimsel bilgi denilince cevap olarak 1’er kez de ‘‘hipotez’’ ve ‘‘bilimsel olgu’’ cevapları gelmektedir.

‘‘Kanıtlanmış ama değiştirilebilir bir bilgi geliyor. Mesela su 100 derecede kaynar. Ama başka bir hipotez de atılabilir ortaya bilemeyiz. Mesela tuz eklenince daha farklı derecelerde kaynayabilir.’’(15K3)

“Bilimsel bilgi denince aklıma hani doğruluğu kanıtlanmış, hem belli bir süre içerisinde doğruluğu kanıtlanmış olgulardır. Olgu diyebilirsiniz ancak. Bilimsel bilgi mesela suyun yüz derece kaynaması gibi.”(22K4)

Katılımcılardan 4 kişi de (1E1, 2K1, 3K1, 9E2) bilimsel bilgi denilince bilimsel bilgi alt temalarıyla ilgili bir veri söylemediği karşımıza çıkmaktadır.

“Bilimsel bilgi deyince bilimsel bilginin özelliklerini taşıyan işte evrensel olması, nesnel olması gibi bu özellikleri taşıyan bilgiler aklıma geliyor. Yakın zamanda yapılan depremle ilgili araştırmalar, covid zamanında yapılan araştırmalar olabilir belki.” (3K1)

Araştırmanın “Bilimsel bilginin özellikleri hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklinde oluşturulan dördüncü sorunun A maddesine sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16. Bilimsel bilginin özellikleri hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodları
Bilimsel Bilgi Nitelikleri	Nesnellik	13	1E1, 3K1, 5K1, 10K2, 11E2, 12K2, 15K3, 16K3, 17K3, 20K4, 21K4, 22K4, 23K4
	Geçicilik	9	2K1, 12K2, 15K3, 17K3, 18E3, 20K4, 22K4, 24K4, 25K4
	Evrensel	7	3K1, 5K1, 13K2, 16K3, 17K3, 20K4, 23K4
	Deneysel yeterlilik	6	1E1, 6K1, 15K3, 18E3, 19K3, 25K4
	Test edilebilirlik	5	4K1, 6K1, 7K1, 9E2, 12K2
	Tutarlılık	4	1E1, 11E2, 21K4, 25K4
	Sistemli	4	1E1, 3K1, 13K2, 16K3
	Eleştirel	3	3K1, 16K3, 21K4
	Birikimli	3	14E3, 16K3, 23K4
	Kesinlik	3	11E2, 13K2, 25K4
	Güvenilir	2	10K2, 19K3
	Tümevarımsal	1	9E2

Geliştirilebilir	1	12K2
Geçerli	1	19K3
Gerçeklik	1	24K4
Araştırılabilir	1	24K4
Öznellik	1	25K4
Toplam	65	

Tablo 16 incelendiğinde “Bilimsel bilginin özellikleri hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar Bilimsel bilgi nitelikleri teması altında toplanmıştır. Nesnellik alt temasında 13, geçicilik alt temasında 9, evrensel alt temasında 7, deneysel yeterlilik alt teması altında 6, test edilebilirlik alt teması altında 5, tutarlılık alt teması altında 4, sistemli alt teması altında 4 katılımcı bilgi vermiştir. Eleştirel, birikimli ve kesinlik alt temaları altında 3’er katılımcı bilgi vermiştir. Güvenilir alt teması altında 2, tümevarımsal, geliştirilebilir, geçerli, gerçeklik, araştırılabilir ve öznel alt temaları altında 1’er katılımcı bilgi vermiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel bilginin özellikleri denilince aklına gelen şeyin en fazla “Nesnellik”(13) olduğu görülmektedir. Bunun yanında sadece 1 kişinin (25K4) ‘öznel’ diye nitelendirildiği görülmektedir.

“Evrenseldir, dogmatik değildir, nesneldir başka bir şey aklıma gelmedi.”(5K1)

“Bilimsel bilgi nesneldir, tutarlıdır. Bilmiyorum tarihte şöyle bir şey var her yeni bilgi o bilgiyi çürütür. Ama yani bilimsel bilgide bu yoktur. Ondan sonra tutarlıdır. Tutarlıdır, nesneldir, değişmez bence.” (11E2)

“Bilimsel özellikleri hakkında. Doğrulanabilir. Ama sorgulanabilir, gözlemlenebilir ve özneldir. Değiştirilebilir. Mantıklı ve tutarlıdır.” (25K4)

Katılımcıların ikinci olarak verdiği en fazla cevabın ise “geçicilik”(9) olduğu görülmektedir. Aksine 3 kişinin de (11E2, 13K2, 25K4) “kesindir” cevabın verdikleri görülmektedir.

“Nesneldir herkes tarafından kabul edilir. Zamanla değişebilir. Onun haricinde evrenseldir bu şekilde.” (17K3)

“Bilimsel bilgi ispatlandıktan sonra değişebilirlik özelliğine sahiptir. Veyahut da eksik yönleri giderilebilir. Sabit değildir yani hakkında bunları düşünüyorum.” (18E3)

“Kesinlik oluşturur, genelleycidir, sistemlilik var diyebiliriz.”(13K2)

Katılımcıların üçüncü olarak verdiği en fazla cevabın ise “evrensel” (7) olduğu görülmektedir.

“Evrenseldir, nesneldir, değişime açıktır.”(20K4)

“Nesneldir, evrenseldir bilimsel bilgi. Geçmişte yapılan çalışmaların da üstüne koyularak hani birikimsel bir şekilde bilimsel bilgiye ulaşabiliyoruz. Herkes o bilimsel bilgiyi kabul etmek zorunda değildir. Akla ve mantığa dayalıdır hani özellikler olarak.” (23K4)

Araştırmanın “Bilimsel bilginin biçimleri (türleri) nelerdir? Lütfen açıkla mısınız?” şeklinde oluşturulan dördüncü sorunun B maddesine sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Bilimsel bilginin biçimleri (türleri) nelerdir? Lütfen açıkla mısınız? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt tema	f	Katılımcı Kodları
Bilimsel Bilgi Türleri	Doğa Bilimleri	10	1E1, 3K1, 11E2, 13K2, 16K3, 17K3, 19K3, 20K4, 23K4, 25K4
	İnsan Bilimleri	8	1E1, 3K1, 13K2, 17K3, 19K3, 20K4, 23K4, 25K4
	Formel Bilimler	8	1E1, 3K1, 10K2, 11E2, 13K2, 16K3, 20K4, 25K4
Toplam		26	

Tablo 17 incelendiğinde “Bilimsel bilginin biçimleri (türleri) nelerdir? Lütfen açıkla mısınız?” sorusuna verdikleri cevaplar Bilimsel bilgi türleri teması altında toplanmıştır. Doğa bilimleri alt temasında 10, İnsan bilimleri ve Formel bilimler alt temasında 8’er katılımcı bilgi vermiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel bilgi türleri denilince aklına gelen şeyin en fazla “Doğa bilimleri”(10) olduğu görülmektedir.

“Sessizlik oldu. Bilimsel bilgi üçe ayrılıyor. Formel bilimler, Doğa bilimleri ve insan bilimleri olarak.”(1E1)

“İnsanı ilgilendiren olabilir. Doğayı ilgilendiren türleri olabilir. Uzayı ilgilendiren farklı bir bilim dalı olabilir. Çok da aklıma gelmiyor onun dışında.”(17K3)

Katılımcıların verdiği diğer iki cevabın da “İnsan bilimleri ve Formel bilimler” 8 kişi tarafından verildiği görülmektedir.

“Bilimsel bilginin türleri Doğa Bilimleri vardır, Matematik Bilimleri vardır hocam.”(11E2)

“Doğa bilimler vs. bunlardı hocam. Yani somut bir şekilde doğa bilimleri dünyada var olan varlıkları inceler. Bilime katkıda bulunur. Daha sonra ne vardı? Formel bilimler vardı sanırım. Bu da matematikle alakalı bilgi türüydü. Bu kadar biliyorum.”(16K3)

Bunların yanında 25 katılımcının 12’sinin bu soruya geçerli bir cevap verilmediği görülmektedir.

“Bilimsel bilginin türleri bir şey gelmiyor hocam aklıma.” (6K1)

“Bu konuda pek bir bilgim yok.”(18E3)

Araştırmanın “Bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyor musunuz? Neden? Niçin?” şeklinde oluşturulan dördüncü sorunun C maddesine sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18. Bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyor musunuz? Neden? Niçin? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	f	Katılımcı Kodları
Değişir	22	2K1, 3K1, 4K1, 5K1, 6K1, 7K1, 8K2, 9E2, 10K2, 12K2, 13K2, 14E3, 15K3, 16K3, 17K3, 18E3, 19K3, 20K4, 21K4, 22K4, 23K4,

		24K4, 25K4
Değişmez	2	1E1, 11E2
Toplam	25	

Tablo 18 incelendiğinde “Bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyor musunuz? Neden? Niçin?” sorusuna sınıf öğretmeni adaylarının 23 kişisi (2K1, 3K1, 4K1, 5K1, 6K1, 7K1, 8K2, 9E2, 10K2, 12K2, 13K2, 14E3, 15K3, 16K3, 17K3, 18E3, 19K3, 20K4, 21K4, 22K4, 23K4, 24K4, 25K4) bilimsel bilginin değiştiğini düşündüğü görülmektedir. 2 kişinin de (1E1, 11E2) bilimsel bilginin değişmediğini düşündüğü görülmektedir.

“Evet, bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyorum. Önceden atom parçalanamaz görüşü vardı ama bu yıllar içerisinde kayboldu. Yani bilimde bir ilerleme kaydettikçe, teknoloji ilerledikçe, insanlık geliştikçe bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyorum.” (4K1)

“Değişiyordur bence çünkü sürekli bir değişim içerisinde. Yani mesela insan bilimi dedik ve sonuçta insanoğlu her zaman farklı bir şeyler ortaya çıkıyor. Ortama göre ya da insan vücudu anatomisine göre değişiklik gösteriyor. Değişiyordur. Kesin bir bilgi yoktur hiçbir zaman. Zaten elde ettiğimiz bilgiler de şu an ve biraz ötesi için elde ettiğimiz verilen kaynaklı oluşan bilgidir bunlar da. Yeni bir bilgi ortaya çıktığında elde ettiğimiz bilgi de değişiyor.” (19K3)

“Bilimsel bilgi bence değişir. Bunun derste örneklerini işlemiştik ama şu an hiçbiri aklıma gelmiyor. Bilimsel bilgi değişir. Çünkü toplumun ihtiyaçları değişiyor. Edinilen bilgiler farklılaşıyor. Araştırdığımız kaynaklar değişiyor. Önceden ansiklopediden araştırırken şu anda hani internet üzerinden bilgilere ulaşabiliyoruz. Yani bir hipotezi çürütüyoruz sonuçta hani farklı çalışmalarla birlikte değiştirilebilir sonuçlar. Eskiden mesela Dünya düz diyorlardı ama şu an elips olarak geçiyor Dünya'nın şekli.” (23K4)

Yukarıda açıklanan görüşlerin aksine 2 katılımcının da (1E1, 11E2) bilimsel bilginin değişmediğini düşündüğü görülmektedir.

“Bilimsel bilgi değişmez. Çünkü deneye, akla ve şeye bağlıdır yani onun için değişmez.” (1E1)

“Yani bence bilimsel bilgi değişmez ya. Çünkü bilimsel yani nesnel olduğu için mesela su 100 derecede kaynar. Bunu atıyorum 50 sene önceki bilim insanı da eğer imkanları varsa imkanları neticesinde o suyun 100 derecede kaynadığını gözlemler. Günümüzde de

gözlemleyebilir. Bence iş olanaklardan kaynaklanıyor. Değişmez bence. Ama yıllar geçtikçe yöntemler ne bileyim araç ve gereçlerin nitelikleri değişir. Ama değeri değişmez. Nettir bence.’’(11E2)

Araştırmanın “Bilimin sosyal ve kurumsal yönü denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?” şeklinde oluşturulan beşinci sorusuna sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19. Bilimin sosyal ve kurumsal yönü denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt tema	f	Katılımcı Kodları
Sosyal yön	İnsanlarla ilgili yönü	15	1E1, 2K1, 4K1, 7K1, 8K2, 10K2, 11E2, 12K2, 15K3, 16K3, 17K3, 21K4, 22K4, 23K4, 24K4
	Heyete sunmak	1	3K1
	Arkeolojik çalışmalar	1	14E3
Kurumsal yön	Okullardaki çalışmalar	5	11E2, 18E3, 19K3, 23K4, 25K4
	Dünyayla ilgili bilgi	3	4K1, 12K2, 17K3
	Devletle ilgili	2	10K2, 22K4
	Doğa bilimi	1	1E1
Toplam		28	

Tablo 19 incelendiğinde “Bilimin sosyal ve kurumsal yönü denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?” sorusuna verdikleri cevaplar Sosyal yön ve kurumsal yön teması altında toplanmıştır. Sosyal yön teması altında 17 katılımcının (1E1, 2K1, 3K1, 4K1, 7K1, 8K2, 10K2, 11E2, 12K2, 14E3, 15K3, 16K3, 17K3, 21K4, 22K4, 23K4, 24K4) bilgi verdiği görülmektedir. Bu tema altında “İnsanlarla ilgili yönü” alt teması hakkında 15 katılımcı, arkeolojik çalışmalar alt teması altında 1 ve heyete sunulması alt teması altında 1 kişinin bilgi verdiği görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin sosyal yönü denilince akıllarına en çok insanlarla ilgili yönünün (15) gelmekte olduğu ifade edilmiştir.

“İnsan bilimleri yani toplumla olan ilgisini araştıran bilgi türü.”(1E1)

“Bilimin sosyal yönü deyince sanki insanlarla arasındaki gibi bir şey mi insanları ilgilendiren fazla da bir şey gelmedi aslında.”(4K1)

“Yani bilimin sosyal yönü olarak düşünürsek ilk başta da dediğim gibi insanların yararı, toplumun yararına olabilecek şeyler gelir yani. Topluma, insana faydalı yönleri veya zararlı yönleri de olabilir tabi ki bu açıdan değerlendirebiliriz. Bunlar geliyor.”(8K2)

Başka katılımcılar da bilimin sosyal yönünü heyete sunmak (1) ve arkeolojik çalışmalar (1) olarak ifade etmektedirler. Sırasıyla;

“Sosyal yönü sonuçta bilim böyle hipotezlerden falan geçtikten sonra bir heyete hakem heyetine sunuluyor bu sosyal yönünü belli ediyor. Bunu örnek verebilirim.”(3K1)

“Yani sosyal yönü aslında direkt böyle bir üstünkörü cevap da vermek istemiyorum aslında yani şu an aklıma bir şey gelmedi. Yani şey olabilir mi aslında? Yapılan araştırmalar üzerinde arkeoloji çalışması veya o çalışma üzerinden yürütülen şeyler mi olabiliyor acaba.”(14E3)

25 katılımcının 9'unun (5K1, 6K1, 9E2, 13K2, 18E3, 19K3, 20K4, 25K4) da bilimin sosyal yönü denilince herhangi bir bilgisinin olmadığı görülmektedir.

“Bilimin sosyal ve kurumsal yönü bir örneğim yok hocam.”(6K1)

“ Mesela bir ortamda oturduğumuzda hani sosyal bilimle alakalı aramızda bir soru sordüğümüzda yani kimisi bilimsel olarak düşünüyor, kimisi gelişigüzel düşünüyor. Yine en sonda bilimin dediği kabul ediliyor kanıtlanabilirliği olduğu için yani her türlü bilimin hayatımızda yeri var. Yani konuştuğumuzda çevremizde her zaman bilim önde geliyor. Mesela siyasi bilimlerde okuyan arkadaşlarım var bunların metotları şu bu hepsinde bilimden yola çıkıyorlar. Kaba düzen siyasettir şudur budur hep bilimsel yollarla, kanıtlamış yollarla hepsinin metotlarını ona göre hareket ediyorlar.”(9E2)

Tablo 19 yine incelendiğinde Kurumsal yön teması altında 11 katılımcının (1E1, 4K1, 10K2, 11E2, 12K2, 17K3, 18E3, 19K3, 22K4, 23K4, 25K4) bilgi verdiği görülmektedir. Bu tema altında “Okullardaki çalışmalar” alt teması hakkında 5 katılımcı, Dünyayla ilgili bilgi

alt teması altında 3, devletle ilgili yönü alt teması altında 2 ve doğa bilimi alt teması altında 1 katılımcının bilgi verdiği görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin kurumsal yönü denilince akıllarına en çok okullardaki çalışmalar (5) gelmekte olduğu ifade edilmiştir.

“Şey olabilir okullardaki fen dersleri, yani aynı zamanda şu an bizim üniversitede gördüğümüz Bilimin Doğası aslında dersler bu sosyal ve kurumsal yönü diyebiliriz.”(19K3)

“Bilimin sosyal ve kurumsal yönü. Şöyle diyebilirim hocam kurumsal yönü olarak bilimi biz eğitimden tutun da pek çok alanda kullanabiliyoruz. Yani her kurumda her işimizde bilimden faydalaniyoruz. Nasıl bir örnek verebilirim mesela? Okullarda yaptığımız çalışmalar, özellikle fen derslerinde yaptığımız çalışmalar bilimin kurumsal yönü olarak düşünülebilir bence.”(25K4)

Katılımcılar bilimin kurumsal yönü denilince Dünyayla ilgili bilgilerin (3) geldiğini ifade etmektedirler.

“Kurumsal yönü daha çok böyle dünyayla ilgili daha çok bir kurumu ilgilendiren yani pek de bir şey gelmedi bu sefer.”(4K1)

2 katılımcının (10K2, 22K4) bilimin kurumsal yönü denilince devletle ilgili bilgilerin ve 1 katılımcının da (1E1) doğa bilimi ile ilgili bilgilerin geldiği görülmektedir. Sırasıyla;

“Kurumsal yönü deyince de devletlerin ve devletlerin kurumlarında işimize yarayan bilim aklıma geliyor.”(10K2)

“Kurumsal yönü de deyince kurumsal da bu doğa bilimleri olabilir yani.”(1E1)

25 katılımcının 13’ünün (2K1, 3K1, 5K1, 6K1, 7K1, 8K2, 9E2, 13K2, 15K3, 16K3, 20K4, 21K4, 24K4) da bilimin kurumsal yönü denilince herhangi bir bilgisinin olmadığı görülmektedir.

“Kurumsal yönü denilince aklıma bir şey gelmedi.”(3K1)

“Kurumsal yön deyince aklıma şu an pek bir şey gelmedi hocam.”(20K4)

“Hani artık sosyal yüzü sanki böyle gibi ama kurumsal yönü hakkında bir fikrim yok açıkçası.”(24K4)

Araştırmanın “Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklinde oluşturulan beşinci sorunun A maddesine sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20. Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt tema	f	Katılımcı kodları
Mesleki Faaliyetler	Meslek grupları	8	6K1, 10K2, 11E2, 14E3, 18E3, 19K3, 20K4, 25K4
	Mesleki çalışma	6	2K1, 3K1, 5K1, 11E2, 12K2, 18E3
	Laboratuar	1	12K2
	Uzmanlık	1	21K4
	İnsan yetiştirmek	1	24K4
Toplam		17	

Tablo 20 incelendiğinde “Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar mesleki faaliyetler teması altında toplanmıştır. Mesleki faaliyetler teması altında 17 katılımcının bilgi verdiği görülmektedir. Bu tema altında meslek grupları alt teması hakkında 8 katılımcı, mesleki çalışma alt teması altında 6, laboratuar, uzmanlık ve insan yetiştirmek alt temaları altında 1’er kişinin bilgi verdiği görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler denilince akıllarına en çok meslek gruplarının (8) gelmekte olduğu ifade edilmiştir.

“Burada araştırma görevlileri var deneyleri yapanlar falan onlar geliyor aklıma.”(6K1)

“Yani ilk önce bi okulda öğretmenlerin önemli bir rolü var bence yazılımcılar olur, mühendisler olur bunların katkıları var.”(10K2)

“Arkeologlar var. Arkeologlar kazı bilimiyle uğraşiyor. Biyologlar falan var.”(19K3)

Katılımcıların ikinci olarak verdiği en fazla cevabın ise mesleki çalışma (6) olduğu görülmektedir.

“Mesleki faaliyetler yani kendi meslekleri alanında yaptıkları çalışmalar geliyor aklıma.”(3K1)

Sınıf öğretmeni adaylarının cevapları laboratuvar (12K2), uzmanlık (21K4) ve insan yetiştirmek (24K4) olarak da farklılık göstermektedir. Sırasıyla;

“Bir şey geliştirmeye yönelik laboratuara giriyoruz. Yani ne bileyim hani bu çeşitlilik gösterebilir. Sosyal bilimler alanında çalışan birisi mesleki faaliyeti farklıdır, fen bilimleri alanında çalışan birisi mesleki faaliyeti farklıdır. Yani amaçları çözüm üretmek olduğu için bir deney, gözlem vardır mutlaka. En azından gözlem vardır deney yoksa bile.” (12K2)

“Hep uzmanlaşmış kişiler tarafından gerçekleştirildiği falan. Uzmanlık istiyor. Bence her konunun kendi ilgi alanındaki kişiyle muhattap olması gerektiğini düşünüyorum.” (21K4)

“Yani bence çok yeterli olduğunu düşünmüyorum. Bilim. Yani şöyle biraz düşündüğümde. Bence şöyle. Bence bizim bu buraya, yani bu bilimsel bilimle uğraşan çocukları, evlatları daha çok yetiştirmemiz gerektiğini düşünüyorum. Açıkçası biraz daha bu taraflara yönelmemiz gerektiğini düşünüyorum.” (24K4)

25 katılımcının 11'inin (1E1, 4K1, 7K1, 8K2, 9E2, 13K2, 15K3, 16K3, 17K3, 22K4, 23K4) da bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler denilince herhangi bir bilgisinin olmadığı görülmektedir.

“Mesleki faaliyetler hakkında bunun hakkında pek bir şey düşünemiyorum ya.”(1E1)

“Soruyu tekrar alabilir miyim? Bununla ilgili bir yorumu yok maalesef.”(8K2)

“Düşüneyim. Pek bir bilgim yok hocam açıkçası.”(15K3)

Araştırmanın “Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklinde oluşturulan beşinci sorusunun B maddesine sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21. Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt tema	f	Katılımcı kodları
Sosyal değer	Etkilidir	13	1E1,2K1, 3K1,4K1, 9E2, 11E2, 14E3, 16K3, 17K3, 21K4, 22K4, 24K4, 25K4
	Olumlu veya olumsuz etkilidir	6	8K2, 12K2, 15K3, 18E3, 19K3, 20K4
	Çevreye saygı	2	15K3, 20K4
	Toplumun faydasını düşünme	1	5K1
	Doğruluk esasının benimsenmesi	1	6K1
Kültürel değer	Etkilidir	14	1E1,2K1, 3K1,4K1, 5K1, 9E2, 11E2, 14E3, 16K3, 17K3, 21K4, 22K4, 24K4, 25K4
	Olumlu veya olumsuz etkilidir	7	7K1, 8K2, 12K2, 15K3, 18E3, 19K3, 20K4
	Toplumun düşünce yapısı	1	23K4
Toplam		45	

Tablo 21 incelendiğinde “Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar sosyal değer ve kültürel değer temaları altında toplanmıştır. Sosyal değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında etkili olduğunu düşünen 13 katılımcı, olumlu veya olumsuz etkili olduğunu düşünen 6 katılımcı olduğu görülmektedir. 2 katılımcının verdiği cevaplar da sosyal değerlerin çevreyle ilgili rollerinin olduğu düşündükleri görülmektedir (15K3, 20K4). 1 katılımcı (5K1) toplumun faydasını düşünme rolü olarak düşünürken başka 1 katılımcının da (6K1) doğruluk esasını benimseme rolü olduğunu düşündüğü görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının sosyal değerlerin bilim üzerindeki rolü denilince 13 katılımcı tarafından etkili olduğu düşünülmektedir.

“Bir toplumun sosyal ve kültürel yapısı toplumun bilimi üzerinde de oldukça etkili olduğunu düşünüyorum.”(2K1)

“Kesinlikle bilimi etkilediği düşünüyorum. Sosyal çevremiz, dinimiz, dilimiz ve ırkımız, bulunduğumuz ortam bilim üzerindeki düşüncelerimizi de etkiler.”(3K1)

Diğer yandan katılımcıların 6’sının da sosyal değerlerin bilimi olumlu veya olumsuz olarak etkilediğini düşündükleri görülmektedir.

“Bence rolü var. Sosyal ve kültürel değerler aslında bir yerde bilimi yönlendiriyor diyebiliriz. Çünkü hani mesela şu açıdan düşünürsek bir ülkenin bazında düşünürsek ülkenin kültürüne bağlı, ülkenin kültürüne yararlı şeyler olması gerekiyor. Gerçekleşecek olan bilimin bu yüzden etkilidir. Hani olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilir bilimi.”(8K2)

“Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerinde direkt ya da doğrudan bir ilişkisi olduğunu düşünüyorum. Bilimle uğraşan kişiyi etkilemekle beraber dini inanışların da bilimin önünü açması ya da kapatması ya da bilime yön vermesi bir etkidir.”(18E3)

Katılımcıların 2’sinin (15K3, 20K4) sosyal değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında çevreyle ilgili rolü olduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir.

“Evet bunu konuşmuştuk. Yani etkiliyor bilimsel ve kültürel değerler bilimi. Yani örneğin insanlar dini inançlarına göre bazı araştırma seçeneklerini ona göre yapıyorlar. Ya da sosyal kendi bulunduğu çevreye göre de bunu gerçekleştiriyorlar. Kültürel ve sosyal değerler etkiliyor bence büyük yönde etkiliyordur bilimi. Çünkü araştıran kişi için bunu düşünüyorum.”(20K4)

1 katılımcının (5K1) toplum faydasını düşünme ve 1 katılımcının da (6K1) doğruluk esasını benimseme gibi rolleri olduğunu ifade etmektedirler. Sırasıyla;

“Şimdi şöyle mesela bir sosyo kültürel ortam mesela bizim sosyal değerlerimiz veya kültürel değerlerimiz bilimde bir şey yani bizim sosyal ve kültürel değerlerimiz bizim toplumumuza veya bizim değerlerimizle uyumuyorsa ve bilimle çakışıyorsa mesela bu bilimle toplum arasında bir çatışma olabilir mesela kanıtlanamayabilir ya da kabullenemeyebilir ben öyle düşünüyorum bu ikisi arasında bir uyum olması gerektiğini düşünüyorum. Yani kabullenilmesi çok zor olacağını düşünüyorum.”(5K1)

“ Bizim için hani doğru olan bir şey sosyal kültürel değer olarak bilimce için belki doğru olmayabilir. Ama hani biz doğru kabul ettiğimiz için bilimce kanıtlanırsa biz onu doğru olarak kabul edebiliriz.”(6K1)

Yine Tablo 20 incelendiğinde kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında etkili olduğunu düşünen 14 katılımcı, olumlu veya olumsuz etkili olduğunu düşünen 7 katılımcı olduğu görülmektedir. 1 katılımcının da verdiği cevaplar da kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolünü toplumun düşünce yapısı olarak nitelendirildiği görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü denilince 14 katılımcı tarafından etkili olduğu düşünülmektedir.

“İnsanların inandığı ve yaşadıkları çevre bilime etki ediyor. Çünkü insanların inandıkları bir hurafe ya da bir din var o din doğrultusunda bir şey açıklamaya çalışıyorlar. Yani sosyal ve kültürel hayat bunun beraberinde getirdiği din, inandığımız kültürel değerler bilime bir yol belirliyor diye düşünüyorum.”(4K1)

“ Bence çok etkisi var sosyal ve kültürel değerlerin. Atıyorum mesela bu Orta Asya veyahut da Ortadoğu yani bunlar bilimle daha az haşır neşir daha az uğraşan insan topluluklarıdır. Bence onlar daha az değer veriyor bilime. Ama Avrupa olsun Amerika olsun bilime daha çok düşüyor daha çok uğraşıyor. Bence sosyal ve kültürel anlamda bilime çok etkisi var. Bunu diyebilirim.”(11E2)

Diğer yandan katılımcıların 6’sının da kültürel değerlerin bilimi olumlu veya olumsuz olarak etkilediğini düşündükleri görülmektedir.

“Vardır hocam. Eğer toplum biraz bağnazsa sıkıntı olur. Yani bilimin ilerlemesini sıkıntıya sokar. Bunu daha önce deneyimlemiş toplum olarak görüyoruz maalesef. O yüzden sosyal kültürel değerlerin bilimin üzerinde bazen olumsuz bazen olumlu yönleri vardır. Örnek veriyorum fırının icadında mesela yemek pişirme anlamında yemek yemeyi seven bir toplumda kültürel anlamda onun olması olumlanılırken mesela Hezarfen’in uçmaya kalkışması olumsuz olarak görülüyor. Cinlerin karıştığı düşünülüp idam edilmesine sebep olmuştur. Olumlu ya da olumsuz etkileyebilir.”(12K2)

Araştırmanın “Bilimin sosyal kabul ve yayılım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz? Başka bir deyişle, bilim adamları çalışmalarını halkla nasıl paylaşıyorlar?” şeklinde

oluşturulan beşinci sorusunun c maddesine sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22. Bilimin sosyal kabul ve yayılım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz? Başka bir deyişle, bilim adamları çalışmalarını halkla nasıl paylaşıyorlar? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt tema	f	Katılımcı kodları
Sosyal kabul	Toplumlara bağlı	5	1E1, 2K1, 9E2, 18E3, 19K3
	Zor	4	4K1, 12K2, 16K2, 21K4
	Kolay	3	7K1, 14E3, 22K4
Yayılım	Kitle iletişim araçları	13	1E1, 4K1, 5K1, 7K1, 9E2, 10K2, 11E2, 11K2, 13K2, 14E3, 15K3, 20K4, 25K4
	Bilimsel yayınlar	6	9E2, 10K2, 11E2, 12K2, 20K4, 23K4
	Deneylerle	2	6K1, 17K3
	Gizli	2	18E3, 24K4
	Konferanslarla	1	5K1
	Kuruldan geçince	1	3K1
Toplam		37	

Tablo 22 incelendiğinde “Bilimin sosyal kabul ve yayılım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz? Başka bir deyişle, bilim adamları çalışmalarını halkla nasıl paylaşıyorlar?” sorusuna verdikleri cevaplar sosyal kabul ve yayılım temaları altında toplanmıştır. Sosyal kabulün toplumlara bağlı olduğunu düşünen katılımcı sayısı 5 kişi, zor olduğunu düşünen katılımcı sayısı 4 kişi ve kolay olduğunu düşünen katılımcı sayısının 3 kişi olduğu görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin sosyal kabul sürecinin toplumlara bağlı olarak değiştiği 5 katılımcı tarafından düşünüldüğü görülmektedir.

“Sosyal kabul ve yayılım süreci toplumdan topluma değiştiğini düşünüyorum. Yani daha katı, geleneksel, sert bir toplum yapısına sahipse topluluk zor ilerleyebilir yani bilimin açıklanması da toplumların özellikleriyle eşdeğerdir.”(2K1)

Katılımcılarının 4'ü (4K1, 12K2, 16K3, 21K4) tarafından bilimin sosyal kabul sürecinin zor olduğu, katılımcıların 3'ü (7K1İ 14E3, 22K4) tarafından aksine kolay olduğu düşünülmektedir. Sırasıyla;

“Bilim adamları ben çalışmalarını pek halkla paylaşıyorlar. Bence sosyal kabul zor oluyor. Çünkü tabulaşmış bilgiler var. Mesela önceden zeytinyağının ne kadar yararlı olmadığı diğerlerinin yararlı olduğu katı yağın ne kadar zararlı olduğu falan konuşuluyordu. Şimdi aslında hepsinin yararlı olduğu belirli bir miktar tüketmesi gerektiği söyleniyor. Ama insanlar hala katı yağ kullanımında sıkıntı yaşıyorlar. Hayvansal gıda anlamındaki yağlardan bahsediyorum. Bu yüzden sosyal kabullerin tabuların değişmesi zor. Yayılım süreci de belki bu çağda biraz daha kolay. İnsanlar sosyal medya kullandığı için maruz kalıyorlar bilgiler. Sosyal medyanın olması bence bunu olumlu etkilemiştir. İnternet çağında olmamız. Ama onun dışında çok halkla paylaşıyorlar bence yani o bilimsel makaleleri açıp hiçbirimiz okumuyoruz.” (12K2)

“Yani günümüz olarak düşünürsek sosyal medya üzerinden veya işte herhangi bir kanalla televizyon olsun radyo olsun bu çok basit aslında yani bir bilim yapıldığı an hemen işte. Eskiye düşünürsek bir gazete üzerinden bile hemen dikkatimiz çekebilir. Ama sosyal medya aracılığıyla kolay bir şekilde halkla paylaşabilir. Bunun yayılım süreci çok kolay olabilir. Yani artık ülkemizi düşünecek olursak ne bileyim bir araba yapıldı ve anında tüm sosyal medyada şöyle video ile tüm dünyaya yayıldı.” (14E3)

25 katılımcının 12'sinin (3K1, 5K1, 6K1, 10K2, 11E2, 13K2, 15K3, 17K3, 20K4, 23K4, 24K4, 25K4) de bilimin sosyal kabul süreci denilince herhangi bir bilgisinin olmadığı görülmektedir.

“Sosyal bilimler ve Doğa bilimleri birbirinden ayrıdır. Bilim adamları yaptıkları çalışmaları, deneyleri internet üzerinden paylaşıyorlar.” (13K2)

Yine Tablo 21 incelendiğinde bilimin yayılım sürecinin kitle iletişim araçları ile olduğunu söyleyen katılımcılar 13 kişi, bilimsel yayınlar aracılığıyla olduğunu söyleyen katılımcılar 6 kişi, 2 kişi deneylerle, 2 kişi de gizli olarak, 1 kişi konferanslarla ve 1 kişi de kuruldan geçince halk ile paylaşıldığını düşündükleri görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin yayılım sürecinin kitle iletişim araçları ile halka paylaşıldığının 13 katılımcı tarafından düşünüldüğü görülmektedir.

“Halkla nasıl paylaşırlar, halkla bir araya gelerek ne bileyim, şu andan bahsedersek yani günümüzden bahsedersek televizyon, sosyal medya aracılığıyla gösterebilirler.”(1E1)

“Yani günümüz olarak düşünürsek sosyal medya üzerinden veya işte herhangi bir kanalla televizyon olsun radyo olsun bu çok basit aslında yani bir bilim yapıldığı an hemen işte. Eskiye düşünürsek bir gazete üzerinden bile hemen dikkatimiz çekebilir. Ama sosyal medya aracılığıyla kolay bir şekilde halkla paylaşabilir. Bunun yayılım süreci çok kolay olabilir. Yani artık ülkemizi düşünecek olursak ne bileyim bir araba yapıldı ve anında tüm sosyal medyada şöyle video ile tüm dünyaya yayıldı.”(14E3)

Katılımcıların 6’sı ise bilimin yayılım sürecini bilimsel yayınlar ile halkla paylaşıldığını düşünmektedirler.

“Sanırım önce bilimin süreçlerini kullanıyorlar bir konu seçip. Bunu da hani bir internet sitesi üzerinde olsun makale olarak dergilerde yayınlıyorlar.”(23K4)

Katılımcıların 1’i ise bilimin yayılım sürecini konferanslarla halkla paylaşıldığını düşünmektedirler.

“Şöyle mesela ben bir deney yaptım. Bu deney hani bunun da kanıtlandığını düşündüm ve bir şey buldum. Bunu mesela bir sosyal platformla açıklayabilirim günümüz şeyiyle yapabilirim. Ama geçmiş için düşünürsek halka açık bir yerde mesela toplu herkesin dinleyebileceği bir ortamda gidip yapılabilirdi.”(5K1)

Araştırmanın “Bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklinde oluşturulan beşinci sorusunun D maddesine sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 23’de sunulmuştur.

Tablo 23. Bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt tema	f	Katılımcı kodları
Finansal Boyut	Ekonomik kaynak sağlama	12	1E1, 2K1, 4K1, 7K1, 8K2, 10K2,

		11E2, 13K2, 16K3, 19K3, 22K4, 23K4
Doğru orantılı ilişki	12	3K1, 6K1, 12K2, 13K2, 14E3, 15K3, 16K3, 17K3, 18E3, 20K4, 24K4, 25K4
Paralel ilişki	1	21K4
Toplam	25	

Tablo 23 incelendiğinde “Bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar finansal boyut teması altında toplanmıştır. Bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişkinin alt tema olarak ekonomik kaynak sağlama olduğunu düşünen katılımcı sayısı 12, doğru orantılı bir ilişki olduğunu düşünen katılımcı sayısı 12 ve paralel bir ilişki olduğunu düşünen katılımcı sayısının 1 olduğu görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişki denilince akla ilk gelenin ekonomik kaynak sağlama olduğu 12 katılımcı tarafından söylenildiği görülmektedir.

“ Bilimin gelişmesi her yönden ıı bazı etkilere bağlı olduğu gibi finansal açıdan da bağlıdır. Çünkü ne kadar finansal açıya sahipse o derece gelişebilir olduğunu düşünüyorum. Finansal sistem, ekonomi önemli olduğunu düşünüyorum bilimin gelişmesi açısından, ilişkisi açısından da önemli.”(2K1)

“ Bilim dünyada hani baya ilerledi ve daha da ilerlemesi için bir yerde maddi olarak, finansal olarak desteklenmesi de gerekiyor. Desteklenmeden biraz imkansız gibi artık.”(8K2)

Sınıf öğretmeni adaylarının bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişki denilince akla yine ilk gelenler arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu 12 katılımcı tarafından söylenildiği görülmektedir.

“Yani umut bağı vardır. Şöyle ki. Bilimi oturup kağıtla, kalemle, sadece uğraşarak keşfedemeyeceğimiz için. O yüzden mutlaka finans finansı ihtiyacımız var. Baktığımızda açıkçası. Doğru orantılı olduğunu düşünüyorum.”(24K4)

“Hocam şöyle bilimdeki yapılan çalışmalar ve gelişmelerle finansal sistemler arasında doğru orantılı bir ilişki var. Çünkü bilime yapılan her çalışma aynı zamanda finansal sistemlere de bir katkı.”(25K4)

Katılımcıların 1’i ise bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişkinin paralel bir ilişki olduğunu düşünmektedir.

“Yani ikisinin paralel olduğunu düşünüyorum.”(21K4)

Katılımcılardan 2 kişinin de (5K1, 9E2) bu konu hakkında geçerli bir bilgi vermediği görülmektedir.

“ Yani bence bilim insanları ya da mesela bu filozoflar falan olsun maddi durumu iyi insanlar. Bir şeyi geliştireceksen ya da düşüneceksen ona vaktinin olması gerekiyor ya da ne bileyim tek bir şeye odaklanmıyorsun mesela. Hani bir şey yapacaksan veya alacaksan onun durumunun düşünmeden yap yani. Diyeceksin ki ben bunu alıyorum bunu düşünmeden yapabilirim. Yani bence ikisi ne kadar zenginsen o kadar iyi bilim yaparsın diye düşünüyorum.”(5K1)

Araştırmanın “Bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklinde oluşturulan beşinci sorusunun E maddesine sınıf öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara ilişkin bulgular Tablo 24’de sunulmuştur.

Tablo 24. Bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna ilişkin görüşler

Tema	Alt tema	F	Katılımcı kodları
Siyasi iktidar yapısı	Çıkar ilişkisi	17	2K1, 3K1, 4K1, 6K1, 7K1, 8K2, 9K2, 11E2, 12K2, 14E3, 15K3, 17K3, 18E3, 19K3, 20K4, 22K4, 23K4, 24K4, 25K4
	Doğru orantılı	9	1E1, 2K1, 3K1, 5E1, 12K2, 13K2, 16K3, 17K3, 19K3

	Ekonomi	3	6K1, 10K2, 20K4
	Paralel ilişki	1	21K4
	Toplam	30	

Tablo 24 incelendiğinde “Bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar siyasi iktidar yapısı teması altında toplanmıştır. Bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişkinin alt tema olarak çıkar ilişkili olduğunu düşünen katılımcı sayısı 17, doğru orantılı bir ilişki olduğunu düşünen katılımcı sayısı 9, ekonomik olduğunu düşünen katılımcı sayısı 3 ve paralel bir ilişki olduğunu düşünen katılımcı sayısının 1 olduğu görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki denilince akla ilk gelenin çıkar ilişkisi olduğu 17 katılımcı tarafından ifade edilmektedir.

“Bilim ve siyasi iktidar yapıları şöyle diyebiliriz bu birazcık da ülke bazında düşünürsek yani dediğimiz gibi ülkenin faydasına olan daha çok menfaat ilişkileri alakalı durum bence. Kendi ülkesinin faydasına olup diğer ülkenin faydasına olmayan diğer şeyleri de destekleyebilirler.”(8K2)

“Bu da aynı şekilde doğru orantılıdır. Baştaki kişinin çıkarları doğrultusunda ya da düşünceleri doğrultusunda bilim yapılabilir.”(17K3)

Sınıf öğretmeni adaylarının bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki denilince akla ikinci gelen doğru orantılı bir ilişki olduğu 9 katılımcı tarafından söylenildiği görülmektedir.

“Bununla da doğru bir ilişki olduğunu düşünüyorum. Çünkü devletin başına hangi bir siyasi iktidar gelirse bu bilimsel yönden mesela atom bombası gibi bunu iyi yönde de kullanabilir ama devletin başına kötü bir iktidar gelirse bunu kötü yönde kullanabilir.”(3K1)

“Bu da yine siyasi iktidar devleti hangi alanda ilerlemesini destekliyorsa devlet o yönde ilerler. Bilimi destekliyorsa bilim yönünde ilerler bu yüzden bu da doğru orantılıdır. Bilime bakış açısıyla doğru orantılıdır.”(12K2)

Katılımcıların 3'ü ise bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişkinin ekonomik olduğunu düşünmektedir.

“İktidarın bu konuda bizi desteklemesi gerekiyor. Gerekirse bilime yönelik veya Teknofestlerin daha çoğalması gerekiyor. Yani bilime destek vermesi gerekiyor gerekirse maddi, gerekirse sosyal. Eğer böyle olursa insanlar da bilime daha çok bilim görür ve onun için bir şeyler yapmak için uğraşır diye düşünüyorum.”(10K2)

Son olarak 1 katılımcı da paralel bir ilişki olduğunu düşünmektedir.

“Aslında paralel olması gerekirken çok paralele yaklaşmayan bir düzenin olduğunu söyleyebilirim hocam. Paralel olması gerekirken.”(21K4)



BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017) tarafından geliştirilen 70 maddeden oluşan “Bilimin Doğası Anketi” ve 14 maddeden oluşan Bilim Doğası soruları kullanılmıştır. Bu araştırmanın çerçevesini Erduran ve Dagher (2014)’ın bilimin doğası yaklaşımına göre daha kapsamlı hale getirdiği Kaya ve Erduran (2016b)’ın “Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı” oluşturmaktadır. Bu bölümde elde edilen bulgular başlıklar altında tartışılmıştır.

1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri Nasıldır?

Verilerin analizinden elde edilen verilere göre sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin orta düzeyde olduğu görülmektedir. RFN kategorilerine tek tek bakıldığında Amaç ve değerler $\bar{x}=2.80$, bilimsel pratikler boyutunda $\bar{x}=3.07$, yöntem ve yöntemsel kurallar boyutunda $\bar{x}=3.17$, bilimsel bilgi boyutunda $\bar{x}=2.99$, sosyal ve kurumsal sistemler boyutunda $\bar{x}=3.12$, eğitimsel uygulamalar boyutunda $\bar{x}=3.37$ ortalamaya sahip oldukları tespit edilmiştir. bilimin doğası ölçeğinin genelinde ise $\bar{x}=3.13$ ortalama olduğu görülmektedir. Eğitimsel uygulamalar boyutunda alınan ortalamanın en yüksek, amaç ve değerler boyutunda alınan ortalamanın en düşük olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda sınıf öğretmeni adaylarının eğitimsel uygulamalar boyutunun diğer boyutlara göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Bununla beraber gerek ulusal gerekse uluslararası literatürde öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelendiği çalışmalarda katılımcıların bilimin doğasına yönelik görüşlerinin yetersiz olduğu ya da kavram yanılgılarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır (Ayvacı, 2007; Abd-El-Khalick, 1998, 2012; Akerson ve Hanuscin, 2007; Akgün ve Özenoğlu, 2018; Aslan vd., 2009; Aslan ve Taşar, 2013; Cofré-Bravo, Klerks ve Engler, 2019; Doğan Bora, 2005; Edgerly, Kruse ve Wilcox, 2023; Hodson, 2009; Khishfe, 2013; Lederman ve Lui, 2007; Şahin-Kalyon ve Uzun, 2022; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011a; Yenice, 2019). Yine Gül ve Erkol’un (2016) yaptıkları çalışmada Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarının orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak bakıldığında bilimin doğasına yönelik görüşler düşük düzey ve orta düzey olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun da bilimin doğasını öğretebilmek adına yeterli bir ölçüt olmadığı düşünülebilir.

2. Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri Arasında Bazı Demografik Değişkenlere (cinsiyet, lise mezuniyet türü, lise mezuniyet alanı, öğrenim gördüğü sınıf, bilimin doğası dersinin alıp almama durumu) Göre Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

Sınıf öğretmenleri adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının cinsiyet durumuna göre farklılaşma durumunda anlamlı farklılık gösterdiği ve bu farklılığın erkek öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgu doğrultusunda erkek öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının kadın öğretmen adaylarına kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Saraç (2012), sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmenleri adaylarına yönelik yaptığı çalışmada tıpkı bizim bulgumuzda olduğu gibi bilimin doğasına ilişkin kavramlar ile ilgili görüşlerde cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık olduğunu ifade etmiştir. Arı (2010) da sınıf öğretmenleri adayları arasında bilimin doğası ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı farklılıklar olmadığını ifade etmiştir. Yapılan başka bir çalışmada ise Akgün (2015) ve Özenoğlu ve Akgün (2018) sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleriyle cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmiştir. Saraç (2012) ve yaptığı araştırmaların, bu araştırmanın bulgularıyla örtüştüğü görülmektedir. Diğer çalışmaların ise bizim araştırmamızın bulgularıyla örtüşmediği görülmektedir.

Sınıf öğretmenleri adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının mezun olunan lise türüne göre farklılaşma durumuna ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının mezun olunan lise türüne göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Şahin (2022) yaptığı çalışmada sınıf öğretmenleri adaylarının mezun olunan lise türüne göre bilimin doğası anlayışlarında anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmiştir.

Sınıf öğretmenleri adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının mezun olunan mezuniyet alanına göre farklılaşma durumuna ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının mezun olunan mezuniyet alanına göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Şahin (2022) çalışmasında da sınıf öğretmenleri adaylarının lise mezuniyet alanına göre bilimin doğası anlayışlarını incelemiş ve anlamlı bir farklılığın olmadığını tespit etmiştir. Fakat Arı (2010) çalışmasında bilimin doğası hakkında sayısal alandan mezun olan adayların daha gerçekçi görüşler ileri sürdüğünü açıklamıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre farklılaşma durumuna ilişkin analiz sonuçlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyinin bilimin doğasına ilişkin anlayışları üzerinde bir etki meydana getirmediği söylenebilir. Özcan (2011) yaptığı fen bilimleri öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada bilimsin doğası alt boyutlarının sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Bu farklılığın sınıf bazında dördüncü sınıfa doğru arttığını söylemiştir. Türk, Yıldırım, Bolat ve Ocak İskeleli (2018)'nin yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Bu araştırmanın bulgularıyla örtüştüğü görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının bilimin doğasına yönelik olarak herhangi bir ders alma durumuna göre farklılaşmasına ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının bilimin doğasına yönelik olarak herhangi bir ders alma durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. Şahin (2022) çalışmada ise öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarının bilimin doğası dersini alan adaylar lehine daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Lederman (1992) çalışmada öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini ileri seviyelere ulaştırmak için öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin odakta bulunması gerektiğini ifade etmiştir.

3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının RFN Yaklaşımı'na Yönelik Görüşleri Nasıldır?

Elde edilen nitel bulgularda ise araştırmada bilimin amaç ve değerleri sorusu yöneltildiğinde bütün katılımcıların bilimin amacı denildiğinde bir şeyler söyledikleri fakat bilimin değeri denilince 25 katılımcının 17'sinin bilimin değerleri ile ilgili herhangi bir şey söyleyemediği görülmüştür. Bu soruda daha çok amaca vurgu yaptıkları ve değer kısmında eksikleri olduğu tespit edilmiştir. Burada da değer konusuna yanıt vermeyen öğrencilerin en çok 1.sınıf olduğu görülmüştür. Anket sonuçlarında da en düşük puanın “Amaçlar ve değerler” boyutunda olduğu görülmektedir. Bu iki veri birbirini destekler niteliktedir. Literatürde RFN kapsamında öğretmen adaylarıyla ve öğretmenlerle yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir (Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz 2017 ve Demirel 2021). Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017) çalışmada öğretmen adaylarına uygulama yapıldıktan

sonra bilimin amaç ve değerlerini daha da ayrıntılı olarak anladıklarını ifade etmişlerdir. Anket öncesinde bilimin amaç ve değerleri konusunda sınırlı anlayışta olduklarını ifade etmişlerdir. Demirel (2021) 'in çalışmasında ise öğretmenlerin bilimin değeri konusunu etik ile bağlantı kurarak ifade ettiğini belirtmiştir.

Araştırmada bilimsel pratikler (uygulamalar) sorusu yöneltildiğinde öğretmen adaylarının 8 tanesi bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı görülmektedir. Yeterli bilgiye sahip olan 17 kişinin de istenilen düzeyde bilgiye sahip olmadıkları konu hakkında tespit edilmiştir. Katılımcıların deney ve gözlemi, bilimsel süreç becerilerinden daha çok kullandığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017)'ün çalışmasında uygulama yapılmadan önce bilimsel pratiklere yönelik bizim de bulduğumuz sonuca eşdeğer olarak parça parça bilgi sahibi olduklarını ifade etmektedirler. Bu çalışma ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Bilimsel yöntemler sorusu yöneltildiğinde deney, gözlem, hipotez testi gibi cevapların verildiği tespit edilmiştir. Ama katılımcıların 9'unun bilimsel yöntem hakkında yeterli bir bilgiye sahip olmadığı görülmektedir. Akgün (2018)'ün RFN kullanılarak oluşturulan çalışmasında üniversite öğrencilerinin yöntemlere karşı sınırlı bilgileri olduğunu ifade etmiştir. Demirel (2021) çalışmasında, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel yöntemlerle bilimsel uygulamaları birbirlerinden ayırt edemediklerini ifade etmiştir. Özcan (2011), fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı araştırmasında bilimsel yöntem inanışlarına ait alt boyutların sınıflar arasında farklılık gösterdiğini tespit etmiştir. Bu farklılık 4. sınıfların lehine olan bir farklılık olduğunu söylemiştir. Bu farklılığın 4. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimin tarihi dersini aldıkları için verdikleri cevapların daha gerçekçi olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada ise buna benzer olarak bir farklılık tespit edilmemesine rağmen yöntemlere ilişkin yeterli bilgiyi veren sınıf öğretmeni adaylarının olduğu, aynı düzeyde bu bilgiye sahip olmayan sınıf öğretmeni adaylarının olduğu da tespit edilmiştir.

Farklı bir bilimsel yöntemin olup olmadığı sorulduğunda 21 katılımcı farklı bir bilimsel yöntemin olduğunu, 4 katılımcının da farklı bir bilimsel yöntem olmadığını düşündüğü tespit edilmiştir. Katılımcıların bu soru hakkında gerçekçi görüş ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Bilimsel bilgi denilince katılımcıların çoğunun yasa, teori, hipotez çerçevesinde ifade ettiği tespit edilmiştir. Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017)'ün çalışmasında katılımcılar teori, yasa ve model üçlemesini uygulama yapıldıktan sonra ifade ettiklerini belirtmişlerdir.

Uygulamadan önce bilimsel bilgiyi fen branşları olarak düşündüklerini ifade etmişlerdir. Bu araştırmada ise katılımcıların çoğunun yasa ve teoriyi kullandıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının aklına modellerin gelmediği tespit edilmiştir. Bu araştırma literatürdeki bu çalışma ile bir benzerlik göstermemektedir.

Bilimsel bilginin özellikleri denilince katılımcıların çoğunun nesnel, geçici, evrensel olarak ifade ettiği tespit edilmiştir. Her katılımcının da bu soru hakkında bilgi verdiği görülmektedir. Verilen bilgilerin Kılınç (2021)'in çalışmasında verilen bilimsel bilginin nitelikleri sınıflandırmasındaki özelliklerle hemen hemen eşdeğer olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların bu soru hakkında gerçekçi görüşler ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Bilimsel bilginin türleri denilince katılımcıların Doğa bilimleri, İnsan bilimleri ve Formel bilimler olarak ifade ettikleri görülmektedir. Fakat Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017) ise çalışmasında bilimsel bilginin türlerini teori, yasa ve model (TYM) olarak belirtmektedirler. Katılımcıların verdikleri cevapların ise çok farklı olduğu görülmektedir. Katılımcıların bu soru için bilimsel ilgi olarak nitelendirilmeyecek görüşler ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Bilimsel bilgi değişir mi? sorusu yöneltildiğinde 23 katılımcının bilimsel bilginin değiştiğine yönelik bilgi verdiği tespit edilmiştir. Çakır (2012) araştırmasında da bilimsel bilginin değiştiğine yönelik görüşler ortaya koymuşlardır. Başka bir araştırma da ise Arı (2010) sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel bilginin değiştiğine yönelik gerçekçi görüşler ortaya koyduklarını ifade etmiştir. Buradan hareketle sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel bilginin değişebilirliği konusundaki verileri literatürle örtüşmekte olduğu tespit edilmiştir.

Bilimin sosyal ve kurumsal yönü denildiğinde, bilimin sosyal yönüyle alakalı 16 katılımcının bu konuda hakkında bilgisi olduğu görülmektedir. Sosyal yönünü çoğunlukla insanlarla ilgili yönü olarak ifade etmişlerdir. Fakat Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017)'ün çalışmasında “sosyal bilimler, sosyal aktiviteler, sosyo-bilimsel konular, konferans ve seminerler” olarak belirttiği görülmektedir. Bu konuda da katılımcıların bilgilerinin eksik olduğu tespit edilmiştir. Kurumsal yönüyle alakalı 12 katılımcının bu konu hakkında bilgisi olduğu görülmektedir. Kurumsal yönünü okullardaki çalışmalar, dünyayla ilgili bilgi şeklinde ifade etmişlerdir. Katılımcıların yarısından çoğunun kurumsal yön ile alakalı bilgisinin olmadığı tespit edilmiştir. Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017) de çalışmasında öğretmen adaylarının uygulama yapılmadan önce bilimin sosyal ve kurumsal yönüyle alakalı derinlemesine değil de daha gelişigüzel bilgilerinin olduğunu ifade etmektedirler. Bu

çalışmada da derinlemesine bir bilgilerinin olmadığı tespit edilmiştir. Literatürdeki bu örneklerle benzerlik göstermektedir.

Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler denildiğinde katılımcıların genel olarak meslek grupları ve mesleki çalışmalar gibi bilgileri ifade ettikleri tespit edilmiştir. Katılımcıların bu soru hakkında yeterli bir bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir. Şöyle ki neredeyse katılımcıların yarıya yakınının (11 kişi) bu soruya cevap veremediği tespit edilmiştir.

Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerinde etkin bir rolü olduğu katılımcıların verdiği cevaplarla tespit edilmiştir. Bilimi sosyal değerlerin 13, kültürel değerlerin 14 kişi doğrudan etkileyeceğini belirtmiştir. Literatürde de bizim sonucumuza benzer sonuç bulunmaktadır. Saraç ve Cappellaro (2015) çalışmasında öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin yapıldığı toplumun kültürel, dini ve ahlaki öğelerinden etkilendiklerini belirtmişlerdir. Özenoğlu ve Akgün (2018) çalışmasında da bilimin sosyal çevreden ve kültürden etkilendiğini ifade etmişlerdir. Holden (1988)'e göre bilim anlayışını kültürler, değerler ve farklı inançlar doğrudan etkilemektedir (Akt: Türkmen ve Bonnstetter, 1998). Özcan (2011)'in çalışmasında ise fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-kültürel boyutuna ilişkin katılımcıların büyük çoğunluğunun görüşlerinin geleneksel düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Buradan hareketle sınıf öğretmeni adaylarının sosyal ve kültürel değerlerin bilimi etkilediği ile ilgili verilerin literatürlerle örtüştüğüne ve örtüşmediğine dair verilerin olduğu tespit edilmiştir.

Bilim sosyal kabul ve yayılım süreci denildiğinde, sosyal kabul olarak katılımcıların toplumlara bağlı olduğunu, zor ve kolay diye nitelendirdikleri tespit edilmiştir. Fakat sosyal kabul sürecini ifade edemeyen katılımcı sayısının da 12 kişi olduğu görülmektedir. Bu konuda katılımcıların yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Bilimin yayılım sürecinin ise genellikle kitle iletişim araçları ve bilimsel yayınlarla ilgili olduğunu düşünmektedirler. Yayılım süreci hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir.

Bilim ile finansal sistemler arasındaki ilişkiyi katılımcılar ekonomik kaynak sağlama ve doğru orantılı bir ilişki olarak ifade etmişlerdir. Kılınç (2021) çalışmasında bilimin doğası sınıflandırmasına ait finansal sisteminin bilim ile arasındaki ilişki bağlamında ekonomik kaynak sağlama maddesinin olduğunu ifade etmektedir. Literatürdeki bu çalışmaya dayanarak katılımcıların bu konuda hakkında yeterli bir bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bilim ile siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişkiyi katılımcılar genellikle çıkar ilişkisi olarak görmektedirler. Her iki tarafın da bu ilişkiden menfaati olduğunu düşünmektedirler.

Fakat Kılınç (2021)'in çalışmasında siyasi iktidar yapılarını toplumsal cinsiyet, sömürgecilik ve ekonomi olarak sınıflandırdığı görülmektedir. Katılımcıların sadece 3'ünün ekonomi olarak ifade ettiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda katılımcıların bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı tespit edilmiştir.



BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik ortalama puanın $\bar{x}=3.13$ olduğu görülmektedir. Elde edilen bu bulgu doğrultusunda sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin orta düzeyde olduğu söylenebilir. Sınıf öğretmeni adayları ölçeğin alt boyutlarından Eğitimsel uygulamalar boyutunda alınan ortalamanın en yüksek, amaç ve değerler boyutunda alınan ortalamanın en düşük olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda sınıf öğretmeni adaylarının eğitimsel uygulamalar boyutunun diğer boyutlara göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Nitel analiz sonucunda da adayların bilimin amaç ve değerleri ile ilgili soruya bilimin amacı kısmına vurgu yaptıkları ve bilimin değeriyle ilgili kısma cevap veremedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin amaç ve değerleri boyutunda üniversite öncesi yaşantısında gerçekleşen yanlış öğrenmelerin bunda etkili olduğu olduğu söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik cinsiyet değişkeninde anlamı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılığın erkek öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir. Buradan hareketle erkek öğretmen adaylarının kadın öğretmen adaylarına göre bilimin doğası anlayışlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılabilir. Cinsiyetin bir şekilde öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşlerini etkilediği görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına anlayışlarının mezun olunan mezuniyet alanına göre farklılaşma durumuna ilişkin, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının mezun olunan mezuniyet alanına göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda öğretmen adaylarının mezun oldukları mezuniyet alanının bilimin doğasına ilişkin anlayışları üzerinde bir etki meydana getirmediği söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anlayışlarının mezun olunan lise türüne göre farklılaşma durumuna ilişkin mezun olunan lise türüne göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türünün bilimin doğasına ilişkin anlayışları üzerinde bir etki meydana getirmediği söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anlayışlarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre farklılaşma durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyinin bilimin doğasına ilişkin anlayışları üzerinde bir etki meydana getirmediği söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anlayışlarının bilimin doğasına yönelik olarak herhangi bir ders alma durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. Ulaşılan bu sonuç doğrultusunda öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik olarak herhangi bir ders alma durumlarının bilimin doğasına ilişkin anlayışları üzerinde bir etki meydana getirmediği söylenebilir. Buradan hareketle Bilimin Doğası dersini 1 dönem aldıklarından dolayı ve daha önceki yaşantılarından da gelen kavram yanılgılarından dolayı anlamlı bir farklılığın ortaya çıkmadığı söylenebilir. Bu farklılığın Bilimin Doğası dersinin dönem sayısının arttırılmasıyla olumlu anlamda giderilebileceği düşünülmektedir.

Elde edilen nitel bulgular sonucunda bilimin amaç ve değerlerini sadece bilim amacı olarak ifade ettikleri ve bilimin değeri kısmında bir eksiklik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının 10 farklı başlık altında bilimin amacını ele aldıklarını görülmüştür. Bu alt temalar: insan ihtiyacını temele alma, keşfetme, özgün ve yenilikçi ürünler, bilinmeyenleri cevaplandırma, açıklama, güvenilir bilgi etme, eleştirel argümanlara açık olma, ampirik yeterlilik, doğruluk esasını benimseme, yenilik alt temasına vurgu yapılmıştır. Bilimin değer kısmında ise 7 farklı başlık altında ele almışlardır. Bu alt temalar: nesnellik, dürüstlük, sorgulanabilir olmak, etik kurallara uyma, meraklılık, doğruluktur. Bu alt temalardan sadece 8 sınıf öğretmeni adayının bilgi verildiği görülmüştür. Buradan çıkarılacak sonuç şu ki: Sınıf öğretmeni adayları bilimin amacına yönelik yeterli düzeyde bilgi sahibi ama bilimin değeri denildiğinde amaca yönelik söylediklerine karşın daha az bilgi vermişlerdir.

Benzen Halkası Benzetmesi'ne göre bilimsel pratiklerin, gözlem, deney yapma, modelleme yönteminden faydalanma, tahminde bulunma, açıklama yapma, tartışma olduğunu belirtmişlerdir (Kaya, Erduran, Akgün, & Aksöz, 2017). Sınıf öğretmeni adayları bilimsel pratiklerden deney ve gözlemi daha çok ifade ettikleri görülmüştür. Sınıf öğretmeni adaylarının 11 farklı başlık altında bilimin amacını ele aldıklarını görülmüştür. Bu alt temalar: Deney, gözlem, bilimsel süreç becerileri, teknoloji, araştırma, modelleme, analiz, tartışma, malzeme bilgisi, muhakeme yapma, kanıtların ilgililiğidir. Burada da bilimin epistemik ve bilişsel yönüne vurgu yaptıkları fakat bilimin sosyal yönüyle ilgili çok fazla ifade etmedikleri

görülmüştür. Buradan sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel uygulamalar ile bilimsel yöntemleri birbirine karıştırdığı sonucuna ulaşılabilir.

Bilimsel yöntemler sınıf öğretmeni adaylarının verdikleri cevaplar neticesinde, Gözlemsel yöntem ve Deneysel yöntem temalarında toplanmıştır. Gözlemsel yöntem teması altında gözlem alt temasında 9 katılımcı, Deneysel yöntem teması altında hipotez testi alt temasında 11, deney alt temasında 6, deneme yanılma alt temasında 1 katılımcının bilgi verildiği görülmektedir. Fakat sınıf öğretmeni adayları bu bilgileri bir bütün olarak değil de parça parça olarak ifade etmişlerdir. Burada da bilimsel yöntemler açısından bir eksiklik olduğu sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca farklı bilimsel yöntemlerin de olduğunu sınıf öğretmenlerinin çoğunluğunun ifade ettiği görülmüştür.

Bilimsel bilgi sınıf öğretmeni adaylarının daha bilinçli cevaplar verdiği bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır. Yasa alt teması, teori alt teması, hipotez ve bilimsel olgu alt temaları olarak bilgi verdikleri görülmektedir. Bilimsel bilgiyi direkt yasa ve teori üzerinden örneklendirdikleri görülmüştür. Sınıf öğretmeni adaylarının burada sadece model olarak ifade etmedikleri görülmektedir. Sonuç olarak bilimsel bilginin adaylar da bir şeyler çağrışım yaptığına ulaşılabilir.

Bilgisel bilginin özellikleri hakkında da verilen bilgilerin adaylar açısından yeterli düzeye olduğu söylenebilir. Nesnellik, geçicilik, evrensellik, deneysel yeterlilik, test edilebilirlik, tutarlılık, sistemlilik, eleştirel, birikimli, kesinlik, güvenilir, tümevarımsal, geliştirilebilir, geçerli, gerçeklik, araştırılabilir ve öznellik alt temaları altında sınıf öğretmeni adaylarının bilgi verdiği görülmüştür. Buradan hareketle bilimsel bilginin özellikleri denildiğinde sınıf öğretmeni adayların da bir çağrışım uyandırdığı ve bilgilerinin olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Fakat bilimsel bilginin türleri konusunda sınıf öğretmeni adaylarının önemli eksikleri olduğu görülmektedir. Verilen cevapların tamamen farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Doğa bilimleri, İnsan bilimleri ve Formel bilimler alt teması olarak katılımcıların bilgi verdiği görülmektedir. Bu konuda da sınıf öğretmeni adaylarının eksikliği veya kavram yanlışlıkları olduğu ifade edilebilir.

Son olarak sınıf öğretmeni adaylarının büyük çoğunluğunun da bilimsel bilginin değişebildiği görüşünde oldukları görülmüştür.

Bilimin sosyal yönü ve kurumsal yönü olarak sınıf öğretmeni adaylarının eksik bilgileri olduğu söylenebilir. Bilimin sosyal yönü temasında, insanlarla ilgili yönü, heyete sunmak ve arkeolojik çalışmalar gibi bilgilerin verildiği görülmektedir. Buradan da bilimin sosyal yönünü daha çok insanlarla olan ilişkileri olarak ele aldıkları görülmüştür. Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017)'ün çalışmasındaki bilimin sosyal yönü kavramları ile örtüşmediği söylenebilir. Sınıf öğretmeni adaylarının bu konuda önemli eksikliklerini olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bilimin kurumsal yönünü de bazı sınıf öğretmeni adaylarının doğru ifade ettikleri görülmektedir. Okullardaki çalışmalar, dünyayla ilgili, devletle ilgili ve doğa bilimi olarak ifade ettikleri görülmektedir. Ama ifade edemeyen katılımcı sayısının göz ardı edilemeyeceğinin de aşık olduğu görülmektedir. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin kurumsal yönü ile ilgili de önemli eksiklerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler yönünde de sınıf öğretmeni adaylarının eksikliklerinin olduğu görülmektedir. Mesleki faaliyetleri daha çok meslek grupları olarak ele adıkları görülmüştür. Mesleki çalışma, laboratuvar, uzmanlık ve insan yetiştirmek alt temalarında da verilen diğer cevaplar olduğu görülmektedir. Kılınç (2021)'ın çalışmasında ise mesleki faaliyetler farklı şekillerde ifade edilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler hakkında eksik bilgilerinin olduğu söylenebilir.

Sosyal ve kültürel değerlerin bilimsel süreçteki etkililiğinin sınıf öğretmeni adaylarının çoğu tarafından ifade edildiği görülmektedir. Fakat bu etkililiğin nedenleri olarak ortaya çok da bir şey koymadıkları söylenebilir. Sosyal değer olarak çevreye saygı, toplumun faydasını düşünme, doğruluk esasının benimsenmesi alt teması olarak kültürel değer olarak ise toplumun düşünce yapısı olarak ifade ettikleri görülmektedir. Bu konuda da sınıf öğretmeni adaylarının eksik bilgilerinin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Bilimin sosyal kabul ve yayılım sürecin de sosyal kabulünün sınıf öğretmeni adayları tarafından farklı farklı ifade edildiği görülmektedir. Sosyal kabul konusunda eksik bilgilerinin olduğu düşünülebilir. Bilimin Sosyal kabulünü toplumlara bağlı, zor ve kolay olarak ifade ettikleri görülmektedir. Yayılım sürecinde ise daha gerçekçi cevaplar verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu cevapları kitle iletişim araçları, bilimsel yayınlar, deneylerle, konferanslarla, kuruldan geçince ve zor olarak ifade ettikleri görülmektedir. Buradan hareketle bilimin yayılım süreci konusunda sosyal kabul sürecine göre daha gerçekçi bilgilerinin olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Bilimin finansal sistemleri sınıf  ğretmeni adayları tarafından daha bilinçli cevapların verildiğı sorular olarak söylenebilir. Bilimle finansal boyut arasındaki ekonomik kaynak sağlama, doğru orantılı ilişki ve paralel ilişki olarak ifade ettikleri görülmektedir. Sınıf  ğretmeni adaylarının bu konu hakkında görüşlerinin daha gerçekçi olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Bilimin politik güç yapıları arasındaki ilişki sınıf  ğretmeni adayları tarafından daha bilinçli cevapların verildiğı sorular olarak söylenebilir. Genel olarak çıkar ilişkili, doğru orantılı bir ilişki, ekonomi ve paralel ilişki içerisinde olduklarını ifade ettikleri söylenebilir. Sınıf  ğretmeni adaylarının bu konu hakkında da daha gerçekçi bilgilerini olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Özetle, incelenen nicel ve nitel bulgular ışığında sınıf  ğretmeni adaylarının temel düzeyde bir bilimin doğası anlayışlarının olduğu söylenebilir. Fakat eksik olan kısımlarının da çok fazla olduğu görülmektedir. Bu eksik olan yanların da ‘‘Yeniden Kavramsallaştırılmış Bilimin Doğası Yaklaşımı’’ ile kapatılabileceği düşünülmektedir. Buradan hareketle ‘‘Yeniden Kavramsallaştırılmış Bilimin Doğası Yaklaşımı’’ ile bilimin doğasının sınıf  ğretmeni adaylarına daha detaylı olarak ve daha gerçekçi bir anlayışla öğretilbileceği adına görüşler kazandıracağı düşünülmektedir.

Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre geliştirilen öneriler aşağıda sıralanmıştır.

Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür. Bu durumun geliştirilmesi gerektiği düşünülebilir. Literatüre baktığımızda da benzer sonuçlar elde edilen çalışmalar vardır. Her ne kadar orta düzeyde ve düşük düzeyde bilimin doğası görüşleri olsa da zengin içeriklerle karşılaştıklarında bilimin doğasına yönelik görüşleri artmaktadır. (Bell vd., 2015; Ecevit, Yalaki ve Kingir, 2018; Erdaş-Kartal, vd., 2019; Herman vd., 2013; Lederman ve Lederman, 2019). Bizim bulgularımız ve literatürdeki bulgular birleştirildiğinde sınıf öğretmenleri için daha uzun süreli ve nitelikli ders içeriklerinin programa eklenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bilimin doğası dersi alıp almama durumuna bakıldığında bilimin doğası dersini alan öğrencilere yönelik anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Önceki yaşantıdan gelen kavram yanılgılarını yıkmak zor olduğundan dolayı bilimin doğası dersinin üniversite müfredatında ders saati sayısının artırılması tavsiye edilebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası görüşlerini arttırmak için bilim ile ilgili yapılan veya yapılacak olan TÜBİTAK destekli projelere veya başka projelere katılımları sağlanabilir.

Araştırmaya katılan çalışma gurubu bir üniversiteyle sınırlıdır. Bu, üniversite sayısı çoğaltılarak araştırma tekrar uygulanabilir veya geliştirilebilir.

Bu çalışma sınıf öğretmeni adayları ile gerçekleştirilmiş olup bu çalışmanın bilimin doğasıyla ilgili kavram yanılgılarını daha derinlemesine görmek için eğitim fakültesinde farklı alanlarda eğitim gören katılımcılarla da farklı çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F. (2012). Examining the sources for our understandings about science: Enduring confluences and critical issues in research on nature of science in science Education. *International Journal of Science Education* , 34 (3), 353-374.
- Abd-El-Khalick, F. (1998). *The influence of history of science courses on students' conceptions of the nature of science*. Oregon: Oregon State University.
- Akerson, V. L., ve Hanuscin, D. L. (2007). Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3-year professional development program. *Journal of Research in Science Teaching* , 44 (5), 653-680.
- Akgün, S. (2018). *University students' understanding of the nature of science*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Akgün, Z. (2015). *Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri: Söke ilçe örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Allchin, D. (2011). Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. *Science Education* , 95 (3), 518-542.
- Allchin, D. (2003). Scientific myth-conceptions. *Science Education* , 87 (3), 329-351.
- Allchin, D. (1999). Values in science: An educational perspective. *Science and Education* , 8 (1), 1-12.
- Arda, Z., Şahin, H., ve Büyükkol, S. (2013). İlkçağdan modernize: Bilim, sanat ve felsefe buluşmaları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi* , 2 (3), 136-144.
- Arı, Ü. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Aslan, O., ve Taşar, M. F. (2013). How do science teachers view and teach the nature of science? A classroom investigation. *Education and Science* , 38 (167), 65-80.
- Aslan, O., Yalçın, N., ve Taşar, M. F. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 10 (3), 1-8.
- Ayvacı, H. Ş. (2007). *Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içerisinde farklı yaşamlarla öğretilmesine yinelik bir çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bell, R., Lederman, N., ve Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science: A follow-up study. *Journal of Reserach in Science Teaching: The Official Journal of Reserach in Science Teaching* , 37 (6), 563-581.
- Bryne, B. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. Routledge, New york.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2020). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, B. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını etkileyen faktörler*. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Clough, M. (2008). Teaching the nature of science to secondary and post-secondary students: Questions rather than tenets. *California Journal of Science Education* , 8 (2), 31-40.
- Cofré-Bravo, G., Klerks, L., ve Engler, A. (2019). Combinations of bonding, bridging, and linking social capital for farm innovation: How farmers configure different support networks. *Journal of Rural Studies* (69), 53-64.
- Çakır, N. Ç. (2012). *Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ve bilimsel tutum ile fen öz yeterlik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi: Kütahya örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.

- Çınar, M., ve Köksal, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 9 (2), 43-57.
- Demirel, Z. M. (2021). *Investigating science teachers' views of the nature of science based on the reconceptualized family resemblance approach to Nos*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ortadoğu Üniversitesi, Ankara.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., ve Çavuş Güngören, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Ecevit, T., Yalaki, Y., ve Kingir, S. (2018). Improving elementary school teacher candidates' views of nature of science through intensive education. *Journal of Education in Science Environment and Health* , 4 (2), 155-171.
- Edgerly, H., Kruse, J., ve Wilcox, J. (2023). Investigating elementary teachers' Views, implementation, and longitudinal enactment of nature of science instruction. *Science and Education* , 32(4), 1049-1073
- Erdaş Kartal, E., Doğan, N., İrez, S., Çakmakçı, G., ve Yalaki, Y. (2019). A five-level design for evaluating professional development programs: Teaching and learning about nature of science. *Issues in Educational Research* , 29 (2), 402-426.
- Erduran, S., ve Dagher, Z. (2014). *Reconceptualizing nature of science for science education: Scientific knowledge, practices and other family categories*. Dordrecht: Springer.
- Ertay Atalay, Ö. (2013). *Bilim insanlarının ve ilköğretim 2. kademe fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Gül, Ş., ve Erkol, M. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışlarının incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi* , 9 (4), 642-661.

- Han, B., ve Bilican, K. (2017). Bilim merkezlerinde bilimin doğası öğretimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 8 (1) , 1-27.
- Herman, B. C., Clough, M. P., ve Olson, J. K. (2013). Teachers' nature of science implementation practices 2–5 years after having completed an intensive science education program. *Science Education* , 97 (2), 271-309.
- Hodson, D. (2009). *Teaching and learning about science: Language, theories, methods, history, traditions and values*. Canada: University of Toronto.
- Irzik, G., ve Nola, R. (2014). New directions for nature of science research. *In International handbook of research in history, philosophy and science teaching* (pp. 999-1021). Dordrecht: Springer Netherlands.
- J.F. Hair, W.C. Black, B.J. Babin ve R.E. Anderson. (2010). *Multivariate data analysis (7th ed.)*. New york, Upper Saddle River: Pearson Educational International.
- Kalyon Şahin, D., ve Uzun, E. B. (2021). Sınıf öğretmenleri adaylarının bilgi arama ve yorumlama davranışları: Ay'ı gözlemliyorum. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi* , 10 (3), 2345-2372.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, E., ve Erduran, S. (2016a). From FRA to RFN, or how the family resemblance approach can be transformed for science curriculum analysis on the nature of science. *Science and Education* , 25 (9), 1115-1133.
- Kaya, E., ve Erduran, S. (2016b). Yeniden kavramsallaştırılmış “aile benzerliği yaklaşımı”: Fen eğitiminde bilimin doğasına bütünsel bir bakış açısı. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* , 13 (2), 77-90.
- Kaya, E., Erduran, S., Akgün, S., ve Aksöz, B. (2017). Öğretmen eğitiminde bilimin doğası: Bütünsel bir yaklaşım. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* , 11 (2), 464-501.

- Khishfe, R. (2013). Transfer of nature of science understandings into similar contexts: promises and possibilities of an explicit reflective approach. *International Journal of Science Education* , 35 (17), 2928-2953.
- Kılınç, A. B. (2021). *Modellemeden FETEMM'e: Öğretim uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının üst düzey bilimsel düşünme becerilerine ve alternatif yaklaşımlara dayalı bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., ve Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* , 11 (4), 129-162.
- Kubilay Tatar, M., ve Özenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası bilgisine ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (46), 261-293.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Lederman, N. G., ve Lederman, J. S. (2019). Teaching and learning nature of scientific knowledge: Is it Déjà vu all over again? *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research* , 1, 1-9.
- Lederman, N. (1992). Students' and teacher's conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching* , 29 (4), 331-359.
- Lederman, N., ve Lui, S. Y. (2007). Exploring prospective teachers' worldviews and conceptions of nature of science. *International Journal of Science Education* , 29 (10), 1281-1307.
- Lederman, N., Abd-El-Khalick, F., Bell, R., ve Schwartz, R. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching* , 39 (6) , 497-521.

- McComas, W. F. (2004). Keys to teaching the nature of science. *The Science Teacher* , 71 (9), 24.
- McComas, W. F. (1998). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. *The Nature of Science in Science* , 53-70.
- Michel, H., ve Neumann, I. (2016). Nature of science and science content learning: The relation between students' nature of science understanding and their learning about the concept of energy. *Science & Education* , 25, 951-975.
- Mıhladı, G., ve Doğan, A. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi (H. U. Journal of Education)* , 32 (2), 380-395.
- Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., ve Duschl, R. (2003). What “ideas-about-science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching* , 40 (7), 692-720.
- Önen Öztürk, F. (2015). Bilimin doğası öğretimi fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin görüşlerini nasıl etkiler? *International Journal of Social Science Studies* , 31 (1), 287-309.
- Özcan, I. (2011). *Bilimin doğası inanışlarına yönelik bir ölçeğin geliştirilmesive fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarının tespiti*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özenoğlu, H., ve Akgün, Z. (2018). Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi* , 9 (2), 165-190.
- Saif, A. D. (2016). The nature of science as viewed by science teachers in Najran district. *Journal of Education and Practice* , 7 (12), 147-153.
- Saraç, E. (2012). *Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

- Saraç, E., ve Cappellaro, E. (2015). Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri. *Mediterranean Journal of Humanities* , 5 (2), 331-349.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., ve Abd-El-Khalick, F. (2012). A series of misrepresentations: A response to Allchin's whole approach to assessing nature of science understandings. *Science Education* , 96 (4), 685-692.
- Şahin, A. O. (2022). *Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmenleri adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve sözde bilim bilim ayrımı inanışları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tokat.
- Tatar, E., Karakuyu, Y., ve Tüysüz, C. (2011a). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları hakkındaki yanlış anlamaları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* , 29, 153-161.
- Tatar, E., Karakuyu, Y., ve Tüysüz, C. (2011b). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları: Teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 8 (15), 363-370.
- Türk Dil Kurumu. (2022 , 8 7). <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- Türk, C., Yıldırım, B., Bolat, M., ve Ocak İskeleli, C. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Muş Alparslan Üniversitesi Anemon Sosyal Bilimler Dergisi* (Volume:6), 115-121.
- Türkmen, L., ve Bonnstetter, R. (1998). Inclusion of the nature of science to Turkish science education curriculum as a different approach. *Science Education International* , 9, 15-19.
- Unat, Y. (2022, 08 18). <https://dspace.ankara.edu.tr/bitstream/handle/20.500.12575/52703/Bilimsel%20Bilginin%20Ortaya%20%C3%87%C4%B1k%C4%B1%C5%9F%C4%B1%20ve%20%C4%B0lk%20Uygurl%C4%B1klarda%20Bilim.html?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Bilimsel%20bilginin%20ortaya%20%C3%A7%C4> adresinden alınmıştır.
- Wittgenstein, L. (1958). *The blue and brown books*. Oxford: Blackwell.

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

Yıldırım, C. (2005). *Bilim Tarihi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

YÖK. (2023, Mart 30). Yüksek Öğretim Kurumu: <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2023/yok-baskani-ozvar-2022-2023-egitim-ogretim-bahar-donemi-ne-iliskin-alinan-yeni-kararlari-acikladi.aspx> adresinden alınmıştır.



EKLER

Ek 1. Bilimin Doğası Anketi

Yönerge: Bu ankette bilimin doğası hakkında 70 madde bulunmaktadır. Lütfen bu maddeleri dikkatlice okuyun ve maddelere ilişkin fikrinizi en iyi tanımlayan seçeneği seçin. Anketteki seçenekler “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” şeklindedir.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Fen dersleri bilimin finansal (ekonomik) yönünü içermelidir.					
2. Bilimin epistemik (bilgisel), bilişsel ve sosyal yönleri birbirinden çok belirgin bir şekilde ayrılamaz.					
3. Bilimsel bilgi değişmez.					
4. Bilim insanları birbirlerinin çalışmalarını inceler ve değerlendirir.					
5. Deneyin güçlü olmasının sebebi bir bilimsel hipotezin bilim insanları tarafından birçok defa test edilmesidir.					
6. Kavram haritaları, bilimsel pratiklerden sınıflandırmanın öğretilmesi için etkili bir yöntem olabilir.					
7. Bilim, üniversiteler ve araştırma merkezleri gibi kurumlarda gerçekleşir.					
8. Fizik, kimya ve biyoloji gibi bütün bilimsel disiplinler aynı bilimsel yöntemi kullanır.					
9. Bilim sosyal bir sistemdir.					
10. Bilimsel ilerleme fikirlerin değerlendirilmesi ve gözden geçirilmesiyle gerçekleşir.					
11. Bilimin her branşı farklı bir doğaya sahiptir.					
12. Öğrenciler deney yaparken kullanacakları yöntemleri kendileri belirlemelidir.					
13. Politika bilimi etkilemez.					
14. Bilim insanları çevreye saygı göstermelidir.					

15. Verilerin analizi ve yorumlanması, bilimsel pratiklerin bileşenlerindendir.					
16. Teoriler ve yasalar bilimsel bilgi türleridir; ancak modeller bilimsel bilgi türü değildir.					
17. Fen derslerinde bilimin amaç ve değerlerini öğretmek, öğrencilerin bilişsel beceri seviyesini artırır.					
18. Bilim insanları araştırmalarını toplumla paylaşmak zorunda değillerdir.					
19. Bilim insanları kompleks bilimsel fikirleri anlayabilmek için modeller oluşturup kullanırlar.					
20. Bir problemin farklı bilim insanları tarafından çözülmesi, sonuçların daha az önyargılı olduğu anlamına gelir.					
21. Öğrenciler teorilerin, modellerin birleştirilmiş hali olduğunu anlamalıdır.					
22. Bilim yaparken adım adım takip edilecek bir sıralama yoktur.					
23. Gözlem tüm bilim dallarında kullanılır.					
24. Yöntemlerin çeşitliliği bilimsel anlayışı artırır.					
25. Bütün hipotez testleri manipülatiftir.					
26. Bilimin bazı dallarında simgeler (örneğin şekil, sembol ya da resim) kullanılmaz.					
27. Öğrencileri bilimin amaç ve değerleri hakkında eğitmek bilimsel okuryazarlığı geliştirir.					
28. Bilim insanları, problemleri çözebilecek yeterli kanıt üretebilmek için farklı yöntemler kullanmak zorundadırlar.					
29. Bilim insanları araştırma yaparken diğer bilim insanlarıyla işbirliği yaptıkları için öğrenciler de fen derslerinde akranlarıyla işbirliği yapmaları için teşvik edilmelidir.					
30. Bilimsel bilgi birbiriyle uyumlu olan fikirler dizisinden oluşur.					
31. Müfredat, kimya ve fizikteki teorilerin aynı olduğunu vurgulamalıdır.					
32. Bilim insanları araştırma yapmak için paraya ihtiyaç duyarlar.					
33. Sınıflandırma bilim insanlarının olayları açıklamasına ve tahmin etmesine yardımcı olur.					
34. Fizik, biyoloji ve kimya gibi tüm bilimsel disiplinler topluma katkıda bulunabilecek değerler üretir.					

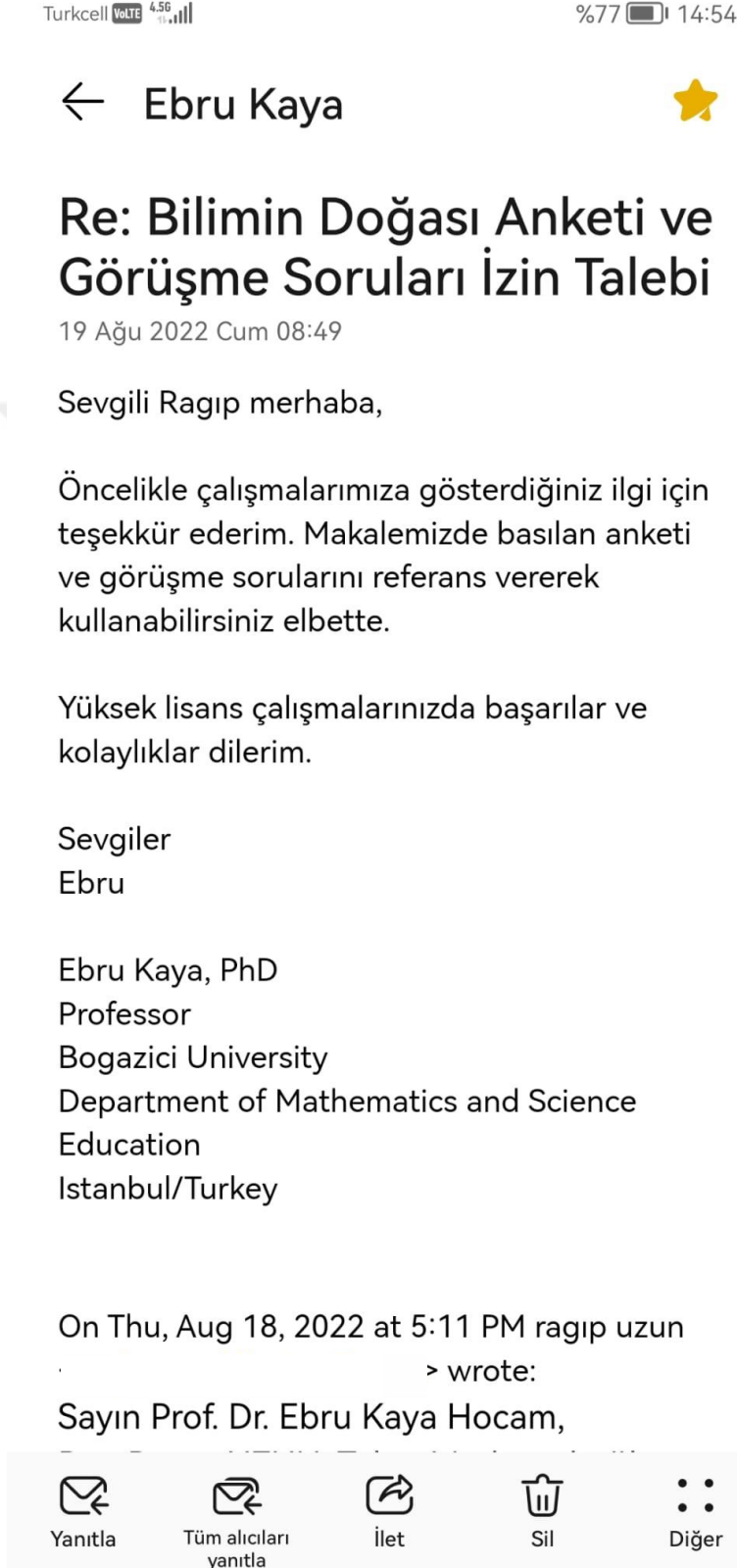
35. Öğrencilerin deneysel verilerle ilgili tartışmalara katılmaları onların bilimi öğrenmelerini etkilemez.					
36. Bilim insanlarının cinsiyetleri onların bilimi nasıl yaptıklarını etkiler.					
37. Bilim insanlarının dünyanın her yerinde kullandığı evrensel bir bilimsel yöntem vardır.					
38. Bilimsel deneyler yapılırken belli başlı prosedürler takip edilir.					
39. Bilimdeki entelektüel dürüstlük kavramının derslerde öğrencilere öğretilmesi zorunlu değildir.					
40. Bilim insanları düşüncelerinin kanıtlarla desteklenmediğini fark ettiklerinde fikirlerini değiştirmelidir.					
41. Hükümetlerin politikaları bilimsel bilginin gelişimini etkiler.					
42. Öğrenciler bazen araştırmalarında kullanacakları yöntemleri belirleme hakkına sahip olmalıdır.					
43. Yasalar doğrulanmış teorilerdir.					
44. Bilimsel modeller, gerçek dünyayı temsil eden araçlardır.					
45. Bazı bilim insanlarının diğerlerinden daha fazla para kazanması bilim insanları arasında gerginliğe yol açar.					
46. Bilimsel gerçekler, bilim insanlarının önyargılarından ve öznel düşüncelerinden etkilenmez.					
47. Bilim öğretiminde yasaların kesin ve değişmez olduğu belirtilmelidir.					
48. Bilim insanlarının ırklarının ve etnik kökenlerinin, bilimle hiç bir ilgisi yoktur.					
49. Değişkenleri değiştirmek bilimsel bir çalışma için temel koşuldur.					
50. Teoriler, yasalar ve modeller birlikte çalışarak bilimsel bilgi üretir					
51. Epistemik, bilişsel, sosyal ve kültürel değerleri öğretmek fen müfredatının temel bileşenleri olmalıdır.					
52. Fizik, biyoloji ve kimya gibi farklı bilim dalları aynı pratiklere sahiptirler.					
53. Bilim insanları akademik dergilerde makaleler yazarlar.					

54. Farklı türde teoriler vardır. Bazı teoriler kabul edilmiştir, bazıları ise hala tartışılmaktadır.					
55. Fen müfredatı sadece bilimsel bilgiyi değil, bilimin sosyal, kültürel ve epistemik yönlerini de kapsamalıdır.					
56. Bilimsel gerçekler ve değerler arasında hiçbir ilişki yoktur.					
57. Tüm bilim dallarında, bilim insanları birbirlerinin fikirlerini değerlendirerek bilimsel bilgiyi doğrularlar.					
58. Bilim insanları, araştırmalarını diğer bilim insanlarıyla paylaşmak için konferanslara katılırlar.					
59. Bilimsel yöntemleri anlamak öğrencilerin bilim ile bilim dışı arasındaki ayrımı yapmasına yardımcı olabilir.					
60. Fizik, biyoloji ve kimya gibi tüm bilim dallarında hipotez oluşturulması gerekir.					
61. Bilimsel çalışmanın kalitesini değerlendirmek için oluşturulmuş standartlar vardır.					
62. Bilimsel amaç ve değerlerin içselleştirilmesi öğrencilerin bilimsel bilgi ve konuları anlamalarına yardımcı olur.					
63. Modeller bilim insanlarının olayları açıklamalarına ve tahmin etmelerine yardımcı olur.					
64. Bilimsel pratikler bilginin üretilmesini sağlar ve kültürel faktörlerden etkilenmezler.					
65. Öğrenciler bilim insanlarının dürüstlük gibi sosyal değerlere sahip olmaları gerektiğini anlamalıdır.					
66. Yasalar teorilere göre daha doğrulanabilir bilimsel bilgilerdir.					
67. Bilim ekipleri arasında birtakım hiyerarşiler vardır ve bu hiyerarşiler değişebilir.					
68. Öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl geliştiğini anlamaları gerekli değildir.					
69. Bilimsel amaç ve değerler, bilim insanlarının yöntem seçimini etkiler.					
70. Bilim insanları araştırma yaparken diğer bilim insanlarıyla sosyal olarak etkileşimde bulunurlar.					

Ek 2. Görüşme Soruları

1. Bilimin amaçları ve değerleri denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.
2. Bilimsel pratikler (bilimsel uygulamalar) denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.
3. Bilimsel yöntemler denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.
 - a. Bilimin yöntemleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Farklı bilimsel yöntemler var mıdır, yok mudur? Lütfen açıklayınız.
4. Bilimsel bilgi denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?
 - a. Bilimsel bilginin özellikleri hakkında ne düşünüyorsunuz?
 - b. Bilimsel bilginin biçimleri (türleri) nelerdir? Lütfen açıklayınız?
 - c. Bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyor musunuz? Neden? Niçin?
5. Bilimin sosyal ve kurumsal yönü denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?
 - a. Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler hakkında ne düşünüyorsunuz?
 - b. Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında ne düşünüyorsunuz?
 - c. Bilimin sosyal kabul ve yayılım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz? Başka bir deyişle, bilim adamları çalışmalarını halkla nasıl paylaşıyorlar?
 - d. Bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?
 - e. Bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?

Ek 3. İzin



Ek. 4 Kişisel Bilgiler Formu

Değerli Katılımcılar;

Bu veri toplama aracı “**Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Anlayışları: Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bir Araştırma**” başlıklı bilimsel bir çalışmada kullanılmak üzere gerekli verilerin toplanması için hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar sadece araştırma kapsamında bilimsel amaçlar için kullanılacak ve kesinlikle gizli tutulacaktır. Cevaplarınızı içtenlikle belirtmeniz araştırmanın amacına ulaşmasına katkıda bulunacaktır.

Araştırmacının Adı-Soyadı: Ragıp UZUN

Çalışılan Kurum Adı: Büyükyıldız İlkokulu

Danışmanın Adı-Soyadı: Doç. Dr. Demet ŞAHİN KALYON

BÖLÜM 1: Kişisel Bilgiler

1. Cinsiyetiniz

Kadın () Erkek ()

2. Lise Mezuniyet Türünüz

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| () Genel Lise | () Sosyal Bilimler Lisesi |
| () Yabancı Dil Ağırlıklı Lise | () Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi |
| () Fen Lisesi | () Anadolu İmam Hatip Lisesi |
| () Anadolu Lisesi | () Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi |

Diğer.....

3. Lise Mezuniyet Alanınız

() Sayısal () Sözel () Yabancı Dil () Eşit ağırlık Diğer.....

4. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görüyorsunuz?

() 1. sınıf () 2. sınıf () 3. sınıf () 4. sınıf

5. Bilimin doğasına yönelik olarak herhangi bir ders aldınız mı?

() Evet () Hayır

6. Cevabınız evet ise aldığınız eğitimden tarihi, türü, süresi, eğitimcilerin niteliği, etkinliğin şekli ve size katkılarından kısaca bahseder misiniz?

.....

Ek 5. Etik Kurulu Kararı

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI
ETİK KURULU KARARLARI

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
12.01.2023	01	01-34

Üniversitemiz Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanı Prof. Dr. Eren YÜRÜDÜR Başkanlığında toplandı.

KARAR 01.23- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 02.01.2023 tarih ve 245872 sayılı yazısı görüşüldü.

Aşağıda bilgileri yer alan araştırmacıların yapmak istediği uygulamaların ve kullanacağı veri toplama araçlarının etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.

ÇALIŞMANIN TÜRÜ	Yüksek Lisans Tezi
BAŞLIK	Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Anlayışları: Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bir Araştırma
TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ/ YAZARI	Ragıp UZUN (Temel Eğitim Anabilim Dalı)
RAPORTÖR GÖRÜŞÜ	OLUMLU

Prof. Dr. Eren YÜRÜDÜR
Etik Kurul Başkanı
(İmza)

Doç. Dr. Mehmet KARGÜN
Başkan Yardımcısı
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet Serkan UMUZDAŞ
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Emine ÖĞÜK
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Yücel EROL
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Fatih YAZICI
Üye
(İmza)

Dr. Öğr. Üyesi Şevki BABACAN
Üye
(İmza)

ÖZGEÇMİŞ

