



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

SINIF EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**YENİDEN KAVRAMSALLAŞTIRILMIŞ AİLE BENZERLİĞİ
YAKLAŞIMI ÇERÇEVESİNDE SINIF ÖĞRETMENLERİNİN
BİLİMİN DOĞASI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Betül SAMAR

Danışman: Doç. Dr. Demet ŞAHİN KALYON

TOKAT- 2024

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Demet ŞAHİN KALYON danışmanlığında hazırlamış olduğum “Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı Çerçevesinde Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../...

Betül SAMAR



JÜRİ KABUL VE ONAY

BETÜL SAMAR Tarafından hazırlanan “Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı Çerçevesinde Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 06/09/2024 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzası

Üye (Başkan) :Dr. Öğr. Üyesi Elif Büşra UZUN

.....

Üye :Doç. Dr. Cansel KADIOĞLU AKBULUT

.....

Üye :Doç. Dr. Demet ŞAHİN KALYON

.....

ONAY

...../...../.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında, kıymetli görüşleriyle bana rehberlik eden; bilimsel bilgi birikimi, iş disiplini ve çalışma azmiyle ilham kaynağım olan; araştırma sürecinde karşılaştığım zorlukları aşmamda bana destek sağlayan; tezimi tamamlama yolunda beni sürekli olarak cesaretlendiren ve motive eden değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Demet ŞAHİN KALYON'a en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Değerli katkıları ve ilgileri için jüri üyelerim Sayın Doç. Dr. Cansel KADIOĞLU AKBULUT ve Dr. Öğr. Üyesi Elif Büşra UZUN hocalarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman bana güvenen, inanan ve her konuda destek olan sevgili annem Tülay ENDES'e, babam Sadık ENDES'e ve kardeşim Asuman KELEŞ'e yürekten teşekkür ederim. Hayatımın her anında yanımda hissettiğim, bana her zaman sevgi, güven ve huzur veren, en zor anlarımda dahi umut ışığım olan kıymetli eşim Yasin SAMAR'a teşekkür ederim. Ayrıca, çalışmamın her aşamasında bana enerji veren, gülüşüyle hayatıma neşe katan gözümün nuru, biricik kızım Beyza Sare SAMAR'a ve bana ilham veren, sevgisini her an hissettiğim oğlum Asil Mert SAMAR'a içten teşekkürlerimi sunarım. Onların varlığı, bu süreci benim için daha anlamlı ve özel kıldı.

ÖZET

YENİDEN KAVRAMSALLAŞTIRILMIŞ AİLE BENZERLİĞİ YAKLAŞIMI ÇERÇEVESİNDE SINIF ÖĞRETMENLERİNİN BİLİMİN DOĞASI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Samar, Betül

Yüksek Lisans Tezi, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Demet Şahin Kalyon

Eylül 2024, xiv + 94 sayfa

Bu çalışmada, öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin, yeniden kavramsallaştırılmış aile benzerliği yaklaşımı çerçevesinde incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmanın katılımcı grubunu, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı çeşitli ilkokullarda görev yapan 106'sı kadın, 161'i erkek toplam 267 sınıf öğretmeni oluşturmuştur. Veriler, "Kişisel Bilgi Formu", "Bilimin Doğası Anketi" ve "Bilimin Doğası Görüşme Formu" kullanılarak toplanmıştır. Anket verileri, SPSS paket programına aktarılmış ve gerekli analizler yapılmıştır. Sonuç olarak, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bilimin doğasına ilişkin görüşler, cinsiyet, mesleki kıdem, okutulan sınıf değişkenleri açısından anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Yapılan araştırmada sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini daha detaylı ortaya çıkarmak amacıyla 28 sınıf öğretmeni ile görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen veriler, betimsel analiz yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir. Analiz sonuçları, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik özgün ve derinlemesine bilgi sunan yanıtlara sahip olduklarını, ancak bazı öğretmenlerin bu konuda bilgi eksiklikleri yaşadıklarını göstermiştir. Özgün cevaplar, bilimin yöntemleri, yapısı ve işleyişine dair kapsamlı bir anlayış sergilerken, eksik bilgiye sahip olan öğretmenler, temel kavramları ya yüzeysel bir şekilde ele almış ya da yanlış anlamalar sergilemiştir. Bu durum, öğretmenlerin bilimin doğası konusunda farklı bilgi ve farkındalık düzeylerine sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Sınıf öğretmenlerinin yeniden kavramsallaştırılmış aile benzerliği yaklaşımına göre bilimin doğası hakkındaki görüşlerine yönelik alınan sonuçların genellenebilmesi için daha geniş çapta araştırmalar yapılabilir. Ayrıca bilimin doğasına yönelik eksik olan durumların giderilmesi amacıyla öğretmenlere yönelik projeler ve eğitimler tasarlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Sınıf Öğretmenleri, Fen Eğitimi, Bilimin Doğası, Aile Benzerliği Yaklaşımı



ABSTRACT

ELEMENTARY TEACHERS' VIEWS ON THE NATURE OF SCIENCE WITHIN THE FRAMEWORK OF THE RECONCEPTUALIZED FAMILY RESEMBLANCE APPROACH

Samar, Betül

Master's Thesis, Department of Classroom Education

Thesis Supervisor: Assoc. Dr. Demet Şahin Kalyon

September, 2024, xiv+ 94 pages

The study aimed to examine teachers' views on the nature of science within the framework of the reconceptualized family resemblance approach. The study's participant group consisted of 267 classroom teachers, 106 female, and 161 male, working in various primary schools affiliated to the Ministry of National Education in the 2023-2024 academic year. The researchers collected data using the "Personal Information Form", "Nature of Science Questionnaire" and "Nature of Science Interview Form". The survey data were transferred to the SPSS package program and the necessary analyses were made. As a result, the study determined that elementary teachers' views on the nature of science were at a high level. Opinions on the nature of science did not differ significantly in terms of gender, professional seniority, and grade variables. In the study, interviews were conducted with 28 elementary teachers to reveal the views of elementary teachers on the nature of science in more detail. The data obtained were analyzed using the descriptive analysis method. The analysis results showed that elementary teachers had answers that offered original and in-depth information about the nature of science, but some teachers lacked knowledge in this regard. The original answers exhibited a comprehensive understanding of the methods, structure, and functioning of science. Still, teachers with incomplete knowledge had either superficially addressed the basic concepts or displayed misunderstandings. This reveals that teachers had different levels of knowledge and awareness about the nature of science.

According to the re-conceptualized family resemblance approach, more extensive research can be conducted to generalize the results obtained for classroom teachers' views on the nature of science. In addition, projects and training can be designed for teachers to eliminate the missing situations regarding the nature of science.

Keywords: Elementary Teachers, Science Education, Nature of Science, Family Resemblance Approach



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR.....	xiv
BÖLÜM I.....	1
Giriş.....	1
Problem	1
Amaç	5
Önem	5
Sayıtlılar	7
Sınırlılıklar	7
Tanımlar	7
BÖLÜM II	8
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	8
Bilim.....	8
Bilimin Doğası	9

Bilimin Doğası Öğretiminde Kullanılan Yaklaşımlar	9
Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği	13
Bilişsel-Epistemik Sistemler	15
Sosyal ve Kurumsal Sistemler	19
İlgili Çalışmalar	24
BÖLÜM III	30
YÖNTEM	30
Araştırma Modeli	30
Çalışma Grubu	30
Veri Toplama Araçları	31
Kişisel Bilgi Formu	31
Bilimin Doğası Anketi	31
Bilimin Doğası Görüşme Soruları	31
Veri Toplama Süreci	32
Verilerin Analizi	33
Anket Sorularının Analizi	33
BÖLÜM IV	35
BULGULAR	35
Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Nicel Bulguları	35
Sınıf Öğretmenlerinin Bilim Doğasına Yönelik Düzeylerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi	36
Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Nitel Bulguları	38
BÖLÜM V	66
TARTIŞMA	66

Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri Nasıldır?	66
Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında, bazı demografik değişkenlere göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	66
Sınıf Öğretmenlerinin Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY’ a Göre Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri Nasıldır?	67
BÖLÜM VI.....	73
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	73
Sonuç.....	73
Öneriler	75
KAYNAKÇA.....	76
EKLER.....	88
Ek 1. Ölçek Kullanım İzni	88
Ek 2. Etik Kurul İzni	89
Ek 3. Tokat Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzni	90
Ek 4. Kişisel Bilgi Formu.....	91
Ek 5. Bilimin Doğası Anketi	92
Ek 6. Bilimin Doğası Görüşme Soruları	93
Ek 7. Özgeçmiş	94

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Demografik Bilgiler.....	30
Tablo 2. Normallik Testi.....	33
Tablo 3. Bilimin Doğası Ölçeğinin Çarpıklık-Basıklık Katsayıları ve Z Puanları	33
Tablo 4. Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri Ne Düzeydedir? Problem Cümlesine İlişkin Bulgular.....	35
Tablo 5. Sınıf Öğretmenlerinin Bilim Doğasına Yönelik Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Bulgular	36
Tablo 6. Sınıf Öğretmenlerinin Bilim Doğasına Yönelik Düzeylerinin Kıdem Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Bulguları	36
Tablo 7. Sınıf Öğretmenlerinin Kıdem Değişkenine İlişkin Gerçekleştirilen Çok Değişkenli Varyans Analizi (Manova) Bulguları	37
Tablo 8. Sınıf Öğretmenlerinin Bilim Doğasına Yönelik Düzeylerinin Okuttukları Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Bulguları.....	37
Tablo 9. Sınıf Öğretmenlerinin Okuttuğu Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Gerçekleştirilen Çok Değişkenli Varyans Analizi (Manova) Bulguları	38
Tablo 10. “Bilimin amaçları denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Bulgular	39
Tablo 11. “Bilimin değerleri denilince aklınıza neler geliyor?” Sorusuna İlişkin Bulgular	40
Tablo 12.”Bilimsel pratikler (bilimsel uygulamalar) denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Bulgular	42
Tablo 13. “Bilimsel yöntemler denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Bulgular	44
Tablo 14. “Bilimin yöntemleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Farklı bilimsel yöntemler var mıdır, yok mudur? Lütfen açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Bulgular	46
Tablo 15. “Bilimsel bilgi denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?” Sorusuna İlişkin Bulgular	47

Tablo 16. “Bilimsel bilginin özellikleri hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Bulgular	49
Tablo 17. “Bilimsel bilginin biçimleri (türleri) nelerdir? Lütfen açıkla r mısınız?” Sorusuna İlişkin Bulgular	51
Tablo 18. “Bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyor musunuz? Neden? Niçin?” Sorusuna İlişkin Bulgular	53
Tablo 19. “Bilimin sosyal ve kurumsal yönü denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?” Sorusuna İlişkin Bulgular	54
Tablo 20.”Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Bulgular.....	56
Tablo 21.”Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Bulgular.....	58
Tablo 22.”Bilimin sosyal kabul ve yayılım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz? Başka bir deyişle, bilim adamları çalışmalarını halkla nasıl paylaşıyorlar?” sorusuna ilişkin bulgular	60
Tablo 23.”Bilim Ve Finansal Sistemler Arasındaki İlişki Hakkında Ne Düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Bulgular.....	61
Tablo 24. “Bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Bulgular	63

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. ABY Çarkı: Bilimin Bilişsel- Epistemik ve Sosyal-Kurumsal Kategorileri	14
Şekil 2. Bilimin Amaç ve Değerleri	15
Şekil 3. Benzen Halkası Benzetmesi	16
Şekil 4. “Dişliler” Görseli: Farklı Bilimsel Yöntemlerin Ürünü Olan ve Bilimsel Bilgiyi Oluşturan Kanıtların Sinerjik ve Açıklayıcı Bir Biçimde Çalışması	17
Şekil 5. Teoriler-Yasalar-Modeller	18



KISALTMALAR

ABY: Aile Benzerliği Yaklaşımı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

N: Öğretmen Sayısı

p: Anlamlılık Düzeyi

SPSS: Sosyal Bilimler İstatistik Programı

Ss: Standart Sapma

X: Ortalama



BÖLÜM I

Giriş

Bu çalışmada, sınıf öğretmenlerinin 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

Bilim, insanların ilgisini çeken, merak uyandıran ve yıllardır araştırılan bir olgudur. Bilimin tanımı, uzun yıllardır bilim insanları, felsefeciler ve eğitimciler arasında tartışılan bir konudur. “Bilim nedir?” sorusu, bilim insanlarının ortak bir tanıma ulaşmakta zorlandığı sorulardan biridir. Bunun nedeni, bilimin sürekli gelişen ve değişen bir alan olmasıdır. Bilim, incelediği konular, yöntemler ve sınırlar açısından belirsiz, çok yönlü ve karmaşık bir sentezdir (Soslu, 2014). Bilim, evrenin belirli bir kısmına odaklanarak, deneysel yöntemler ve akıl yoluyla elde edilen düzenli bilgiyi ifade eder. İlk anlamıyla bilim, bilgi anlamına gelirken, ikinci anlamıyla ise bilgiyi öğrenme ve deneyimleme sürecini temsil eder (Milli Eğitim bakanlığı [MEB], 2018b). Bilim, deneyler ve gözlemler yoluyla değişkenler arasındaki ilişkileri sistematik olarak belirleyerek, gelecekteki olayları tahmin etme, mevcut olayları açıklama ve doğanın işleyişini anlama çabasıdır (Payla, 2000). İnsanların bilimsel gelişmelerin esas bilgilerini öğrenmenin ötesinde, bilimin doğasını, bilimsel süreç becerilerini, bilim insanlarının kişisel ve sosyal faktörlerle olan etkileşimlerini anlaması ve bilimsel tutum becerilerini geliştirmesi beklenir (Çakıcı, 2009).

Bilimsel bilgi ise sistematik gözlem, deneysel çalışmalar ve analizler sonucunda elde edilen, doğruluğu ve güvenilirliği kanıtlanmış olan olguları, kavramları, ilkeleri, doğa kanunlarını ve kuramları içerir (Başdağ, 2006). Toplumun bilime olan güveni ve desteğini artırmak için, bilimsel düşünme biçiminin yaygınlaşması ve halk kitleleri arasında benimsenmesi önemlidir. Bu, bilimin genel olarak toplum tarafından anlaşılmasını ve değer görmesini sağlar, böylece bilimsel yöntemlerin günlük hayatta daha yaygın bir şekilde kullanılmasını teşvik eder (Doğan vd., 2006).

Bilimin doğasını anlayabilen, bilimsel bilginin ne olduğunun farkında olan birey, bilimsel okuryazar olan bireydir. Bu bağlamda, bilimsel okuryazarlık, bireylerin bilimsel bilgiye dayalı kararlar alabilmeleri ve günlük hayatta karşılaştıkları sorunları bilimsel bir bakış açısıyla çözebilmeleri için kritik bir beceri olarak görülmektedir. Bilimsel okuryazarlığın önemi dikkate alınarak, bu becerilerin öğrencilere kazandırılmasını sağlamak amacıyla eğitim sisteminde çeşitli düzenlemelere gidilmiştir. Bu düzenlemelerden biri de, 2004 yılında fen ve teknoloji dersinin eğitim programına dahil edilmesidir. Bu dersin amacının bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek olduğu görülmektedir (MEB, 2004). Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri analiz etmek ve çözmek için bilimsel bilgiden faydalanmaları, bilimsel bilginin nasıl üretildiğini ve bu bilginin temelini oluşturan süreçleri anlamalarına bağlıdır. Bu nedenle, bilimsel bilginin üretim sürecinin ve temel prensiplerinin önceden bilinmesi önemlidir (Lederman ve Lederman, 2004). Öğrencilerin bilimsel okuryazar olarak yetiştirilmesinin gerekliliği olarak fen ve teknoloji dersinin okullarda verilmesi ve bu ders kapsamında öğrencilere kazandırılması gereken becerileri düşündüğümüzde öğrenciler tarafından bilimin doğasının da ne olduğunun bilinmesi kaçınılmazdır.

Bilimin doğası hakkında sosyologlar, felsefeciler ve eğitimciler tarafından yapılan birbirinden farklı tanımlar bulunmaktadır (Altay, 2022). Ancak literatür incelendiğinde araştırmacılar tarafından bilimin doğası ile ilgili fikir birliği sağlanıp ortak karara bağlanmış net bir tanımla karşılaşılmasıyla birlikte (Türkmen ve Yalçın, 2001), bilimin doğası ve bilimsel bilgi arasında bağlantının olduğu görülmektedir (Kasar, 2019). Bilimin doğası bilimsel bilgiyi kapsamaktadır ve bilimsel bilginin oluştuğu ve geçerli olduğu tüm şartlarla bağlantılıdır (Schwartz vd., 2004). Bilimin doğasına dair tanımları incelediğimizde karşımıza çıkan en yaygın tanımlar bazıları şunlardır. Lederman'a (2007) göre bilimin bilgi felsefesini yansıtan ve üretilmesinde yer alan inançların, değerlerin ve bilgi oluşturma yöntemlerinin bütünüdür. Bilimin doğası; "Bilim nedir?", "Nasıl kullanılır?" ve "Bilim insanları araştırmalarını nasıl yürütür?" gibi soruları, bilim tarihi, felsefesi, sosyolojisi ve psikolojisi gibi çeşitli alanlardan gelen araştırmaları bütünleştirerek ele alan disiplinler arası bir çalışma alanıdır (McComas vd., 1998).

Alanyazında, bilimin doğasıyla ilgili farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bunlar arasında "Ortak Görüş", "Bütünsel Bilim", "Bilimin Özellikleri" ve Irzik ve Nola'nın

“Aile Benzerliği Yaklaşımı” gibi çeşitli yaklaşımlar yer almaktadır. Bu yaklaşımlar, bilimin doğasını farklı perspektiflerden ele almaktadır ve öğrencilere bilimin farklı yönlerini anlamalarına yardımcı olur (Kurt ve Kaya, 2023).

Aile benzerliği düşüncesi ilk olarak Ludwig Wittgenstein (1958) tarafından ortaya atılmıştır. Wittgenstein geçmişten buyana ileri gelen “evrensellik” problemine açıklık getirmek ve bilim hakkında ortaya atılmış birbirinden farklı birçok felsefi düşünceye rağmen bilimin birliğini açıklamak için kullanmıştır. Wittgenstein'a göre, dilin, herkes için ortak bir anlam veya yapı üretmek yerine, insanların benzer heceleri kullanmalarına yol açtığını ifade eder. Ancak, bu hecelerin tamamen farklı olmadığını, fakat ortak bir yanlarının da bulunmadığını belirtir. Buna rağmen, dildeki bu benzerlikler ve farklılıklar içinde hepsine birden “dil” denildiğini vurgulamıştır. Aynı şekilde aile benzerliği fikrinde de örtüşen ve kesişen karmaşık bir benzerlikler (yapı, özellikler, göz rengi, yürüyüş, mizaç, vb.) olduğunu ifade ederek bu benzerlikleri karakterize etmek için “aile benzerliği” ifadesinden daha iyi açıklayacak bir cümleinin olmadığını dile getirmiştir (Sluga, 2006).

Irzik ve Nola'nın (2014) Aile Benzerliği Yaklaşımı'nı (ABY), bilimi bilişsel ve sosyal-kurumsal sistemler olarak ikiye ayırarak bilimin bileşenlerine odaklanır. Bu yaklaşım, bilimsel bilgi oluşumunda rol oynayan farklı unsurları inceler ve bilimin doğasını bu unsurlar arasındaki ilişkilere dayandırır. Erduran ve Dagher (2014), bu yaklaşıma siyasi güç yapıları, finansal sistemler ve sosyal organizasyon ve etkileşimler gibi farklı kategoriler ekleyerek “Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY”ni oluşturmuşlardır. Bu yaklaşım, bilimin bileşenlerini daha kapsamlı bir şekilde ele alırken, bilimin sosyal ve politik boyutlarını da dikkate alır. Bu sayede, bilimin doğası konusunu daha geniş bir perspektiften anlamak ve öğretmek mümkün olur.

Literatür incelendiğinde, bilimin doğasıyla ilgili yapılan araştırmaların genellikle öğretmenler (Çakan-Akbaş ve Kabataş-Memiş, 2022; Doğan vd., 2011; Han ve Bilican, 2018), öğretmen adayları (Keskin ve Timur, 2020; Tatar vd., 2014; Tatar vd., 2011; Uzun, 2023; Yerlikaya ve Avşar Erümit, 2023), öğrencilerin görüşleri (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Çokadar ve Demirel, 2012; Dinç, 2022; Gören ve Kaya, 2023; Lederman, 2007; Tayşi Tafracı ve Aydın, 2023), ders kitapları (Okan ve Kaya, 2023) ve çocuk dergileri (Yerlikaya ve Avşar Erümit, 2023) üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği ile ilgili araştırmalar bakıldığında ise eğitim programları (Kaya ve Erduran, 2016; Kurt ve Kaya, 2023), öğretmenler (Demirel, 2021), öğretmen eğitimleri (Kaya vd., 2017), öğrenciler (Çilekrenkli, 2017) ve ders kitaplarını (Sayın, 2021) kapsamaktadır. Abd-El-Khalick ve Lederman (2000) ile Lederman (2007) çalışmalarına göre, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili eksiklikler ve yanlış anlamaları saptanmıştır. Ayrıca, eğitim ortamlarında yapılan düzenlemeler ve okul dışı öğrenme etkinlikleri öğrencilerin bilimin doğasına yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirebilmektedir (Çokadar ve Demirel, 2012; Tayşi Tafracı ve Aydın, 2023). Bu değişimde öğretmenlerin rolü büyüktür (Bayır, 2016). Öğretmenlerin bilimin doğası ve bilimsel bilgi oluşturma süreçleri hakkındaki bilgileri öğrencilere açıklayıcı bir şekilde aktarmaları önemlidir (Zeidler vd., 2002). Ancak öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki sınırlı görüşleri, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili eksik anlayışlarının nedeni olabilir (Mellado, 1998). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki anlayışları, sınıftaki performansları ve öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili kavrayışlarını belirleyici bir rol oynar (Lederman, 1992). Özellikle, öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili derinlemesine bilgi sahibi olmaları, bu konuda bilinçli bir şekilde rehberlik yapmalarını sağlar. Bu durumda, öğretmenlerin bilimin doğası konusundaki bilgi düzeylerinin artırılması ve bilimsel süreçlerin öğretilmesi, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede kritik bir öneme sahiptir. Bu çerçevede, Türkiye'de 2004 yılında başlatılan fen ve teknoloji dersi uygulaması ve Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi'nde vurgulanan “Bilimde Temel Yetkinlikler” hedefleri, bilimin doğasıyla yakından ilişkilendirilmiştir (MEB, 2018a). Bu gelişmeler, öğretmenlerin bilimin doğası konusundaki farkındalıklarını artırmak ve öğrencilerin bilimsel anlayışlarını güçlendirmek adına önemli bir adım olmuştur.

Özellikle öğretmenlerin bilimin doğasının öğretimindeki rolü ve etkisi, eğitim alanında önemli bir araştırma konusudur. Bu bağlamda, Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY gibi kavramlar, bilimin doğasını anlama ve öğretme sürecinde temel bir çerçeve sunmaktadır. Bu yaklaşım, bilimin doğasını anlamamanın ve öğretmenin bu konuda bilinçli bir şekilde hareket etmenin önemini vurgulamaktadır (Kaya ve Erduran, 2016a). Bu nedenle, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin incelenmesi, eğitim programlarının ve müfredatın geliştirilmesinde önemli bir adım olabilir. Bu tür bir araştırma, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası konusundaki farkındalığını artırabilir ve

bu konuda daha etkili bir öğretim stratejisi geliştirmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin derinlemesine incelenmesi, gelecekte yapılacak olan öğretmen eğitimleri ve profesyonel gelişim programları için de önemli bir referans noktası olabilir. Bu tür programlar, sınıf öğretmenlerine bilimin doğası konusunda daha kapsamlı bir eğitim sunarak, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini ve bilgi birikimlerini daha etkili bir şekilde geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bu nedenle, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini anlamak ve geliştirmek, eğitim alanında önemli bir adımdır ve gelecekteki eğitim stratejilerinin şekillendirilmesine katkıda bulunabilir.

Bu kapsamda araştırmanın problem cümlesini “Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY” çerçevesinde sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri oluşturmaktadır.

Amaç

Bu çalışma, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY'na göre incelemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, araştırmanın nicel boyutuna ilişkin sorunu “Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri ne düzeydedir?” şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın nitel boyutuna ilişkin sorunu ise “ Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri nasıl şekillenmektedir?” şeklinde belirlenmiştir.

Araştırmanın alt problemleri ise şunlardır:

1. Sınıf öğretmencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri ne düzeydedir?
2. Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında bazı demografik değişkenlere (cinsiyet, kıdem ve okutulan sınıf) göre anlamlı farklılık var mıdır?
3. Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY'na göre incelendiğinde nasıl şekillenmiştir?

Önem

Bilimin doğası kavramı, fen eğitimi ve bilimsel okuryazarlık açısından oldukça kritik bir konudur. Bu kavram, bilimsel araştırmanın temel özelliklerini, süreçlerini ve

bilimsel bilginin nasıl oluştuğunu anlama çabalarını içerir (Kurt ve Kaya, 2023). Bilimsel bilgi oluşumunda bireylerin kişisel, sosyal ve kültürel inançlarının etkisi büyüktür. Bu etkileşim, öğrencilerin bilim hakkındaki çeşitli düşüncelerini şekillendirir ve sınıf ortamına yansır. Ancak, sadece bilimsel prosedürleri öğretmek, öğrencilerin gerçek bilimsel anlayışa sahip olmalarını sağlamada yeterli değildir. Öğrencilerdeki kavram yanılgılarını ve eksiklikleri belirlemek ve düzeltmek için etkili öğretim stratejileri kullanılmalıdır. Bu noktada, öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki düzeylerini geliştirmek ve müfredatta yapılan değişiklikleri dikkate almak önemlidir. Çünkü bilimin doğası, öğretmenlere bilimin ne olduğunu anlatan bir kılavuz niteliği taşır ve bu, etkili bilim eğitiminin temelini oluşturur. Bu bağlamda, öğretmenlerin bilimsel bilgi oluşumunun karmaşıklığını anlamaları ve öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek için çeşitli öğretim stratejilerini kullanmaları önemlidir (Aliyazıcıoğlu, 2012). Bu nedenle, eğitim programlarında bu konunun yer alması önemlidir çünkü öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeleri ve bilimin toplumsal rolünü anlamaları için bu temel kavramları öğrenmeleri gerekmektedir (Kurt ve Kaya, 2023).

Bilimin doğasıyla ilgili literatür incelendiğinde, çoğunlukla ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeyini araştıran çalışmalara odaklanıldığı görülmektedir (Akçay 2011; Çelikdemir 2006; Özkal vd., 2011; Sine 2019). Ayrıca, fen bilimleri öğretmenleri (Aslan vd., 2009; Mıhladız ve Doğan, 2012; Oyman, 2002; Turgut, 2005) ve sınıf öğretmenleriyle (Akgün, 2015; Akgün ve Özenoğlu, 2018; Saraç, 2012) yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. Ancak, aile benzerliği yaklaşımıyla incelenen yeterli sayıda çalışmanın yapılmadığı tespit edilmiştir.

Kaya ve Erduran (2016), yaptıkları çalışmada ABY kategorilerinin kullanımının, öğretim programlarında bilimin doğasına ilişkin eksikliklerin belirlenmesinde önemli olduğunu vurgulamışlardır. Sınıf öğretmenleriyle benzer çalışmanın yapılması da hem diğer çalışmalarla karşılaştırma yapmaya hem de öğretim programının düzenlenmesine yön vereceği düşünülmektedir. Bu kapsamda sınıf öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin alınıp ABY'na göre incelenmesi önemlidir.

Sayıtlar

1. Araştırma sürecinde, örnekleme oluşturan sınıf öğretmenlerinin verdiği bilgilerin gerçek görüşlerini yansıttığı;
2. Araştırmacının çalışma süresince önyargılı davranmadığı;
3. Ölçme araçlarının, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini belirlemede yeterli olduğu varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

1. Bu çalışma 2023-2024 eğitim öğretim yılı ile
2. Tokat iline bağlı Turhal ve Zile ilçelerinde görev yapan sınıf öğretmenleri ile
3. “Bilimin Doğası Anketi”nde yer alan maddeler ile
4. “Bilimin Doğası Görüşme Formu”nda yer alan görüşme sorularına verilen yanıtlar ile sınırlandırılmıştır.

Tanımlar

Bilimin Doğası: Bilimsel bilgi ve bilginin gelişimiyle ilgili değerler ve varsayımlar, bilimin doğası kavramını açıklar (Lederman, 2004).

Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı: Bilimin epistemik ve bilişsel boyutunu, bilimin amaç ve değerlerini, yöntem ve yöntemsel kurallarını, bilimsel pratikleri ve bilimsel bilgiyi yansıtmaktadır. Bu yaklaşımın sosyal-kurumsal yönleri ise bilimsel değerler sistemi, sosyal kabul ve yayılım, profesyonel etkinlikler, sosyal değerler, finansal sistemler, politik güç yapıları, sosyal kurumlar ve etkileşimler olarak tanımlanmaktadır (Erduran ve Dagher, 2014).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

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

Bilim

“Bilim nedir?” sorusu, yıllardır bilim insanlarının ortak bir anlaşmaya varmakta zorlandığı soruların başında gelmektedir. Bilim kavramı için birçok bilim insanı tarafından farklı tanımlamalar yapılmıştır ve bu tanımlar, ortak kavramlara işaret etmelerine rağmen, bilim insanları tarafından üzerinde anlaşabildikleri ortak bir tanım etrafında birleşilememiştir. Bilim insanlarının ortak bir tanımda birleşememesinin sebepleri; bilimin sürekli değişen, çeşitlilik gösteren, çok yönlü, eklektik ve belirli bir sınıra sahip olmamasından kaynaklanmaktadır. (Doğan vd.,2012). Einstein, bilimi, düzensiz duyu verileri ile sistemli mantıksal düşünme arasında bir uyum sağlama çabası olarak tanımlarken; Russell ise, gözlem ve akıl yürütme temelinde, önce dünyadaki olguları keşfetme, ardından bu olguları birbirine bağlayan yasaları bulma çabası olarak nitelendirmektedir (Yıldırım, 2016). Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından yapılan tanımlama incelendiğinde; bilimi “Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi; ilim” şeklinde tanımlamıştır (TDK, 2024).

Bilim, gözlemler, deneyler ve mantıksal düşünce gibi sistemli yöntemler kullanarak doğadaki olayları anlama, açıklama ve bu olayların birbirleriyle olan ilişkilerini keşfetme sürecidir. Gerçek dünyadaki olayları anlamak amacıyla kullanılan bu yöntemler, insanlara ilerleyen zamanlarda meydana gelebilecek olayların ne şekilde ve ne zaman gerçekleşebileceği hakkında tahminlerde bulunma yeteneği kazandırır (Topdemir ve Unat, 2019). Bell (2008), bilimi bir bilgi bütünü, metod ve bilgi edinme yolu olarak tanımlar. Bilgi bütünü, bilimsel sonuçları içerirken; bilim, bu bilgileri elde etmek için kullanılan süreç ve metotları temsil eder. Bilim olarak bilme ise, bilimsel bilgiye dayanma ve zaman içindeki değişimleri içeren bir perspektifi içerir.

Bilimin Doğası

Bilimin doğasını anlama çabaları, 1900'lere kadar uzanmaktadır. Bu zaman diliminde, bilimin doğasını kavramanın, bilimsel süreçleri ve yöntemleri anlamakla eşdeğer olduğu kabul görmüştü. Ancak, 1960'larda, bilimin doğasını öğretmenin amaçları, soruşturma ve bilim süreci becerilerine odaklandı. 1980'lerden itibaren ise psikolojik ve sosyolojik faktörler, bilimin doğasını tanımlamada daha baskın hale geldi. Bu faktörler arasında, gözlemlerin teori yüklülüğü, insanların bilimsel açıklamalardaki rolü, bilimsel organizasyonların sosyal yapısı ve bilimsel iddiaları değerlendirmede sosyal ifadelerin rolü bulunmaktadır (Aslan ve Taşar, 2013).

Bilimin doğası kavramı, literatürde “Nature of Science” şeklinde ifade edilmektedir ve literatürde çeşitli tanımlamalara rastlanmaktadır. Bu kavram, bilim gibi sürekli evrilen ve genişleyen bir yapıya sahip olduğundan, bilim insanları arasında ortak bir görüşe ulaşmak mümkün olmamıştır. İnsanların bilimin doğası hakkında farklı anlayışlara sahip olmaları ve zaman içinde bilimin doğasının değişikliklere uğraması, bu konuda tek bir tanımın yapılmasını zorlaştırmıştır (Lederman, 2007).

Lederman'a (1992) göre bilimin doğası, bilgi bilimi (epistemoloji), bilim veya bilimsel bilginin doğasında bulunan değerler veya inançlar olarak tanımlanmaktadır. Bilimin doğası, bilim tarihi, bilim sosyolojisi, bilim psikolojisi ve bilim felsefesi gibi alanlardan elde edilen bilgilerin birleştirilmesiyle ortaya çıkan disiplinler arası bir alandır. Bu alan, bilimin ne olduğunu, bilimsel bilginin üretim sürecini, statüsünü, sınırlarını, toplumla etkileşimini ve toplumu nasıl etkilediğini inceler (McComas vd., 1998). Farklı bir tanımda ise; bilimin doğası, bilimin anlamını, bilimsel bilginin oluşum süreçlerini ve gerekçelerini, bilimsel bilginin zaman içinde değişebileceğini ve mevcut bilgilerin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı içermektedir (MEB, 2013).

Bilimin Doğası Öğretiminde Kullanılan Yaklaşımlar

Bilimin doğası öğretimi, öğrencilere bilimsel düşünce süreçlerini, bilgi üretiminde rol oynayan temel prensipleri ve bilimsel bilginin nasıl inşa edildiğini anlama amacını taşıyan bir öğrenme alanını içerir. Bu öğretim, bilimsel düşüncüyü temel alarak, öğrencilerin dünyayı anlama, keşfetme ve açıklama yeteneklerini geliştirmeyi hedefler. Literatür gözden geçirildiğinde, eğitimde bilimin doğasına üç farklı yaklaşım bulunduğu

görülmektedir (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 1992). Bu yaklaşımlar, dolaylı yaklaşım, tarihsel yaklaşım ve açık-düşündürücü yaklaşım olarak adlandırılmaktadır (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002).

1. Dolaylı yaklaşım

Dolaylı yaklaşım, bilimin doğası öğretiminde kullanılan bir stratejidir ve öğrencilere bilimsel düşünce süreçleri, bilgi üretimi ve bilimsel yöntemi kavratmak için dolaylı yollarla bilgi aktarmayı içerir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). Bu yaklaşım, öğrencilerde bilimle ilgili temel kavramları, prensipleri ve bilimin doğasını içselleştirmelerini sağlama amacını taşır. Dolaylı yaklaşım, öğrencilerin kendi keşiflerini yapmalarına, eleştirel düşünce becerilerini geliştirmelerine ve bilimsel düşünce süreçlerini daha derinlemesine anlamalarına olanak tanır (Çavuş Güngören, 2015).

Dolaylı yaklaşımın temel unsurlarından biri, öğrencilere bilimsel düşünceyi anlamalarını sağlayacak sorular sorma ve problemler sunma sürecidir. Bu, öğrencilerin bilimsel kavramları kendi çabalarıyla keşfetmelerini ve bu kavramları daha derinlemesine anlamalarını teşvik eder. Ayrıca, öğrencilere bilimsel süreçleri ve yöntemleri öğrenme fırsatı vererek, deneyim kazanmalarını sağlar (Lederman, 2007). Öğrencilere bilimsel düşünceyi öğretirken sadece bilgiyi aktarmak yerine, aktif öğrenmeye odaklanır. Bu, öğrencilerin bilimsel bilgiyi sadece ezberlemek yerine, kendi gözlemleri, düşünceleri ve deneyimleri aracılığıyla içselleştirmelerine olanak tanır. Öğrencilere bilimle ilgili konularda sorular sorularak, problem çözme yetenekleri ve eleştirel düşünce becerileri geliştirilir (Çakıcı, 2009).

Literatürde, bazı araştırmacılar dolaylı yaklaşımın bilimin doğası öğretiminde sınırlı etkili olduğunu belirtmişlerdir (Bell vd., 2011; Yeşiloğlu ve Köseoğlu, 2010). Ayrıca, bu yaklaşımın öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini geliştirmek için etkili bir seçenek olmadığına dair bulgular bulunmaktadır. Dolaylı yaklaşımın başarısızlığının, öğrencilerin yalnızca bilimsel kavramlara odaklanmaları ve deneylerin amacını sorgulamaksızın sadece doğru cevabı bulmaya yönelmelerinden kaynaklanabileceği öne sürülmüştür (Aslan vd., 2016).

2. Tarihsel yaklaşım

Tarihsel yaklaşım, bilimi yalnızca bir bilimsel araştırma ve keşif süreci olarak değil, aynı zamanda bir sosyal ve kültürel gelenek olarak da ele alır. Bu yaklaşım, bilimin ve teknolojinin gelişimini, bilimsel düşüncenin nasıl sosyal ve tarihsel bağlamlarda şekillendiğini anlamayı amaçlar. Bu bağlamda, eski toplumların bilimsel fikirleri nasıl kabul ettiği veya reddettiği, bilimsel ilerlemenin toplum üzerindeki etkileri ve bilimsel bilginin toplumsal normlarla nasıl etkileşime girdiği gibi konuları inceler. Tarihsel yaklaşım, bilimin doğası hakkındaki kavramları derinlemesine anlamak için geçmişteki bilimsel gelişmeleri ve toplumsal değişimleri dikkate alır. Bu şekilde, bireylerin bilimin doğasıyla ilgili kavramlarını geliştirmelerine ve bilimin toplumsal ve kültürel bağlamlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olur (McComas ve Oslon, 2000).

Tarihsel yaklaşımın, bilimin doğasını etkili bir şekilde öğretmede yeterince etkili olmadığı veya başlangıçta önemsenmediği varsayılmıştır. Bu yaklaşımın tercih edilmemesinin nedenlerinden biri, bu yaklaşımın hedeflerinin doğrudan veya dolaylı yaklaşımın içine entegre edilebilmesidir. Dolayısıyla, tarihsel yaklaşımın öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili anlayışlarının gelişimine sınırlı katkıda bulunduğu öne sürülmüştür. Ancak, iyi bir şekilde planlanıp uygulandığında, diğer yöntemlere kıyasla daha etkili olabileceği belirtilmektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Irwin, 2000).

3. Açık düşündürücü yaklaşım (doğrudan yansıtıcı)

Açık düşündürücü yaklaşım, bilimin doğasının öğrenilmesinde dolaylı yollar yerine, doğrudan yöntemlerin kullanılmasını savunur. Bu yaklaşıma göre, bilimin doğasının özellikleri, bilimsel etkinlikler veya araştırmalar sırasında ya da bu etkinliklerin sonunda yapılan tartışmalarla öğrencilere doğrudan aktarılmalıdır. Dolaylı öğrenme yerine, öğrencilere bilimin temel özellikleri ve prensipleri açıkça öğretilir ve bu özelliklerin anlaşılması için fırsatlar sunulur. Bu sayede öğrenciler, bilimin doğasını daha derinlemesine anlama ve içselleştirme şansına sahip olurlar (Akerson vd., 2000; Schwartz vd., 2004, Lederman, 2007).

Açık düşündürücü yaklaşımın uygulandığı etkinliklerde, öğrencilere istenilen bilimin doğası özelliğini anlama fırsatı verilir ve kendi düşüncelerini ifade etmeleri için zaman ayrılır. Ardından, vurgulanmak istenen bilimin doğası özellikleri açık ve doğrudan bir şekilde ifade edilir. Bu şekilde, etkinlik süreci anlam kazanır ve yaşanan deneyimlerle bilimin doğası özellikleri arasında bilişsel bağlantılar kurulabilir. Bu yöntem, öğrencilerin bilimin doğasını daha derinlemesine anlamalarına ve içselleştirmelerine olanak tanır(Kaya, 2011).

Yapılan araştırmalar, açık düşündürücü yaklaşımın derslerde kullanılmasının, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili anlayışlarını diğer yöntemlere göre daha etkili bir şekilde geliştirdiğini göstermektedir. Bu yaklaşımın özellikle öğrencilere bilimin doğasıyla ilgili kavramları açık ve belirgin bir şekilde sunması, etkinliklerde bilimin doğasını yansıtan uygulamalara yer vermesi ve öğrencilerin bu konularda düşüncelerini ifade etmelerine olanak sağlaması yaklaşımın etkili olmasına katkı sağlayan faktörler arasındadır. Bu nedenle, doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın bilimin doğasının öğretilmesinde etkili bir yöntem olarak kullanılabileceği belirtilmektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Akerson vd., 2000; Eichenger vd., 1997; Lederman ve Stefanich, 2004). Açık düşündürücü yaklaşımın özellikleri şunlardır:

- Bilimin doğasını anlamayı daha eğlenceli hale getiren bir yöntemdir.
- Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının bilişsel bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır, ancak bu yaklaşım ona bağımlı bir yan ürün olarak değerlendirilmemelidir.
- Öğrencilerin bilgiye kendi kendilerine ulaşabilecekleri düşüncesiyle hareket edilmemektedir, bu nedenle bireylerin görüşlerini, düşünebilecekleri ve değerlendirebilecekleri şekilde geliştirmeye odaklanır.
- Uygulamalar, bilimin farklı özellikleri için hazırlanabilir esneklikte olmalıdır.
- Etkinlikler, belirli bilimin doğası özelliklerine dikkat çeker.
- Bilimsel bir araştırmanın sınıf içinde etkinliklerle canlandırılması, öğrencilerin daha ayrıntılı düşünmelerini teşvik eder.
- Etkinlik sonrasında, tartışma ortamı oluşturularak karşılıklı bilgi alışverişi sağlanmalı ve etkinliğin değerlendirmesi yapılmalıdır.

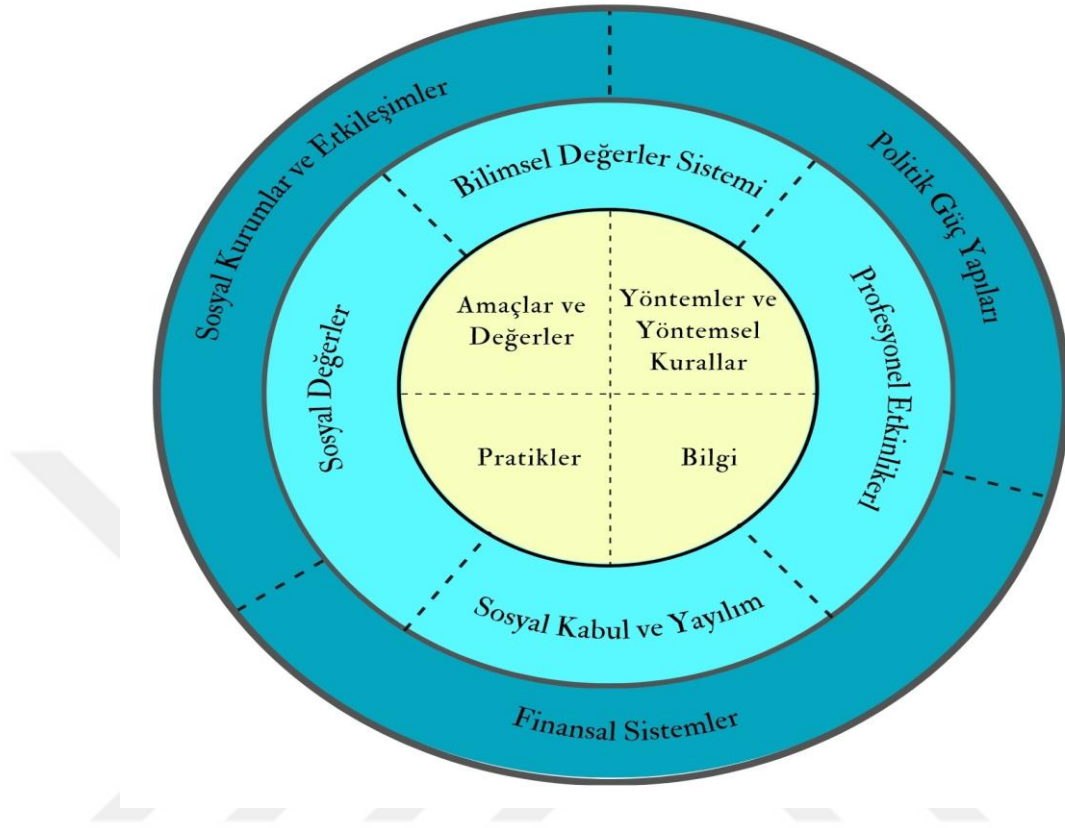
- Bireyler, etkinlik sürecinde bilişsel beceriler kazanır ve tartışmaların sonucunda bilimin doğası özelliklerini içselleştirir.
- Tartışmanın sonunda öğrenilmesi istenen bilimin doğası özelliği doğrudan açık ifadelerle aktarılmalıdır.
- Bu yaklaşım, birden fazla bilimin doğası özelliğini öğretmek için hazırlanmış aktiviteleri de içerebilir (Abd-El-Khalick, 2002; Khishfe, ve Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 2007).

Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği

Aile benzerliği terimi, ilk kez Ludwig Wittgenstein (1958) tarafından gündeme getirilen bir felsefi kavramdır. Wittgenstein, bu terimi kullanarak felsefi alandaki uzun süreli var olan “evrensellik” sorununa çözüm getirmeyi ve bilimle ilgili birçok farklı felsefi düşünceye rağmen bilimin bütünlüğünü açıklamayı amaçlamıştır. Bu yaklaşıma göre, bir kavramın anlamı, o kavrama ait örneklerin ortak bir özelliğine dayanmak zorunda değildir. Örneğin, Wittgenstein, aile benzerliği kavramını açıklarken bir ailedeki bireyler arasındaki çeşitli benzerliklere dikkat çeker. Bu benzerlikler, her bireyin diğerleriyle farklı yönlerde benzerlik göstermesiyle ortaya çıkabilir. Aynı şekilde, “oyun” kavramını ele alarak, masa oyunları, kart oyunları, top oyunları, atletik oyunlar gibi farklı türler arasında belirgin bir ortak özelliğin olmadığını, ancak bir dizi benzerliğin bulunduğunu ifade eder. Bu nedenle, Wittgenstein, karmaşık kavramları sınırlamakta zorlanan ve birbirine tam olarak uymayan sınırları anlamak için “aile benzerliği” terimini kullanarak, farklılıkları ve benzerlikleri anlamlandırma çabasında bir çerçeve sunar. Bu çerçeve, örtüşen ve kesişen kavramların iç içe geçmiş doğasını vurgular, anlamsal sınırları daha esnek bir şekilde ele alır (Wittgenstein, 2009).

ABY, Irzik ve Nola (2014) tarafından özgün bir şekilde ele alınmıştır. Erduran ve Dagher (2014) tarafından daha geniş bir perspektife genişletilmiştir. Bu genişleme, siyasi güç yapıları, finansal sistemler, sosyal organizasyon ve etkileşimler gibi farklı kategorilere odaklanarak bilimin bileşenlerini daha kapsamlı bir şekilde ele almıştır. Ardından, bu önerilen yaklaşım “Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY (Reconceptualized Family Resemblance Approach)” olarak literatüre dahil edilmiştir. Pedagoji, müfredat ve eğitim bağlamında, Bilimin Doğası açısından Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY,

orijinal ABY'na kıyasla daha kapsamlı ve çeşitli bir kavramsallaştırmayı temsil etmektedir.



Şekil 1. ABY Çarkı: Bilimin Bilişsel- Epistemik ve Sosyal-Kurumsal Kategorileri (Uyarlanmıştır.) (Erduran ve Dagher, 2014, s.28)

“Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY” bilişsel-epistemik ve sosyal-kurumsal perspektiflerden bilimin doğasını ele almaktadır. Bu yaklaşım, bütünlüğe odaklanan ve daha kapsamlı bir perspektifi temsil etmektedir. Bilişsel-epistemik boyutu, bilimin amaç ve değerlerini, yöntem ve yöntemsel kuralları, bilimsel pratikleri ve bilimsel bilgi kategorilerini yansıtmaktadır. Bilimsel değerler sistemi, sosyal kabul ve yayılım, profesyonel etkinlikler, sosyal değerler, finansal sistemler, politik güç yapıları, sosyal kurumlar ve etkileşimler, bilimin sosyal-kurumsal yönlerini temsil etmektedir (Erduran ve Dagher, 2014).

Bilişsel-Epistemik Sistemler

1. Bilimin Amaç ve Değerleri

Irzik ve Nola'ya (2014) göre, bilimin bilişsel, epistemik ve sosyal amaç ve değerleri, bilim insanlarının doğruluk ilkesini hayat felsefesi olarak benimsemelerini, ampirik ve akla uygun veriler kullanmalarını, nesnel araştırmalar yapmalarını, önyargılardan kaçınmalarını, inovatif ürünler çıkarmalarını ve eleştirel yaklaşımlara açık olmalarını içerir. Erduran ve Dagher (2014), bilimin doğasında yer alan epistemik, bilişsel, kültürel, sosyal ve siyasal amaçları ve değerleri, bu unsurları bilim öğretimi ve öğrenimine daha kolay entegre edebilmek amacıyla uyarlamışlardır. Bu yaklaşım, bilim eğitimi geniş bir bağlamda ele alarak, öğrencilere bilimin derinlemesine anlaşılmasını ve içselleştirilmesini kolaylaştırmayı hedeflemektedir. Bilimin amaç ve değerlerinin fen eğitiminde öğretilmeye başlanması, öğrencilere bilimsel bilginin araştırılması ve elde edilmesinde daha saygın olmalarını öğretir, böylece öğrencilere bilimsel süreçte değerlere daha fazla önem verme yeteneği kazandırabilir (Allchin, 1999).

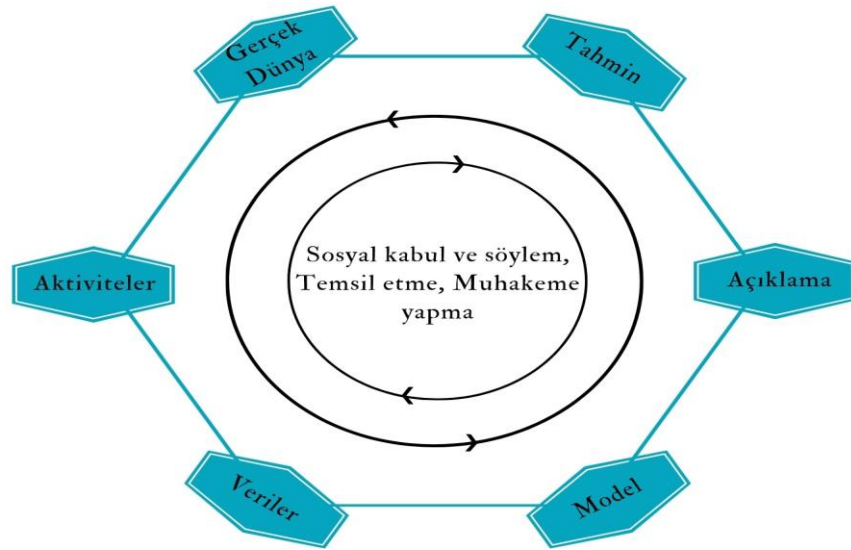


Şekil 2. Bilimin Amaç ve Değerleri (Uyarlanmıştır.) (Erduran ve Dagher, 2014, s.49)

Erduran ve Dagher'ın (2014) bilimsel amaç ve değerleri kavramsallaştırma şekli, epistemik ve bilişsel yönleri aracılığıyla bir üçgenle görselleştirilmiştir. Her köşenin epistemik-bilişsel ve sosyal değerleri içeren bir değer yelpazesini temsil ettiği bu görselleştirme, amaçlar ve değerler arasındaki sınırların ayrılamaz olduğunu vurgular. Bu sınırlar belirsiz ve devam eden bir yapı ile ifade edilmiştir. Ayrıca, etik ve ahlaki endişelerin bilimin amaçlarıyla ilgili olmadığını, amaçları bilişsel bir mesele olarak düşündükleri için, bilim çabasının etik ve ahlaki konuları ele almadığını ifade ederler.

2. Bilimsel Pratikler

Dünyadaki olayları anlamak için kullanılan sistematik ve düzenli yöntemleri ifade eder. Bilimsel bilgi üretimi için epistemik, bilişsel ve sosyal pratiklerin kullanılması gereklidir. Bilim insanları, doğadaki soruları yanıtlamak amacıyla veri toplama, organize etme ve sınıflandırma gibi bilişsel pratikleri kullanarak bilimsel bilgi üretirler. Bilimsel araştırma ve sorgulama süreçlerinde sadece gözlem, tanımlama ve deney yapma gibi epistemik pratikler değil, aynı zamanda politik, kültürel, ekonomik ve sosyal faktörler de önemli bir rol oynar (Kaya ve Erduran, 2016b). Erduran ve Dagher (2014), bilimsel bilginin üretilmesine katkıda bulunan tüm bu bilimsel pratikleri bütünlüklü bir şekilde vurgulayan ve birbirleriyle içsel bir bağlantı içinde olan “Benzen Halkası Benzetmesi” adı verilen bir benzetme önermişlerdir.



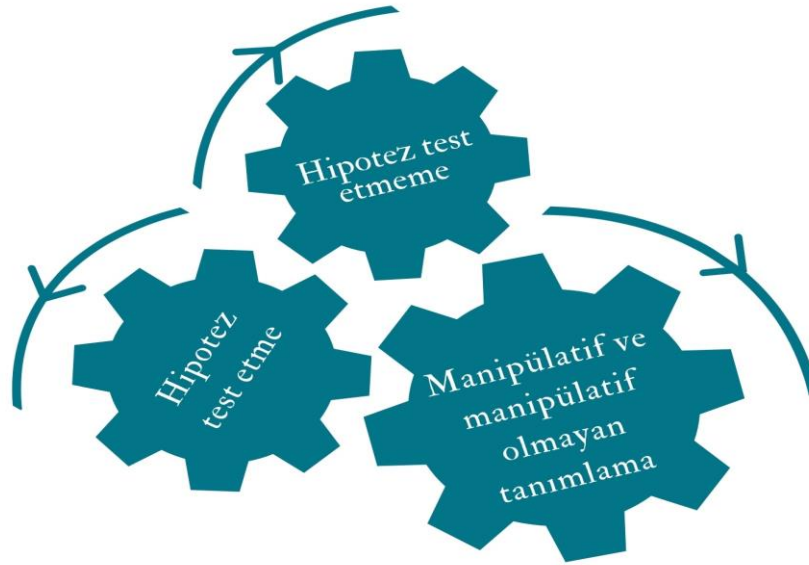
Şekil 3. Benzen Halkası Benzetmesi (Uyarlanmıştır.) (Erduran ve Dagher, 2014, s.82)

Benzen Halkası Benzetmesi, bilimsel pratiklerin her bir bileşenini ve bu bileşenler arasındaki bağlantıları gösteren bir model sunar. Benzen halkası, her bir köşesinde bir karbon atomu ve bu karbon atomları arasında toplamda üç adet ikili bağ içeren altı köşeli bir organik bileşiktir. Karbon atomlarına ait olan eşleşmemiş elektron çiftleri ve ikili bağları içeren elektronlar, halka içinde yayılmıştır. Bu benzetme, bilimin epistemik ve bilişsel yönlerini her bir karbon atomu olarak temsil ederken, benzen halkasındaki yayılan

bağlar bilimin tüm bu bileşenlerini yönlendiren sosyal ortamı (temsil etme, muhakeme yapma, söylem ve sosyal kabul) temsil eder (Kaya ve Erduran, 2016b).

3. Yöntem ve Yöntemsel Kurallar

Bilim, düzenli etkinlik, bilimsel yöntemlerin ve metodolojik kuralların rehberliğinde gerçekleştirilen bir dizi süreci içerir. Bilimsel süreç, gözlemler, deneyler, veri toplama ve analiz gibi adımları içerir ve bu adımların her biri, bilim insanlarının doğru, güvenilir ve tekrarlanabilir sonuçlar elde etmelerini sağlamak için belirli kurallara tabidir. Bilimsel yöntemdeki kurallar şunlardır: test edilebilir hipotezler oluşturmak, daha açıklayıcı teorileri tercih etmek, tutarsız teorileri reddetmek, yeni bir teoriyi sadece önceki başarıları açıklayabiliyorsa kabul etmek ve insanlar üzerinde deney yaparken kör süreçleri kullanmak (Irzik ve Nola, 2014). Bu görüşe göre, bilimde sabit bir bilimsel yöntem olmasa da, her bilim dalının benimsediği metodolojik kurallar bilimsel bilginin hatalardan arındırılmasında ve güvenilirliğinin artmasında kilit bir rol oynar. Ayrıca, bu metodolojik kurallar olmadan, bilimin kendi kendini düzeltici doğasından bahsetmek zordur. Ancak bu kurallar, bilim insanlarının günlük pratiklerini ve sorgulama süreçlerini anlatmak için yeterli değildir (Irzik ve Nola, 2011).

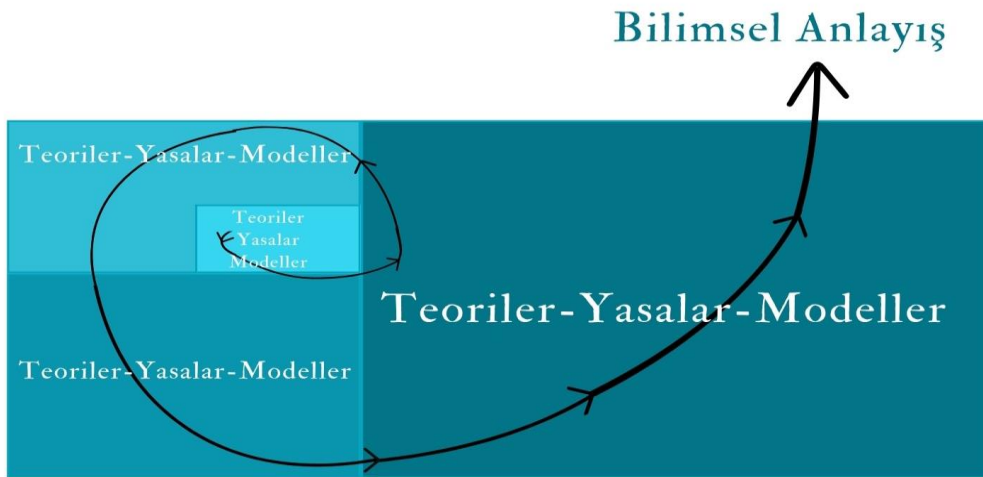


Şekil 4. “Dişliler” Görseli: Farklı Bilimsel Yöntemlerin Ürünü Olan ve Bilimsel Bilgiyi Oluşturan Kanıtların Sinerjik ve Açıklayıcı Bir Biçimde Çalışması (Uyarlanmıştır.) (Erduran ve Dagher, 2014, s.101)

Erduran ve Dagher (2014), bilimsel yöntemler ve metodolojik kurallar için daha kapsamlı bir teorik çerçeve sağlamak amacıyla kanıtsal ve açıklayıcı uyumu temel alan bir perspektif sunmaya çalışırlar. Aynı zamanda, farklı metodları görselleştirmek için dişi bir model kullanarak, bu model aracılığıyla farklı yöntemlerin birleşerek çeşitli kanıtları ve bu şekilde açıklayıcı uyumu nasıl ortaya koyduğunu gösterirler. Önerilen bakış açısı, bilim disiplinlerinin alan özgü ve genel özelliklerini keşfetmeye katkıda bulunurken, disiplinler arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları vurgular. Öğrencilere, bilim insanlarının farklı alanlarda farklı sorular sormak için kullandıkları yöntemlerin çeşitliliğini fark etmeleri için teşvik edildikçe, bilimsel araştırmaların çeşitli yaklaşımlarının nasıl birleşebileceğini anlamaya başlarlar.

4. Bilimsel Bilgi

Bilimsel bilgi elde etmek için çeşitli yöntem ve yöntemsel kuralları kullanmak gereklidir (Irzik ve Nola, 2014). Bilimsel bilginin üretilmesi ve geliştirilmesi için teoriler, yasalar ve modellerin bir arada çalışması önemlidir. Bu üç bileşen, bilimsel bilgiyi farklı perspektiflerden temsil eder. Teoriler geniş kapsamlı açıklamalar sunarak konular arasındaki ilişkileri anlamamıza yardımcı olurken, yasalar doğadaki düzenlilikleri ifade eder ve genellikle matematiksel formüllerle ifade edilir. Modeller ise somut durumları veya süreçleri temsil eden görsel, matematiksel veya sembolik yapılar olarak kullanılır.



Şekil 5. Teoriler-Yasalar-Modeller (Uyarlanmıştır.) (Erduran ve Dagher, 2014, s.115)

Erduran ve Dagher (2014) tarafından açıklanan TYM (teoriler, yasalar ve modeller) mekanizması, bilimsel anlayışa yol açan bilgi türleri arasındaki alan özgüllüğü, açıklayıcı çoğulculuk ve ilişkileri belirtmek için kullanılır. Kaya ve Erduran'ın (2016b) ifadesine göre, TYM'nin her bir bileşeni, dikdörtgenler şeklinde gösterilen unsurlar arasındaki uyum sayesinde anlaşılmaktadır. TYM'nin ilgili olduğu konularda bilimsel anlayışın oluşabilmesi için elde edilen kanıtların toplanması, geliştirilmesi ve ilerlemesi gereklidir. Bu bilimsel anlayış sürecinin tıkandığı ve kanıtların izah edilemediği durumlarda, yeni bir paradigmaya geçme imkanı veren yeni bilimsel bilgi türlerine ihtiyaç duyulabilir. Thomas Kuhn (1970) bu süreci “Paradigma Dönüşümü” olarak adlandırmıştır. Oluşan yeni paradigmlar, yeni bilgi türlerinin ortaya çıktığı bir düzlem olarak düşünülebilir. Bu mekanizma, bilimin doğasını temsil eden bileşenleri birbirinden bağımsız ve tek bir faktörle ilerleyen bir girişim olarak görmemek, aksine bütünsel bir perspektif kazandırmak amacıyla kullanılır. Aynı zamanda, bu yaklaşım öğrencilere bilimsel bilginin bütüncül ve ilişkisel bir temsilini sunar, böylece bilimde neyi ve neden bildiklerini anlama konusunda yardımcı olur. Bu öğrenme yaklaşımı, öğrencilere bilimin karmaşıklığını ve derinliğini kavrama fırsatı tanıyarak, bilimsel düşünce süreçlerini daha etkili bir şekilde anlamalarına katkıda bulunur (Erduran ve Dagher, 2014).

Sosyal ve Kurumsal Sistemler

Bilim, esasen sosyal bir sistemdir ve bilim insanları, sosyal gruplarda ve kurumlarda çalışarak sosyal değerleri ve faaliyetleri uygularlar. Bu sosyal boyutun eğitimde yer alması önemlidir, çünkü bilim insanlarının organizasyonu ve öğrenme ortamları bu şekilde daha iyi anlaşılabilir. Aynı zamanda, bilim insanlarının topluluklarına etki eden sosyal değerler ve normlar, öğrencilerin öğrenme süreçlerini etkileyebilir. Bu sosyal bağlam dışında bırakıldığında, öğrencilerin bilimsel faaliyetin nasıl işlediği ve sosyal yapıların bilimin gelişimine nasıl etki ettiği konusunda sınırlı bir anlayışa sahip olma riski vardır. Irzik ve Nola (2014), bilimi bir sosyal-kurumsal sistem olarak ele alır ve bu sistemin bileşenlerini sosyal değerler, sosyal kabul ve yayılım, profesyonel etkinlikler, bilimsel ethos (değerler sistemi) olarak tanımlar. Ancak, bilimin kurumsal yönü, bu çalışmada detaylı bir şekilde ele alınmamıştır. Erduran ve Dagher (2014) ise bu kategorilere sosyal kurumlar ve etkileşimler, politik güç yapıları ve finansal sistemler gibi farklı kültür çalışmaları perspektiflerini içermek üzere üç ek yön eklemiştir.

Erduran ve Dagher (2014), eğitimcilerin bilim bileşenlerini mevcut içeriklere eklemek yerine, farklı öğretim materyalleri ve yaklaşımları kullanarak daha etkili bir şekilde entegre etmelerini önermektedir. Böylece, öğrencilerin bilimle ilgili konulara daha fazla ilgi göstermeleri ve gerçekçi beklentilere sahip olmaları sağlanabilir. Ayrıca, bilimi bütünsel bir şekilde öğretmenin bir diğer hedefi, gelecekteki vatandaşları demokratik hakları konusunda bilinçlendirmek ve katkıda bulunmalarını teşvik etmektir.

1. Profesyonel Etkinlikler

Bilim bağlamında profesyonel faaliyetler, belirli bir disiplin veya alandaki bireyler tarafından sistemli ve amaçlı bir şekilde gerçekleştirilen çeşitli çabaları içerir. Bilim insanları, yalnızca bilgi üretmekle kalmayıp aynı zamanda çeşitli profesyonel faaliyetlerle de meşgul olurlar. Konferanslara katılma, bulguları sunma, yayınlama, araştırma teklifleri yazma, finansman arama ve makale değerlendirmeleri gibi görevler, bir bilim insanının işleyişinin ayrılmaz bir parçasını oluşturur (Irzik ve Nola, 2014). Bilim insanı olmanın yanı sıra, profesyonel ağ kurma, etkili sunumlar yapma, yazma becerilerini geliştirme, finansal arayış içinde olma ve diğer çalışmaları topluluk standartlarına göre değerlendirme yeteneklerini içeren geniş bir beceri setini gerektirir. Bilim insanlarının bu profesyonel faaliyetlerini sürdürerek bilimin ilerlemesine ve kendi uzmanlık alanlarının gelişimine katkıda bulunurlar. Konferanslara katılarak güncel bilimsel gelişmeleri takip ederler, meslektaşlarıyla etkileşimde bulunarak farklı bakış açılarından faydalanırlar ve elde ettikleri bulguları yayınlamak suretiyle bilimsel bilgiyi geniş bir kitleyle paylaşırlar. Bu şekilde, bilim topluluğunun kolektif bilgi birikimine katkıda bulunmanın yanı sıra kendi uzmanlık alanlarının ilerlemesine de önemli ölçüde katkı sağlarlar (Erduran ve Dagher, 2014).

Sınıfta, öğrencilere bilim insanlarının sosyal normlarıyla etkileşime girmeyi öğretmek, öğrencilerin sınıf içindeki öğrenme topluluğu ile daha geniş bilim toplulukları arasında bağlantılar kurmalarına yardımcı olabilir. Bu süreç, öğrencilerin bilimde “konuşma” ve “yapma” becerilerini geliştirmelerini sağlamanın yanı sıra, diğer öğrenci gruplarının ortaya attığı alternatif ve çelişkili iddialara karşı uygun yanıtları düşünme yeteneklerini de artırabilir. Bu, öğrencilere eleştirel düşünme ve bilimsel iletişim becerilerini geliştirme fırsatı sunarak bilim eğitimi daha etkili hale getirebilir (Erduran ve Dagher, 2014).

2. Bilimsel Ethos (Değerler Sistemi)

Bilimsel ethos, bilimsel faaliyetlerde bulunan bireylerin davranışlarını yönlendiren temel etik prensipleri, değerleri ve normları ifade eden bir kurumsal kavramdır (Irzik ve Nola, 2014). Bu etik temeller, bilimsel araştırmanın yürütülmesi ve bilim topluluğu içinde etkileşimde bulunulması süreçlerinde rehberlik eder. Bilimin etik davranışları, entelektüel dürüstlük, araştırma konularına saygı, çevreye saygı, özgürlük ve açıklık gibi temel kavramları içerir. Entelektüel dürüstlük, bilim insanlarının çalışmalarında doğru ve dürüst olmalarını, araştırma sonuçlarını doğru bir şekilde rapor etmelerini ve diğer araştırmacılarla paylaşımlarını içerir. Araştırma konularına saygı, insanlar, hayvanlar veya çevre gibi araştırmanın konusuyla ilgili etik kurallara uygun davranmayı ifade eder. Çevreye saygı, bilim çalışmalarının çevresel etkilerini dikkate almayı ve doğaya zarar vermemeyi içerir. Özgürlük, bilim insanlarının bağımsız ve özgür bir şekilde çalışmalarını sürdürmelerini ve düşüncelerini sağlar. Açıklık ise bilim insanlarının araştırmalarının yöntemleri, verileri ve sonuçları konusunda şeffaf olmalarını ve bu bilgileri diğer araştırmacılarla paylaşımlarını ifade eder (Resnik, 2007). Bu temel kavramlar, bilimde etik davranışın korunması ve bilimsel topluluğun güvenilirliğinin artırılması için önemlidir. Bilim insanlarından, sosyal normlara uymaları beklenir ve bu normlara uymamak genellikle yaptırımlarla sonuçlanabilir. Etik ilkelere uyum, bilim topluluğunun güvenilirliğini ve araştırmanın bütünlüğünü korumak için kritik bir önem taşır. Normlara uymayan davranışlar, profesyonel itibar kaybına ve finansal sorunlara neden olabilir. Bu nedenle, bilim insanları arasında etik normlara uyum, sağlıklı bir çalışma ortamının sürdürülmesi açısından hayati bir unsurdur (Erduran ve Dagher, 2014).

3. Sosyal Kabul ve Yayılım

Erduran ve Dagher (2014), sosyal kabul ve dağılım kategorisini, bilim insanlarının bilimsel topluluk içindeki etkileşimlerini ve çalışmalarının bilimsel geçerliliğini belirlemede önemli bir rol oynayan, bilim insanlarının çalışmalarının meslektaşları tarafından değerlendirildiği ve onaylandığı sosyal mekanizmalar olarak tanımlamıştır.

Bilim insanları, yaptıkları araştırmaları tamamladıktan sonra bu çalışmaları bilim dünyasının eleştirisine ve doğrulamasına tabi tutarlar. Araştırmalarının sonuçlarını derler ve bu çalışmalarını önemli bilimsel konferanslarda ve etkinliklerde sunarak bilim

dünyasıyla paylaşırlar. Daha sonra, bu çalışmalarını hakemli bilimsel dergilerde yayınlanacak makalelere dönüştürürler. Bu aşamadan sonra, daha geniş bilimsel topluluğun katılımıyla, çalışmaları detaylı bir şekilde incelenir, eleştirilir ve değerlendirilir. Bu sistem, bilimsel bilginin yayılımını ve belgelenmesini sağlamanın yanı sıra sosyal kalite ve epistemik kontrolü de temin eder (Irzik ve Nola, 2014). Bu süreç, bilimin güvenilirliğini ve kalitesini sağlamak için önemli bir aşamadır, çünkü bilimsel bilginin kamuya açık hale gelmesi ve bilimsel yöntemin güvenilirliği, bağımsız bir değerlendirme süreciyle desteklenir.

4. Sosyal Değerler

Bilim, sadece teknik ve teorik boyutlarıyla değil, aynı zamanda toplumun yaşam kalitesi, ekonomisi, eğitimi, sağlığı ve çevresi gibi alanlarda da önemli etkiler yaratabilir. Bilimin sosyal değeri, bilimsel araştırmaların ve keşiflerin toplumun genel refahına ve gelişimine katkı sağlama şeklini anlamayı ifade eder (Irzik ve Nola, 2014).

Erduran ve Dagher (2014), bilimin sosyal değerlerini çevreye saygı, sosyal yarar ve özgürlük şeklinde tanımlanmıştır. Özgürlük, bilimsel araştırmaların temelini oluştururken, çevreye saygı ve sosyal yarar da bilimsel etik ilkelere uyumu destekler. Bu değerler, gelecekteki vatandaşlara bilimsel çabaların ideolojik sınırlamalardan etkilenebileceği bilinciyle bilimle ilgili kararlar almada rehberlik eder. Bu öğrenme süreci, kültürel bir iklimde özgürlüğün önemini anlamalarını, bilimsel çabaların toplum için değerini takdir etmelerini ve bilimsel bilgi üretiminde çevreye zarar verilmemesini sağlamalarını içermelidir (Erduran ve Dagher, 2014).

5. Sosyal Kurumlar ve Etkileşimleri

Bilim insanları, genellikle üniversiteler, araştırma merkezleri ve endüstriyel siteler gibi kurumlarda çalışarak bilimsel faaliyetlerini sürdürürler. Bu kurumlar, bilim insanlarının projelerde bir araya gelerek çalıştığı ekipleri içerir. Bilim, sadece belirli bir kurum içinde değil, aynı zamanda daha geniş kurumsal bağlamları içine alır. Bilimsel girişim, askeriye ve endüstri ile sıkı bir bağ içindedir, iş dünyası ile işbirliği ve teknoloji transferini içerir. Bu etkileşimler, bilim insanlarının yaşamlarını çevreleyen takım

alışmaları, iş bölümü ve sosyal etkinlikler gibi faktörlerle birlikte karmaşık bir kurumsal deneyimi şekillendirir (Erduran ve Dagher, 2014).

6. Politik Güç Yapıları

Bilimsel bilgi üretiminde, sadece bilimsel değerlerin etkili olmadığı, aynı zamanda diğer faktörlerin de rol oynadığı gözlemlenir. Bilim insanlarının ırkı, milliyeti, dini inançları, cinsiyeti, sosyal sınıfı ve diğer kişisel veya sosyal özellikleri, bilimsel çalışmaların geçerliliği ile doğrudan ilişkili olmasa da, bilimsel süreç üzerinde etkiye sahip olabilir. Örneğin, bir bilim insanının kökeni veya sosyal statüsü, yaptığı araştırmanın desteklenme şansını, yayınlanma olasılığını veya itibarını etkileyebilir. Ayrıca, bilimin devletlerarası politikalarla ilişkisi de önemlidir. Devletler, bilimsel araştırmaları desteklemek veya belirli araştırma alanlarını vurgulamak için politika ve kaynaklarını yönlendirirler. Bu da, bilimin nasıl şekillendiğini ve hangi alanlara odaklandığını etkileyebilir. Dahası, ders kitaplarında ülkelerin bilimsel ideolojik gücünden nasıl yararlandığı da incelenmelidir. Bazı lkeler, bilimsel başarılarını vurgulayarak ulusal kimliklerini güçlendirmeye çalışırken, diğerleri bilimsel bilgiyi siyasi veya ideolojik amaçlar için kullanabilirler. Bu nedenle, bilimsel bilginin üretimi ve yayılmasında salt objektif ve değerlerle sınırlı bir süreç olmadığını anlamak önemlidir (Erduran ve Dagher, 2014).

7. Finansal Sistemler

Bilimsel çalışmaların başlatılması için genellikle bilim insanlarının ekonomik kaynaklara erişimi gereklidir. Araştırmacıların çalışmalarına fon bulması, bilimsel çalışmaların en büyük zorluklarından biridir. Bu nedenle, devlet kurumları, özel şirketler, vakıflar ve diğer kuruluşlar genellikle üniversitelere veya araştırma merkezlerine fon sağlayarak bilimsel çalışmalara destek olurlar (Erduran ve Dagher, 2014). Bu fonlar, araştırma ekipmanları satın almak, personel maaşlarını finanse etmek, saha çalışmaları için seyahat masraflarını karşılamak ve diğer araştırma giderlerini karşılamak için kullanılabilir. Bu şekilde, bilimsel araştırmaların yürütülmesi ve ilerlemesi için gereken kaynaklar sağlanmış olur.

İlgili Çalışmalar

Bilimin Doğası ile İlgili Araştırmalar

Gören ve Kaya (2023), yaptıkları çalışmada öğrencilerin bilimin doğası anlayışları ile üst bilişsel farkındalıkları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, bilimin doğası anlayışları ile üst bilişsel farkındalıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur. Sonrasında yapılan görüşme analiz sonuçları da bu pozitif ilişkiyi desteklemiştir.

Tayşi Tafracı ve Aydın (2023) okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisi ve bu ortamlar hakkındaki görüşleri incelemiştir. Araştırma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin, okul dışı öğrenme ortamlarında yapılan etkinliklerle desteklenen derslerden sonra, bilimin doğası anlayışlarında kontrol grubundaki öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde ise öğrencilerin çoğunluğu birçok konuyu öğrendiklerini, dersin daha eğlenceli geçtiğini, kavramları öğrenirken zorlanmadıklarını ve okul dışı öğrenme ortamlarında bulunmaktan mutlu olduklarını ifade etmiştir.

Laçın Şimşek ve Küçük Ergün (2023) yaptıkları çalışmada çocuk dergilerinde bilimin doğası ve bilim insanları üzerine bir inceleme gerçekleştirmişlerdir. Çizgi öykülerde bilimin doğası ve bilim insanlarıyla ilgili birçok özelliğe değinildiği tespit edilmiştir. Bilimin doğasıyla ilgili olarak en sık vurgulanan bileşenler “bilimsel bilginin kanıta dayalı olması,” “bilimsel çalışmalarda gözlemin önemi” ve “bilimsel bilginin gözlem ve çıkarımların birleşiminden oluşması” şeklindedir. En az vurgulanan bileşenler ise “bilimsel çalışmaların toplumsal yapıdan etkilenmesi” ve “bilimsel bilginin değişebilirliği” olmuştur. Bilim insanlarıyla ilgili olarak en çok “meraklı” ve “iyi bir gözlemci” olmalarının vurgulandığı, en az ise “hayal gücüne sahip olmalarının” üzerinde durulduğu tespit edilmiştir.

Üçer Erdemir ve Dinçol Özgür (2023). Türkiye’de bilimin doğası konusunda yapılan tezlere yönelik bir betimsel içerik analizi üzerine bir inceleme gerçekleştirmişlerdir. Araştırma, “bilimin doğası” üzerine yapılan çalışmaların genellikle yüksek lisans düzeyinde ve ilköğretim/temel eğitim enstitüsü ana bilim dalında

yoğunlaştığını göstermektedir. 2019'da en fazla tez çalışmasının gerçekleştirildiği ve özellikle öğretim kuramı/modeli/yaklaşımı/yöntemi/tekniklerinin etkisinin incelendiği belirlenmiştir. Karma araştırma ve yarı deneysel desenlerin sıkça kullanıldığı, örneklem gruplarının genellikle fen bilgisi öğretmen adayları ve 7. sınıf öğrencilerinden oluştuğu, veri toplama aracı olarak anketlerin tercih edildiği tespit edilmiştir. Analizlerde ise içerik analizi, t-testi ve ANOVA gibi yöntemlerin sıkça kullanıldığı tespit edilmiştir.

Çokadar ve Demirel (2012) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin bilimin doğası öğretimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarında ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiş, ayrıca bilimin doğası anlayışları ile fene yönelik tutumlar arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve fene yönelik tutumların arttığı gözlemlenmiştir.

Dinç (2022), araştırmasında bağlam sürekliliğine dayalı doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin bilimin doğası öğretimine olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre, deney grubunda uygulanan bu etkinliklerin fen öğretiminde olumlu etkiler sağladığı görülmüştür. Öğrencilerin fen dersini daha çok sevmesi, deneyler ve etkinliklerle konuları daha iyi öğrenmeleri, bilimsel bilgileri somutlaştırmada etkili olması ve fen dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirmeleri gibi sonuçlar elde edilmiştir. Bu yaklaşımın ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine de katkı sağladığı belirlenmiştir.

Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican ve Arslan (2011), hizmet içi eğitim programlarının öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini geliştirmesini incelemiştir. Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemede Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen “Fen, Teknoloji, Toplum Üzerine Görüşler” anketinin 14 sorusu kullanılmıştır. Bu anket, hem önceki bilgileri ölçmek için ön-test hem de sonraki değişimleri değerlendirmek için son-test olarak kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin bilgi düzeylerinin sonrasında olumlu bir yönde geliştiği tespit edilmiştir.

Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramlarına ne kadar hakim olduklarını

araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde ikinci sınıfta eğitim gören toplam 140 öğretmen adayı oluşturmuştur. Veri toplama sürecinde, bilimsel teori, yasa ve hipotez gibi kavramlarla ilgili açık uçlu sorular kullanılmıştır. Elde edilen veriler, detaylı bir betimsel analiz ile incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları, öğretmen adaylarının bilimsel teori, yasa ve hipotez gibi kavramlara yönelik bazı yanlış anlamalara sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Han ve Bilican (2018) tarafından yapılan araştırma, bilim merkezlerinde çalışan rehberlerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini ve bilimin doğası öğretiminin etkinliklerde nasıl gerçekleştirildiğini incelemiştir. Araştırma, Ankara'daki bir bilim merkezinde üç rehberle yapılmıştır. Veri toplama yöntemleri arasında açık uçlu anketler, birebir görüşmeler ve etkinliklerin gözlenmesi yer almıştır. Sonuçlar, rehberlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin yetersiz olduğunu, etkinliklerde bilimin doğasının yeterince vurgulanmadığını ve rehberlerin ziyaretçilere kavram yanılgısı oluşturabilecek ifadeler kullandığını tespit edilmiştir.

Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011) tarafından yürütülen araştırma, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası ve bilim insanlarıyla ilgili yanlış anlamalarını tespit etmeyi hedeflemektedir. Bu çalışma, Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde Sınıf Öğretmenliği programında eğitim gören 120 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri, açık uçlu sorular kullanılarak toplanmış ve elde edilen bilgiler betimsel bir analizle değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel bilgi ve bilim insanlarına yönelik yanlış anlamalara sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Keskin ve Timur (2020) tarafından gerçekleştirilen araştırma, Marmara Bölgesi'nde bir üniversitede eğitim gören toplamda 12 öğretmen adayının bilimin doğası konusundaki görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın katılımcıları, dört fen bilgisi öğretmen adayı, dört sınıf öğretmeni adayı ve dört okul öncesi öğretmen adayından oluşmaktadır. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili eksik bilgiye ve kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği ile İlgili Araştırmalar

Kurt ve Kaya (2023) tarafından yapılan araştırmada, Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY temel alınarak bilimin doğası ve öğretmen görüşleri incelenmiştir. Bulgulara göre, öğretim programında bilişsel-epistemik kategorilerin sosyal-kurumsal kategorilere göre daha fazla vurgulandığı belirlenmiştir. Bilimsel pratiklerin diğer kategorilere göre programda daha geniş bir yer kapladığı gözlemlenmiştir. Bilimin doğası, özellikle 7. sınıfta diğer sınıflara kıyasla daha fazla ön plana çıkarılmıştır. Ancak, bazı sosyal-kurumsal kategorilerin belirli sınıf seviyelerinde vurgulanmaması dikkat çekicidir. Fen bilimleri öğretmenleri, öğretim programındaki bilimin doğasıyla ilgili sınırlı görüşler sunduğu saptanmıştır.

Okan ve Kaya (2023) bilimin doğasının fen bilimleri ders kitabında ne derece temsil edildiği ve bu temsillerin farklı konu başlıklarında nasıl değiştiğini incelemiştir. Çalışma, 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında bilimin doğasına ilişkin bulunan kodların aktivite bölümlerinde daha fazla yer aldığını, ancak değerlendirme bölümlerinde daha az yer bulduğunu ortaya koymuştur. En fazla kod, bilimsel pratiklere yönelik bulunmuştur. Bu bulgular, ders kitabının bilimsel metotlar, bilimsel bilgi, amaç ve değerler gibi epistemik ve bilişsel kategorileri yeterince vurgulamadığını, ayrıca sosyal-kurumsal kategorilerin de yeterince temsil edilmediği tespit edilmiştir.

Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017) tarafından gerçekleştirilen “Öğretmen Eğitiminde Bilimin Doğası: Bütünsel Bir Yaklaşım” başlıklı araştırmada, öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrasında bilimin doğası konusundaki görüşlerinde anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, öğretmen eğitiminde bütünsel bir yaklaşımın, öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki düzeylerini geliştirmede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Kaya ve Erduran (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, “Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY: Fen Eğitiminde Bilimin Doğasına Bütünsel Bir Bakış Açısı” başlığı altında fen bilimleri ve ortaöğretim kimya öğretim programları ABY kategorileri açısından incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları, her iki programda bulunan ABY kategorilerinin örneklerle birlikte analiz edilerek sunulmuştur. Bu analiz, ABY

kategorilerinin kullanımının, öğretim programlarında bilimin doğasına ilişkin eksikliklerin belirlenmesi açısından önemini vurgulamaktadır. Araştırma, fen eğitiminde bütünsel bir bakış açısının benimsenmesi ve bilimin doğasıyla ilgili kavramların daha etkili bir şekilde aktarılması için önemli bir katkı sağlayacağı saptanmıştır.

Çilekrenkli (2017) tarafından gerçekleştirilen araştırma, “Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımına Dayalı Bilimin Doğasının Ortaokul Sınıflarında Öğretilmesi” başlığı altında incelenmiştir. Araştırmada, başlangıçta bilimsel pratikler kategorisi hariç olmak üzere, iki grup öğrencisinin toplam ve kategori bazlı anket puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı t-testi kullanılarak bulunmuştur. Ancak, karışık gruplar arası-içi ANOVA analizi, öğretim yönteminin öğrencilerin anlayışları üzerinde deney grubu öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, testler arasındaki çift karşılaştırmalar, öğrencilerin toplam anket ve yöntemler ve yöntemsel kurallar, bilimsel bilgi ve sosyal-kurumsal kategori puan ortalamalarında önemli değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Yeniden kavramsallaştırılmış ABY’nın ortaokul sınıflarında bilimin doğasının öğretilmesinde etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.

Sayın (2021) tarafından yapılan araştırmada, biyoloji, kimya ve fizik ders kitaplarında bilimin doğası, yeniden kavramsallaştırılmış aile benzerliği yaklaşımı kullanılarak incelenmiştir. Bu çalışmada, MEB tarafından lise 9, 10, 11 ve 12. sınıflarda kullanılması onaylanmış olan 12 ders kitabı analiz edilmiştir. Nitel içerik analizi yöntemi kullanılarak, bu ders kitaplarında bilimin doğası temsilleri incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları, biyoloji, kimya ve fizik ders kitaplarında bilimin doğası temsillerinin, bilişsel-epistemik sistem odaklı olduğunu göstermektedir. Sosyal-kurumsal sistemlere yönelik temsillerin var olduğu ancak ders kitaplarının kapsayıcılığının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY temalarına ilişkin açıklamaların çoğunlukla dolaylı bir şekilde ifade edildiği saptanmıştır.

Demirel (2021) tarafından yürütülen araştırmada, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışları Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY’na dayalı bilimin doğası çerçevesinde incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları, lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin bilimin doğası hakkında daha bilinçli görüşler sergilediklerini ortaya koymuştur. Bilimin doğasıyla ilgili yeterli bilgiye sahip olmayan öğretmenlerin ise fen bilimleri öğretim

programında tutarlı ve anlamlı bağlantılar kuramadıkları belirlenmiştir. Ayrıca, fen bilimleri derslerinde bilimin doğasına daha fazla odaklanan öğretmenlerin, diğerlerine göre derslerinde bilimin doğasını daha fazla entegre etme eğiliminde oldukları tespit edilmiştir.

Uzun (2023) tarafından yürütülen araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anlayışları Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı çerçevesinde incelenmiştir. Sonuçlar, öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin orta düzeyde olduğunu ve cinsiyetlerine göre anlamlı farklılıklar bulunduğunu göstermiştir. Nitel bulgular, öğretmen adaylarının bilimin amaçlarına yönelik nitelikli görüşler sunduğunu ancak bilimin değeri konusunda eksik bilgilere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, öğretmen adaylarının bilimsel uygulamalar ile bilimsel yöntemleri karıştırdığı ve bilimsel yöntemleri parça parça ifade ettikleri saptanmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

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

Araştırma Modeli

Yapılan araştırmada Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY çerçevesinde sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini incelemek amaçlanmıştır. Aynı zamanda sınıf öğretmenlerinin demografik özelliklerine göre bilimin doğası hakkında anlamlı fark olup olmadığı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda betimsel tarama modelinden yararlanılmıştır. Betimsel tarama modelleri, geçmişte ya da şu anda mevcut olan bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan araştırma yöntemleridir(Karasar, 2012).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2023-2024 eğitim-öğretim yılında, Tokat ili Turhal ve Zile ilçelerinde MEB'e bağlı çeşitli okullarda görev yapan 106'sı kadın, 161'i erkek toplam 267 sınıf öğretmeniyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubuna ilişkin demografik bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Demografik Bilgiler

Demografik Bilgiler	Kategoriler	Sayı (n)	Yüzde(%)
Cinsiyet	Kadın	106	39,7
	Erkek	161	60,3
	Toplam	267	100
Kıdem	0-9	33	12,4
	10-19	102	38,2
	20-29	108	40,4
	30 yıl ve üzeri	24	9,0
	Toplam	267	100
Okuttuğu Sınıf	1. Sınıf	71	26,6
	2. Sınıf	66	24,7
	3. Sınıf	67	25,1
	4. Sınıf	63	23,6
	Toplam	267	100

Tablo 1'de yer alan bulgulara göre, sınıf öğretmenlerinin %39,7'si kadın, %60,3'ü erkektir. Öğretmenlerin Kıdemleri genellikle 10-19 yıl ve 20-29 yıl aralığında

yoğunlaşmaktadır. Ayrıca, katılımcıların %26,6'sının 1. sınıf, %24,7'sinin 2. sınıf, %25,1'inin 3. sınıf ve %23,6'sının 4. sınıf öğretmeni olduğu belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik inanışlarını belirlemek amacıyla üç farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. İlk olarak, öğretmenlerin demografik özelliklerini belirlemek için kişisel bilgiler formu uygulanmıştır. Nitel veriler toplamak için bilimin doğası ile ilgili soruları içeren yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve nicel veriler ise 'Bilimin Doğası Anketi' aracılığıyla toplanmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

Araştırma kapsamında, çalışma grubundaki öğretmenlerle ilgili bilgi toplamak amacıyla bir 'Kişisel Bilgi Formu' hazırlanmıştır. Bu form, öğretmenlerin cinsiyeti, mesleki kıdemi ve okuttukları sınıf gibi demografik özelliklerini belirlemeye yönelik sorular içermektedir.

Bilimin Doğası Anketi

Bilimin doğası anketi, katılımcıların bilimin doğası hakkındaki inanışlarını belirlemek amacıyla Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017) tarafından geliştirilmiştir. Ankette toplamda 70 soru bulunmaktadır ve bu sorular 6 farklı kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler şunlardır: Amaç ve Değerler (**7 madde**), Bilimsel Pratikler (**13 madde**), Yöntem ve Yöntemsel Kurallar (**9 madde**), Bilimsel Bilgi (**9 madde**), Sosyal ve Kurumsal Sistemler (**16 madde**) ve Eğitimsel Uygulamalar (**16 madde**). Anketteki maddelerden bazıları pozitif, bazıları ise negatif ifadeler içermektedir. Katılımcılar, anket maddelerini 5 dereceli Likert Ölçeği kullanarak değerlendirmiştir. Bu ölçek, “Kesinlikle Katılmıyorum” (1), “Katılmıyorum” (2), “Kararsızım” (3), “Katılıyorum” (4), “Kesinlikle Katılıyorum” (5) şeklinde düzenlenmiştir. Anketten alınabilecek en düşük puan 70 olup, en yüksek puan ise 350’dir.

Bilimin Doğası Görüşme Soruları

Araştırmada kullanılan görüşme soruları, Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017)’in çalışmasından alınmıştır. Görüşme sorularını hazırlayan uzmanlar, bu alanda nitelikli çalışmalar yapmaktadır ve gerekli izinler alınmıştır. Araştırma kapsamında, sınıf

öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini daha ayrıntılı olarak ortaya koymak amacıyla, 28 sınıf öğretmeni ile gönüllülük esasına dayalı olarak anket sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme, toplamda 14 sorudan oluşmaktadır. Bu görüşmeler 15-20 dakika sürmüş olup, yüz yüze yapılmış ve kayıt altına alınmıştır (Kaya vd., 2017).

Veri Toplama Süreci

Araştırma verilerini toplanmadan önce veri toplama aracı olarak kullanılacak olan “Bilimin Doğası Anketi” ve “Bilimin Doğası Görüşme Soruları” ölçme araçlarının kullanım izni E. Kaya, S. Erduran, S. Akgün ve B. Aksöz’den alınmıştır.

Araştırma verilerinin toplanması için etik kurul izni alınmıştır. Araştırma verilerinin toplanacağı okullar için Tokat Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden resmi izin alınmıştır. 2023-2024 eğitim öğretim yılında araştırmanın yürütüleceği okulların yönetimi ve sınıf öğretmenleri ile görüşülerek araştırmanın amacı açıklanmış, öğretmenlerle uygun gün ve zaman aralıkları belirlenmiş ve ölçmelerin yapılacağı ortamlar belirlenmiştir.

Araştırmacı tarafından çalışmaya gönüllü olarak katılan öğretmenlere gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra, eğitim ortamından bağımsız, dikkat dağıtmayan ve rahatsız edici unsurlardan uzak bir ortamda bireysel olarak yüz yüze uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin demografik özelliklerini belirlemek amacıyla araştırma kapsamında “Kişisel Bilgi Formu” uygulanmıştır. Bu form aracılığıyla öğretmenlerin cinsiyet, kıdem ve okuttuğu sınıf gibi temel kişisel bilgileri toplanmıştır. Bu bilgiler, katılımcıların demografik profillerini oluşturmak ve araştırmanın örneklem grubunun özelliklerini belirlemek için kullanılmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin tutum, bilgi ve anlayışlarını değerlendirmek amacıyla “Bilimin Doğası Anketi” uygulanmıştır. Ek olarak, çalışmada gönüllü olarak daha derinlemesine bilgi sunmak isteyen öğretmenlerle birebir görüşmeler yapılmıştır. Bu amaçla, araştırma kapsamında “Bilimin Doğası Görüşme Soruları” gönüllü öğretmenlere uygulanmıştır. Görüşmeler, yaklaşık 15-20 dakika sürmüş olup, katılımcıların görüşleri daha sonra analiz edilmek üzere araştırmacı tarafından ses kaydı aracılığıyla kayıt altına alınmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada hem nicel hem de nitel veri analizi kullanılmıştır.

Anket Sorularının Analizi

Araştırma kapsamında toplanan veriler IBM SPSS paket programına aktırılarak ilgili verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırma için ölçme araçlarından elde edilen veriler ilk olarak incelenmiş ve eksik değer olup olmadığı kontrol edilmiştir. Veriler içerisinde ölçeklerin birinin bir maddesinde eksik değer olduğu tespit edilmiştir. Bu eksik değere ortalama atanarak veriler düzeltilmiştir. Verilerin analizinde kullanılacak analizlerin parametrik veya nonparametrik olma durumunun saptanması için dağılım normalliği testi gerçekleştirilmiştir. Verilerin normallik dağılımının incelenmesinde çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) değerleri incelenmiştir. Veri toplama aracının dağılım normalliğini ilişkin bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Bilimin Doğası Anketi	.061	267	.019	.992	267	.188

Tablo 2’de yer alan bulgular incelendiğinde Shapiro-Wilk değerlerine göre verilerin normal dağıldığı ancak Kolmogorov-Smirnov^a değerlerine göre normal dağılmadığı görülmüştür. Değişkenlerin normalliğinin sağlanıp sağlanmadığını değerlendirmek için normallik testlerine ek olarak farklı yöntemler de kullanılmaktadır. Bu bağlamda, çarpıklık ve basıklık katsayılarının $[-1, 1]$ aralığında olması (Büyüköztürk vd., 2020, s.59) ve bu katsayıların kendi standart hatalarına bölünmesi ile elde edilen Z puanlarının $[-3.29, 3.29]$ aralığında bulunması durumunda değişkenlerin normal dağıldığı kabul edilmektedir (Kim, 2013). Ayrıca, değişkenlerin histogram ve Q-Q grafikleri incelenerek normalliği konusunda daha sağlıklı bir değerlendirme yapılabilir. Bu çalışmada hem öğretmenlerin hem de adayların Sözde Bilim İnanış Ortalamaları için çarpıklık ve basıklık katsayıları ile Z puanları hesaplanmış, hem de histogram ve Q-Q grafikleri incelenerek normallik değerlendirilmesi yapılmıştır.

Tablo 3. Bilimin Doğası Ölçeğinin Çarpıklık-Basıklık Katsayıları ve Z Puanları

	Çarpıklık	Basıklık	Z Puanı	
			Çarpıklık	Basıklık
Bilimin Doğası Ölçeği	.117	.309	.785	1.01

Tablo 3 incelendiğinde ölçeğe yönelik çarpıklık ve basıklık katsayılarının $[-1 +1]$ aralığında olduğu hesaplanan Z puanlarının ise $[-3.29 \leq \dots \leq 3.29]$ aralığında olması ve histogram ve Q-Q grafiklerinin de incelenmesi sonucunda öğretmenlerin bilimin doğası ortalamalarının normal normal dağıldığına karar verilmiştir. Bu bağlamda incelendiğinde “Cinsiyet”, “Kıdem”, “Okuttuğu Sınıf” değişkenlerinin analizinde parametrik testlerden, bağımsız örneklemeler için t-testi ile tek yönlü varyans analizi tercih edilirken, öğretmenlerin “Kıdem”, “ve “Okuttuğu Sınıf” değişkenlerinin bağımsız değişkenler üzerindeki etki durumunun saptanması adına Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA) istatistiği gerçekleştirilmiştir.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın bulgularına yer verilmiştir.

Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Nicel Bulguları

Bu çalışmada, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin düzeyi belirlenmek istenmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin ölçme aracına verdikleri yanıtların analizi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri Ne Düzeydedir? Problem Cümlesine İlişkin Bulgular

Veri Toplama Aracı	n	$\bar{x}$	Ss	Düzyey
Amaç ve Değerler	267	3.64	2.68	Katılıyorum (Yüksek)
Bilimsel Pratikler	267	3.83	3.72	Katılıyorum (Yüksek)
Yöntem ve Yöntemsel Kuramlar	267	3.10	2.60	Kararsızım (Orta)
Bilimsel Bilgi	267	3.45	2.69	Katılıyorum (Yüksek)
Sosyal ve Kurumsal Sistemler	267	3.90	4.85	Katılıyorum (Yüksek)
Eğitimsel Uygulamalar	267	3.89	5.15	Katılıyorum (Yüksek)
Bilimin Doğası Toplam	267	3.70	13.99	Katılıyorum (Yüksek)

Tablo 4 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüş düzeylerinin; amaç ve değerler ($\bar{x}=3.70$); bilimsel pratikler ($\bar{x}=3.83$); bilimsel bilgi ($\bar{x}=3.45$); sosyal ve kurumsal sistemler ($\bar{x}=3.90$), eğitimsel uygulamalar ($\bar{x}=3.89$) faktörlerinde ve ölçeğin genelinde ($\bar{x}=3.70$) yüksek olduğu; yöntem ve yöntemsel kuramlar faktöründe ise ($\bar{x}=3.0$) orta düzeyde olduğu görülmektedir. Ulaşılan bu bulgu kapsamında sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik yüksek düzeyde bir görüşe sahip oldukları söylenebilir. Aritmetik ortalama puanın hesaplanmasında ($\frac{n-1}{n}$) formülü temel alınarak, aralıklar (0.80) olarak oluşturulmuştur. Oluşturulan temel şunlardır:

1.00 $\bar{x}$ 1.80= Kesinlikle Katılmıyorum (Çok Düşük)

1.80 $\bar{x}$ 2.60= Katılmıyorum (Düşük)

2.60 $\bar{x}$ 3.40= Kararsızım (Orta)

3.40 $\bar{x}$ 4.20= Katılıyorum (Yüksek)

4.20 $\bar{x}$ 5.00= Kesinlikle Katılıyorum (Çok Yüksek)

Sınıf Öğretmenlerinin Bilim Doğasına Yönelik Düzeylerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi

Bu başlık altında, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri, cinsiyet, kıdem ve okuttukları sınıf değişkenleri açısından incelenmiştir.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri cinsiyet değişkeni bağlamında incelenmiş olup, bulgular Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5. Sınıf Öğretmenlerinin Bilim Doğasına Yönelik Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Bulgular

Veri Toplama Aracı	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Bilimin Doğası	Kadın	106	258.78	14.69	265	.202	.84
	Erkek	161	259.14	13.54			

p>.05*

Öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterme durumuna ilişkin gerçekleştirilen analiz ışığında; öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık meydana getirmediği ($t_{(265)}=.202; p=.84; >.05$) tespit edilmiştir. Ayrıca alt boyut bazında yapılan analizlerde de cinsiyete yönelik fark tespit edilmemiştir. Bu kapsamda öğretmenlerinin cinsiyet durumlarının bilimin doğasına yönelik herhangi bir etki meydana getirmediği söylenebilir.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri kıdem değişkeni bağlamında incelenmiş ve bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Sınıf Öğretmenlerinin Bilim Doğasına Yönelik Düzeylerinin Kıdem Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Bulguları

Veri Toplama Aracı	Kıdem	n	$\bar{x}$	Ss	VK	KT	Sd	KO	F	p
Bilimin Doğası	0-9 Yıl	33	258.82	14.39	Grup İçi	333.300	3	111.100	.57	.64
	10-19 Yıl	102	257.97	14.08	Gruplar Arası	51697.696	263	196.569		
	20-29 Yıl	108	259.36	14.39	Toplam	52030.996	266			
	30 Yıl ve Üzeri	24	261.96	11.18						

Tablo 6’da yer alan veriler incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik düzeylerinin kıdemi değişkenine göre istatistiksel açıdan farklılık oluşturmadığı ($F_{(3-263)}=.57;p=.64>.05$) tespit edilmiştir. Ulaşılan bu bulgu kapsamında sınıf öğretmenlerinin kıdem sürelerinin bilimin doğasına yönelik düzeyleri üzerinde bir etki meydana getirmediği söylenebilir.

Sınıf öğretmenlerinin kıdem değişkenine ilişkin gerçekleştirilen çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) istatistiğine ilişkin bulgular Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. Sınıf Öğretmenlerinin Kıdem Değişkenine İlişkin Gerçekleştirilen Çok Değişkenli Varyans Analizi (Manova) Bulguları

Çok Değişkenli Varyans Analizi (Manova)						
Test	Değer	F	Hipotez df	Hata df	p	Kısmi Eta Kare
Kıdem Pillai's Trace	.121	1.554	21.000	777.000	.057	.040
Wilks' Lambda	.883	1.558	21.000	738.515	.056	.041

Tablo 7’de yer alan Pillai's Trace ve Wilks' Lambda test istatistikleri incelendiğinde; hem Pillai's Trace ($p=.057>.05$) hem de Wilks' Lambda testlerinde ($p=.056>.05$) Kıdem değişkeninde istatistiksel açıdan anlamlı farkın meydana gelmediği görülmektedir. Ölçeğin tüm alt boyutlarındaki farkın anlamlı olup olmadığına yönelik yapılan ileriki analizlerde hiçbir boyutta kıdeme yönelik fark tespit edilememiştir.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri, okuttukları sınıf değişkeni bağlamında incelenmiş ve bulgular Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Sınıf Öğretmenlerinin Bilim Doğasına Yönelik Düzeylerinin Okuttukları Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Bulguları

Veri Toplama Aracı	Okuttuğu Sınıf	n	$\bar{x}$	Ss	VK	KT	Sd	KO	F	p
Bilimin Doğası	1. Sınıf	71	261.89	13.50	Grup İçi	919.928	3	306.643	1.58	.20
	2. Sınıf	66	258.92	13.64	Gruplar Arası	51111.068	263	194.339		
	3. Sınıf	67	257.10	13.73	Toplam	52030.996	266			
	4. Sınıf	63	257.83	14.93						

Tablo 8’de yer alan veriler incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik düzeylerinin okuttukları sınıf düzeyi değişkenine göre istatistiksel açıdan farklılık

oluşturmadığı ($F_{(3-263)}=1.58;p=.20>.05$) tespit edilmiştir. Ulaşılan bu bulgu kapsamında sınıf öğretmenlerinin okuttukları sınıf düzeyinin bilimin doğasına yönelik düzeyleri/algıları üzerinde bir etki meydana getirmediği söylenebilir.

Sınıf öğretmenlerinin okuttuğu sınıf düzeyi değişkenine ilişkin gerçekleştirilen çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) istatistiğine ilişkin bulgular Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. Sınıf Öğretmenlerinin Okuttuğu Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Gerçekleştirilen Çok Değişkenli Varyans Analizi (Manova) Bulguları

Çok Değişkenli Varyans Analizi (Manova)							
	Testler	Değer	F	Hipotez df	Hata df	p	Kısmi Eta Kare
Okuttuğu Sınıf Düzeyi	Pillai's Trace	.098	1.254	21.000	777.000	.199	.033
	Wilks' Lambda	.904	1.255	21.000	738.515	.198	.033

Tablo 9’da yer alan Pillai's Trace ve Wilks' Lambda test istatistikleri incelendiğinde; hem Pillai's Trace ($p=.199>.05$) hem de Wilks' Lambda testlerinde ($p=.198>.05$) okuttuğu sınıf düzeyi değişkeninde istatistiksel açıdan anlamlı farkın meydana gelmediği görülmektedir. Ölçeğin tüm alt boyutlarındaki farkın anlamlı olup olmadığına yönelik yapılan ileri analizlerde hiçbir boyutta kıdeme yönelik fark tespit edilememiştir.

Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Nitel Bulguları

Bu bölümde görüşme sorularından elde edilen nitel veriler sunulmuştur.

Katılımcıların görüşlerini öğrenmek amacıyla, ilk olarak 'Bilimin amaçları ve değerleri denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.' sorusu sorulmuştur. Verilen yanıtlar doğrultusunda 'bilimsel amaçlar' ve 'bilimsel değerler' temaları oluşturulmuş olup, bulgular Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10. “Bilimin amaçları denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.”

Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
	Bilgi Üretmek	9	K23, K47, K61, K88, K126, K175, K187, K190, K231
Bilimsel Amaçlar	İnsanlığa Fayda	7	K15, K24, K29, K47, K197, K207, K255
	Doğruya Ulaşmak	5	K11, K16, K75, K88, K148
	Teknolojik Gelişim	4	K13, K16, K148, K167
	Doğa ve Çevreyi Anlamak	2	K61, K253
Toplam		27	

Tablo 10’da yer alan verilere göre, katılımcılara yöneltilen “Bilimin amaçları denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde, “Bilimsel Amaçlar” teması altında şu alt temalar belirlenmiştir: Bilgi üretmek (9), İnsanlığa fayda (7), Doğruya ulaşmak (5), Teknolojik gelişim (4) ve Doğa ve çevreyi anlamak (2).

Sınıf öğretmenlerinin bilimin amacı ile ilgili verdikleri cevaplar incelendiğinde, en çok “Bilgi üretmek” alt temasında yoğunlaştıkları görülmüştür.

“Bilim deyince bilgi üretmek, elde etmek, onu ortaya koymak geliyor. Doğadaki düzeni bilim insanları araştırmış, bu düzeni ifade etmeye çalışmışlar, bu düzenden bahsetmişler. Nasıl olduğunu yorumlamışlar. Mesela işte bulutlarda yağmur yağar. Bu bilinir. Ama bilim de yapmış. Bu bulutların nasıl oluştuğunu, yağmurun nasıl yağdığını araştırmış. Yani ben bu konuda söyleyeceğim bu kadar.” (K23)

“Bilimin amaçları dediğimiz zaman öncelikle araştırma yapmak, insanlara yararlı bilgiler ortaya koymak ve bilgi üretmektir. Bilimin savunduğu bilgileri insanların hizmetine sunmak, insanların dünyayı ve uzayı, evreni diyebiliriz veya bütün evreni anlamalarına yardımcı olmaktır. Örnek olarak uzayla ilgili araştırmalar yapılıyor. Dünyamızla ilgili gelişmeler hakkında yeni kanıtlanmış bilgiler ortaya konuyor.” (K47)

“Bilimin amaçları deyince aklıma, bilimin bilgi üretmesi, bilgilerin doğruluğunu test etmesi, tespit etmesi, bilgiler hakkında kanıtlar üretmesi, bu kanıtları araştırması, diğeri amaçları ve değerleri. Değerleri deyince bence en önemli değeri olarak etik, bilimin etik değeri geliyor. Bilim insanlarının etik çerçevesinde araştırmalar yapıp bunu topluma bu ilkelerle sunması. Daha sonrasında aklıma gelen yaratıcı olması, araştırma ve bilime açlık, merak duygusu olması geliyor.” (K126)

İkinci olarak ise sınıf öğretmenlerinin cevapları, “İnsanlığa fayda” alt teması altında yoğunlaşmıştır.

“Bilimin amaçları denilince insanlığa fayda olan her şey bilimin amacıdır bana göre. Mesela tıp bir yönden bir buluş veya tıbbın geliştirilmesi bunlar bir bilimin amaçlarına örnek olabilir.” (K15)

“Bilimin amacı deyince yeni bilgiler üretmek, insanların faydası için onu kullanmak, hayatı kolaylaştırmak için kullanmak diye düşündüm. Değeri de bilimsel bilginin diğer dallara göre ispatlanır olması, eleştirilebilir, sorgulanabilir olması ya da geliştirilebilir olması, hani sürekli aynı noktada kalmıyor olması, diğer bilimlere göre daha önde olmasını sağlıyor diye düşünüyorum.” (K197)

Sınıf öğretmenlerinin bilimin amacı ile ilgili verdikleri cevaplar incelendiğinde, bir diğer alt tema ise “Doğruya ulaşmak” olarak öne çıkmaktadır.

“Bilimin amaçları deyince, bilimin amacı doğru bilgiye, yani herkes tarafından kabul edilebilen doğru bilgiye ulaşabilmektir diye düşünüyorum.” (K88)

K13, K16, K148 ve K167 numaralı katılımcılar, bilimin amacını özellikle teknolojik ve bilimsel gelişmelere vurgu yaparak açıklamışlardır. Bu katılımcılar, bilimin teknolojik yenilikler ve hızlı ilerlemelerle ilişkilendirildiğini belirtmişlerdir. Öte yandan, K61 ve K253 numaralı katılımcılar, bilimin amacını doğa ve çevreyi anlamak olarak ifade etmişlerdir. Bu katılımcılar, bilimin doğayı ve çevresel olayları anlamaya yönelik bir süreç olduğunu vurgulamışlardır.

Sınıf öğretmenlerine, bilimin amacından sonra 'Bilimin değeri denilince aklınıza neler geliyor?' sorusu yöneltilmiş olup, bu soruya verilen yanıtların bulguları Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. “Bilimin değerleri denilince aklınıza neler geliyor?” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Bilimsel Değerler	Kanıtlanabilirlik Ve İspat	4	K121, K183, K197, K231
	Doğruluk ve Objektiflik	4	K11, K16, K29, K253
	Etik Ve Ahlaki Değer	3	K24, K126, K70
	Akıl, Mantık ve Bilimsel Yöntem	2	K20, K126
Toplam		13	

Tablo 11’de yer alan verilere göre, katılımcılara yöneltilen “Bilimin değerleri denilince aklınıza neler geliyor?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde, “Bilimsel Değerler” teması altında şu alt temalar belirlenmiştir: Kanıtlanabilirlik ve ispat (4), Doğruluk ve objektiflik (4), Etik ve ahlaki değerler (3), Akıl, mantık ve bilimsel yöntem (2).

Sınıf öğretmenlerinin bilimin değerleri ile ilgili verdikleri cevaplar incelendiğinde, en çok “Kanıtlanabilirlik ve ispat” ile “Doğruluk ve objektiflik” alt temaları üzerinde yoğunlaştıkları görülmüştür.

“Değerleri deyince de bilimin değerleri. Bilimin değerleri kanıtlanabilir olması olabilir. Yani herkes tarafından doğruluğunun kabul edilmesi olabilir.” (K121)

“Değerler deyince, yani bilimin değerleri deyince herkes tarafından ispatlanan, yani hani herkes tarafından kabul gören diye düşünebiliriz.” (183)

“Değerleri de doğru bilgiye ulaşmak amaç olduğu için doğruluk anlamında bir değer üretebilir.” (K16)

“Doğruluk, tarafsızlık, objektif olmak, bunun gibi şeyler söyleyebilirim.” (K253)

K24 numaralı katılımcı, “Bilimin değerleri deyince de tabii ki bilimin değerleri deyince ne olmalı? Normal hayattaki etikler, kurallar, normal neyse bilimde de aynı şeyler geçerlidir. Yani bilim insanı da normal insanlardan beklenen insani değerler çerçevesinde bilimsel çalışmalarını yapmalı tabii ki.” ifadesiyle, bilimin etik kurallar ve insani değerler çerçevesinde yürütülmesi gerektiğini ifade etmiştir.

K20 numaralı katılımcı ise, bilimin değerleriyle ilgili olarak “akıl, mantık ve bilimsel yöntem” alt temasına vurgu yapmıştır. *“Değerleri deyince, neden-sonuç ilişkisi içerisinde olacak, akıl ve mantığa uygun olacak. Sezgilerle değil de akıl ve mantıkla hareket etmemiz gerektiğini düşünüyorum.”*

28 katılımcının 14’ü (K15, K23, K47, K61, K75, K101, K148, K154, K167, K183, K187, K190, K231, K255) “Bilimin değerleri” sorusuna herhangi bir yanıt vermemiştir.

Sınıf öğretmenlerine, “Bilimsel pratikler (bilimsel uygulamalar) denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ise Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12.”Bilimsel pratikler (bilimsel uygulamalar) denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Bilimsel Pratikler	Bilimsel Yöntem ve Süreçler	11	K13, K16, K23, K126, K148, K175, K187, K190, K197, K253, K255
	Deney ve Gözlem	10	K11, K24, K29, K47, K61, K70, K148, K183, K231, K255
	Probleme Çözüm Bulma	3	K187, K190, K197
	Somutlaştırma	1	K255
Toplam		25	

Tablo 12 incelendiğinde, katılımcıların “Bilimsel pratikler (bilimsel uygulamalar) denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” sorusuna verdikleri cevapların, “Bilimsel Pratikler” teması altında 4 farklı alt temada toplandığı görülmektedir. Bu alt temalardan en çok vurgulananlar “Bilimsel yöntem ve süreçler” (11) ve “Deney ve gözlem” (10) olmuştur. Bunları sırasıyla “Probleme çözüm bulma” (3) ve “Somutlaştırma” (1) alt temaları takip etmektedir.

K126, “*Bilimsel uygulamalar denilince, aklıma bir sıralama gibi geliyor. İşte bir konunun merak edilmesi, problemin fark edilmesi deriz ya biz işte problemin fark edilmesi, bunun araştırılması, hipotezlerin kurulması, çeşitli uygulamaların yapılması, modellenmesi, verilerin toplanması, bunların değerlendirilmesi, sonuçlarının sunulması*” şeklinde ifade etmiştir. K175 ise “*Bilimsel pratiklerde problemin tespiti, veri toplama, hipotez kurulması, deney yapma, teori gibi olaylar aklıma gelmektedir*” demiştir. K253, “*Bilimsel çalışmalarda hani ilk yaptığımız şey hipotez oluşturma. Daha sonra işte deney, deneysel planlama yapılır, deneyler yapılır. Veriler toplanır, veriler analiz edilir. Daha sonra verilerin analizinden sonra sonuçlar çıkartılır. Bu sonuçlar tartışılır. Tartışıldıktan sonra bir sonuç ne yapılır? Yayınlanır, paylaşılır. Bunun gibi aşamaları vardır diyebilirim.*” şeklinde bilimsel uygulamaların aşamalarını dile getirmiştir.

Katılımcılara ilişkin bulgular incelendiğinde, en çok dile getirilen bir diğer cevap “deney ve gözlem” olmuştur.

“Bilimsel uygulama denilince aklıma deneyler geliyor açıkçası. Yani çünkü bir uygulamada, tabii bunun basamakları vardır ama şu an benim aklıma gelen ilk deney oldu. Tabii önce sorunun ne olduğu düşünülür. Bunun üzerine araştırmalar yapılır. Bulgular toplanır. Sonra deney yapılır ve en sonunda da bir sonucu ulaşılır diyebilirim.” (K29)

“Bilimsel pratikler denilince aklıma, deney yapma, gözlem yapma, veri toplama gibi yöntemler geliyor. Mesela deney yaptırmak teorik olarak öğrendiklerini uygulamalı olarak görmelerini sağlar öğrencilerin. Yine öğrencilerin neden sonuç ilişkisi geliştirmelerini sağlar. Bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerini sağlar. Bilimsel çalışma alışkanlıkları kazandırır. Gözlem yapmak örneğin bir bitkinin büyümesini gözlemlemek öğrencilere bilimsel düşünme ve sorgulama becerileri kazandırır. İlk başta aklıma gelenler bunlardır.” 1K148)

K190, *“Bilimsel pratik bence bir fayda ve soruna çözüm sağlamak amacıyla yönetilen bir araştırma olduğunu düşünüyorum. Örnek verecek olursam da bilimsel bir uygulama için öncelikle problemin tespiti, veri toplama, hipotez kurulması, deney yapma, teori ve yasa gibi aşamaları takip edilmesi gerektiğini düşünüyorum.”* ifadesiyle “probleme çözüm bulma” alt temasını ön plana çıkarmıştır. K255 ise, *“Bilimsel uygulamaları şu şekilde ifade edeyim. Yapmış oldukları deneyleri gerek kobay, gerekse materyal üzerinde somutlaştırmaya çalışmaları diyebilirim.”* ifadesiyle “somutlaştırma” alt temasını vurgulamıştır.

Sınıf öğretmenlerine 'Bilimsel yöntemler denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.' sorusu sorulmuş olup, bu soruya verilen yanıtların bulguları Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. “Bilimsel yöntemler denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Deney ve Gözlem	Deney Yapma Test Etme	16	K11, K16, K20, K23, K24, K29, K47, K61, K70, K101, K148, K154, K183, K207, K253, K255
	Gözlem ve Bilimsel İnceleme	11	K11, K20, K23, K24, K61, K70, K175, K183, K207, K253, K255
Bilimsel Yöntem ve Süreçler	Hipotez Kurma	6	K16, K101, K175, K187, K190, K126
	Veri Toplama ve Analiz	5	K88, K101, K126, K207, K255
	Sorunun Belirlenmesi	3	K16, K29, K197
	Modelleme	2	K126, K148
Toplam		43	

Tablo 13 incelendiğinde, “Bilimsel yöntemler denilince aklınıza neler geliyor? Örnek vererek açıklayınız.” sorusuna verilen cevapların, “Deney ve Gözlem” ile “Bilimsel Yöntem ve Süreçler” temalarında toplandığı görülmüştür. “Deney ve Gözlem” teması, “Deney yapma ve test etme” (16 katılımcı) ile “Gözlem ve bilimsel inceleme” (11 katılımcı) alt temalarından oluşmaktadır. Diğer yandan, “Bilimsel Yöntem ve Süreçler” teması, “Hipotez kurma” (6 katılımcı), “Veri toplama ve analiz” (5 katılımcı), “Sorunun belirlenmesi” (3 katılımcı) ve “Modelleme” (2 katılımcı) alt temalarından meydana gelmiştir.

Sınıf öğretmenlerinin verdikleri cevaplar incelendiğinde, “Deney ve Gözlem” teması altında en çok “Deney yapma ve test etme” (16) cevabı öne çıkarken, bunu “Gözlem ve bilimsel inceleme” (11) cevabı takip etmektedir.

K148 kodlu katılımcı *“Bilimsel yöntem. Sonuçta bilim bir de bilgi edinme yolu sonuçta. Bilimsel yöntem denince de kanıtlamak olabilir. Yani geçerliliği olması için kanıtlamak geliyor. Nesnel olması. Hani sanki böyle öğrencileri işte araştırarak öğrenmeye yönlendirmek. Ezbercilikten ziyade araştırarak. Zaten öğretim programım da o yönde sürekli geliştiriliyor ama hala klasik öğrenmelerde yapılmıyor değil.. Ama yani işte sürekli okullarda da kullandığımız yine fen bilimleri dersinde işte proje tabanlı öğrenmedir, matematik dersinde genelde kullanılan bunlar da sonuçta bilimsel yöntemlere giriyordur. Mesela bunun örnek verecek olursak da hani buzun ısı olarak erimesi mesela. Bunu deney yaparak gözlemleyebiliriz sonuçta. Yani bu da bir bilimdir.”* sözleri ile ifade etmiştir. K29 kodlu katılımcı ise *“Bilimsel yöntemler yine bir deney geliyor aklıma açıkçası. Problemin fark edilmesi, tanımlanması, bunun için tahminler*

çözümü için tahminler üretilmesi, sonra deneyin yapılması, bunların sonuçlarının analiz edilip bir karara varılması diyebilirim.” şeklinde ifade etmiştir.

K175 kodlu katılımcı, “Gözlem ve bilimsel inceleme” alt teması altında şu cevabı vermiştir: *“Bilimsel yöntemlerde de beş farklı aşamada gerçekleştirilir. Birincisi gözlemdir, ikincisi soru sorulmasıdır, üçüncüsü hipotez önermesidir, dördüncüsü tahmin yürütmektir, beşincisi yani son adımı ise tahminlerin test aşamasıdır. Örnek olarak yumurtanın pişirilmesi aşamaları, pişirilip pişirilmediği ile ilgili örnekler verilebilir.”*

“Bilimsel Yöntem ve Süreçler” teması altında, en sık verilen cevaplar “Hipotez kurma” (6) ve “Veri toplama ve analiz” (5) olarak öne çıkmaktadır. Bunları sırasıyla “Sorunun belirlenmesi” (3) ve “Modelleme” (2) alt temaları takip etmektedir.

K190 kodlu katılımcı, “Hipotez kurma” alt temasıyla ilgili olarak şu sözlerle düşüncelerini ifade etmiştir: *“Bilimsel yöntem bilim adamları tarafından verileri araştırılarak, verileri araştırmak veya hipotez üretmek, test etmek, yeni teoriler geliştirmek ve önceki sonuçları onaylamak veya ret etmek için kullanılan bir sistem olduğunu düşünüyorum. Burada örnek de verebilirim hocam buna. Kanser hastalığı nasıl oluşur mesela? Bu da buna bir örnek olabilir.”*

K88 kodlu katılımcı, “Veri toplama ve analiz” alt temasıyla ilgili olarak şu ifadeleri kullanmıştır: *“Bilimsel yöntemler deyince aklıma şu geliyor, bir tane sorun oluyor ortada. Bu soruna yönelik bir araştırma yapılıyor. Sorunun çözümüne yönelik bir araştırma yapılıyor. Araştırma yapılırken sorunla ilgili veriler toplanıyor. Veriler analiz ediliyor veya verilerin çözüm yolları değerlendiriliyor tek tek. En mantıklı olan hangisi ise ondan yola çıkılarak ortaya bir tez atılıyor. Bu şöyledir şeklinde. Ondan sonra bununla ilgili somut çalışmalar yapıldıktan sonra da tamamlanıyor ve o kanun yani herkes tarafından kabul edilen bir şey haline dönüşüyor.”*

“Sorun belirleme” alt temasıyla ilgili olarak K16 kodlu katılımcı *“Bilimsel yöntemler önce aklıma gelen şey şu, sorunun önce belirlenmesi diye aklıma geliyor önce. Sonra o sorun dediğim problem, problemin belirlenmesi, sonra problem hakkında bilgiler toplanması geliyor. Daha sonra onu test etmek, yani deneyler yapmak. Daha sonra hipotezimizi oluşturmak, yani benim bildiğim kadarıyla. Sonra da hipotezi de tekrardan*

deneylerle hipotezin doğruluğunu kanıtlamaya çalışmak diye aklıma geliyor.” bilimsel sürecin ilk adımı olarak sorunun belirlenmesine vurgu yapmıştır.

Sınıf öğretmenlerine 'Bilimin yöntemleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Farklı bilimsel yöntemler var mıdır, yok mudur? Lütfen açıklayınız.' sorusu yöneltilmiş olup, yanıtların bulguları Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14. “Bilimin yöntemleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Farklı bilimsel yöntemler var mıdır, yok mudur? Lütfen açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Bilimsel Yöntemlerin Varlığı ve Yokluğu	Farklı Bilimsel Yöntemlerin Varlığı	21	K11, K15, K16, K23, K24, K47, K70, K75, K88, K101, K121, K126, K148, K154, K167, K175, K183, K190, K197, K207, K231, K255
	Farklı Bilimsel Yöntemlerin Yokluğu	4	K13, K20, K88, K253
Toplam		25	

Tablo 14 incelendiğinde, “Farklı bilimsel yöntemler var mıdır, yok mudur?” sorusuna sınıf öğretmenlerinden 21 katılımcı (K11, K15, K16, K23, K24, K47, K70, K75, K88, K101, K121, K126, K148, K154, K167, K175, K183, K190, K197, K207, K231, K255) “vardır” ifadesini kullanmıştır. K13, K20, K88 ve K253 numaralı katılımcıların ifadelerinde, farklı bilimsel yöntemlerin olmadığına dair kesin bir ifade bulunmamakla birlikte, bazı katılımcılar bilimsel yöntemler konusunda net bilgiye sahip olmadıklarını belirtmişlerdir.

Farklı bilimsel yöntemler vardır cevabı veren bazı katılımcıların cevapları aşağıdaki gibidir.

“Bilimin yöntemleri hakkında dediğim gibi çeşitli yöntemler vardır. Bunlar, farklı bilimsel yöntemler tabii ki vardır. Tek yöntemle muhakkak olmaz. Çok çeşitlidir muhakkak. Örnek verecek olursak, bir tez yazarken veya yüksek lisans doktora yapılırken bile çeşitli yöntemler kullanılır. Kimisi görüşme yöntemi kullanır, kimisi anket yapar, kimisi deney yöntemini kullanır. Buna benzer çok çeşitli yöntemler vardır.” (K15)

“Evet. İlla ki farklı bilimsel yöntemler vardır. Olmasa zaten bu kadar çeşitlilik olmaz. İnsanoğlu özellikle de son 40-50 senedir bilim konusunda çok ilerledi. Eğer farklı yöntemler, farklı yaklaşımlar, bakış açıları olmasaydı bu kadar kısa zamanda bu kadar

hızlı gelişmeler olmazdı. Bu da tabii bizim için, insanlar için güzel bir şey ama tabii ki düzgün kullanılırsa diyelim.” (K24)

“Farklı bilimsel yöntemler kesinlikle vardır ve bunlar da deneyerek bulunuyor aslında. Bir başka bilim adamının yaptığı şeyin üzerine eklemeler yapılarak, deneyler yapılarak, denemeler yapılarak, deneme yanılma yöntemleriyle bulunuyor aslında. Tek bir yöntem vardır, kesinlikle diyemeyiz. Bu tek bir doğru vardır demek olur. O yüzden farklı yöntemler olduğunu ve bunların da çok işe yarar olduğunu düşünüyorum.” (K101)

K13, K20, K88 ve K253 numaralı katılımcıların ifadeleri şu şekildedir.

“Bilimin yöntemleri. Bilimin yöntemleriyle ilgili... Şu an aklıma gelmiyor da ne diyebiliriz? Bilimin yöntemleri. Şu an aklıma gelmiyor ama... Vardır mutlaka da. Yani amatörce insanların aslında deneyerek, yanılarak elde ettiği bazı bilgiler, amatörce elde ettiği bilgiler zamanla belki teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilim halini almış ya da keşif, bir icat ortaya konmuş. Öyle düşünüyorum.” (K13)

“Bir bilgim yok bu konuda.” (K20)

“Bilimin yöntemleri de biraz önce anlattığım şeyler sanki bilimin yöntemleriyle ilişkiliydi gibi düşünüyorum ama farklı bilimsel yöntemler var mıdır yok mudur bilmiyorum.” (K88)

Sınıf öğretmenlerine, “Bilimsel bilgi denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ise Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15. “Bilimsel bilgi denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Bilimsel Bilgi	Deney ve Gözlemle Elde Edilen Bilgi	11	K11, K13, K23, K29, K47, K61, K70, K154, K167, K231, K253
	Kanıtlanmış ve Kabul Görmüş Bilgi	9	K15, K16, K20, K24, K88, K121, K126, K207, K255
	Bilimsel Bilginin Gelişebilir ve Değişebilir Olması	3	K101, K148, K197
	Bilimsel Bilginin Evrensel ve Güvenilir Olması	3	K175, K231, K253
Toplam		26	

Tablo 15 incelendiğinde, “Bilimsel bilgi denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?” sorusuna verilen cevapların, şu alt temalar altında toplandığı görülmüştür: Deney ve gözlemle elde edilen bilgi (11), Kanıtlanmış ve kabul görmüş bilgi (9), Bilimsel bilginin gelişebilir ve değişebilir olması (3), Bilimsel bilginin evrensel ve güvenilir olması (3).

Sınıf öğretmenlerinin “bilimsel bilgi” denilince akıllarına en yaygın gelen kavramın “Deney ve gözlemle elde edilen bilgi” olduğu dikkat çekmektedir.

“Bilimsel bilgi deyince aklımıza olgu ve nesnelerin deney ve gözlem ile açığa konması, oluşturulması bir eser olarak, bir olgu olarak tekrar açığa konması diyebiliriz.” (K11)

“Örnek olarak yine ben Fen dersini vereceğim. Bilimsel olarak hepsinde onu düşünmüştüm. Deney, gözlem, ölçme yoluyla elde edilen bilgilerdir. Fen dersinde mknatsızın hangi maddeleri çektiği, hangi maddeleri çekmediği, zıt kutupların birbirini çekip çekmediği deneyleri ortaya koyabiliriz. Zıt kutupların itme özelliğinden yararlanarak Maglev trenlerinin yapıldığını örnekleyebiliriz.” (K47)

“Kanıtlanmış ve kabul görmüş bilgi” alt teması için katılımcıların verdiği bazı ifadeler şunlardır:

“Bilimsel bilgi nedir? İşte gerçekliği, doğruluğu kanıtlanmış, bilim adamları tarafından çeşitli denemelerle sonuçlandırılmış bilgiler bilimsel bilgidir. Ama ne olabilir? Belki ilerleyen zamanda o bilgilerde bazı değişiklikler, bazı yenilikler eklemeler de olabilir. Farklı bilim insanlar onların farklı yorumları da katabilir yani.” (K24)

“Bilimsel bilgi denilince aklıma teoriler, yasalar, kanıtlanmış, doğruluğu geçerli, kesinleştirilmiş, herkes tarafından kabul edilmiş bilgiler geliyor aklıma.” (K126)

“Bilimsel bilgi dediğim zaman aklımıza ne geliyor? Toplum tarafından kabul edilen, bilim insanları tarafından da kabul görmüş, topluma mal olmuş Yanlışlanabilirliği ispatlanmamış yani hala daha yanlış olduğu kabullenilmemiş bilgi olarak görüyorum. Yani örnek verirsek ne bileyim yani havaya atılan bir top yer çekimli ortamda yere düşer gibi.” (K207)

K101 kodlu katılımcı “Bilimsel bilginin gelişebilir ve değişebilir olması” alt teması için “Bilimsel bilgi deyince aslında doğruluğu kanıtlanmış bilgilerdir diyebilirim. Ama doğruluğu kanıtlanmış demekle ne kadar doğru olur bilemiyorum. Çünkü bilim her geçen gün ilerliyor hızla ve sürekli bir şeyler çürütülüyor aslında. Daha iyisi, daha doğrusu bulunabiliyor. O yüzden de sürekli her geçen gün bilimin ilerlediğini ve doğrularımızın değiştiğini düşünüyorum.” ifadesini kullanmıştır.

“Bilimsel bilginin evrensel ve güvenilir olması” alt teması için verilen cevaplar ise şunlardır:

“Bilimsel bilgiler evrenseldir, eleştirilebilir ve sınanabilir olması aklıma gelmektedir.” (K175)

“Bilimsel bilgi deyince doğru olan, güvenilir olan, güncel, evrensel, objektif olan bilgiler aklıma geliyor. Ne bileyim işte bu büyük patlama, Big Bang falan, onun gibi şeyler aklıma geliyor.” (K253)

Sınıf öğretmenlerine, “Bilimsel bilginin özellikleri hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ise Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16. “Bilimsel bilginin özellikleri hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Bilimsel Bilgi Özellikleri	Kanıtlanabilirlik ve Doğrulanmışlık	7	K11, K16, K47, K148, K167, K231, K253
	Evrensellik ve Nesnellik	7	K24, K29, K175, K187, K190, K197, K253
	Gelişebilirlik ve Değişebilirlik	7	K13, K16, K61, K70, K154, K197, K255
	Geçerlilik ve Güvenilirlik	7	K20, K75, K126, K148, K175, K183, K231
	Eleştirilebilirlik ve Sorgulanabilirlik	7	K20, K23, K70, K167, K197, K207, K255
	Toplumsal Kabul ve Yaygınlık	6	K24, K29, K88, K101, K207, K231
Toplam		41	

Tablo 16 incelendiğinde, “Bilimsel bilginin özellikleri hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların şu alt temalar altında toplandığı görülmüştür: Kanıtlanabilirlik ve doğrulanmışlık (7), Evrensellik ve nesnellik (7),

Gelişebilirlik ve değişebilirlik (7), Geçerlilik ve güvenilirlik (7), Eleştirilebilirlik ve sorgulanabilirlik (7), Toplumsal kabul ve yaygınlık (6).

Katılımcıların “Kanıtlanabilirlik ve doğrulanmışlık” alt teması için verdiği bazı cevaplar şu şekildedir.

“Bilimsel bilginin özellikleri hakkında, yani kanıtlanmış, doğrulanmış yani kanıtlanmış olgular, eserler, deneyler, yani bu tür şeyler diyebiliriz.” (K11)

“Bilimsel bilginin özellikleri deneylerle kanıtlanmış bilgilere bilimsel bilgi denir diye düşünüyorum. Tabii bilimsel bilgi tam doğrudur diyemiyorum. Doğruya ulaşma çabasıdır diyorum. Ama çoğunlukla, tam %100 olmasa bile, %100'e yakın bir değere değerde doğruluk payı olan bilgilerdir diye düşünüyorum. Tabi bilimde tam %100 doğru diyemeyiz. Çünkü eğer öyle dersek bilim kendini geliştiremez. Böyle düşünüyorum.” (K16)

Diğer bir alt tema olan “Evrensellik ve nesnellik” için verilen cevaplardan bir kaçışunlardır:

“Bilimsel bilgi bilimsel bilgi yani toplumun ya da insanların genelini kabul edebileceği, toplumun normlarının hemen hemen hepsine hitap eden, genel geçerliliği olan bilgi olmalıdır. İlla ki kabul etmeyenler de ona karşı tez uygulayanlar da olacaktır. O da normal.” (K24)

“Bilimsel bilginin özellikleri, bilimsel bilgi evrensel olmalıdır. Sınanabilir olmalıdır. Eleştirilebilir ve yanlışlanabilir olmalıdır.” (K187)

“Bilimsel bilgi dediğim gibi objektif olmalı. Yani kişiler kendilerine göre değil de nesnel sonuçlara varmalı. Geçerli olmalı, evrensel olmalı, açıklanabilir olmalı.” (K253)

K13 kodlu katılımcı, “Gelişebilirlik ve değişebilirlik” alt temasıyla ilgili olarak, *“Benim düşünceme göre bilgi olacak ama sürekli olacak. Gelişme ve bir yığın olacak. Sürekli gelişecek bilim. Sonuçta bir ürün ortaya çıkacak. İlerlemeci yani özellikleriyle ilgili”* ifadelerini kullanmıştır. K61 kodlu katılımcı ise, *“Bilimsel bilgi değişebilir aslında. İnsanlar mesela bir konu üzerinde çalışma yapıldı, araştırıldı, bu konu öğrenildi.*

Ama bu daha sonra farklı araştırmalar yapılarak, üzerinde çalışılarak değiştiği gözlemlenebilir.” şeklinde açıklamada bulunmuştur.

“Geçerlilik ve güvenilirlik” alt teması için K126 kodlu katılımcının ifadesi örnek verilebilir. *“Birçok bilim insanı tarafından test edilmiş olup doğruluğu çoğu bilimsel insan tarafından kabul edilmiş, aksi kanıtlanamamış, aksine dair bir çalışmanın doğruluğu kabul edilmemiş olması geliyor aklıma.”*

“Bilimsel bilginin özellikleri, yani bilimsel bilgiler de tabii eleştirilebilir olmalı. Denenebilir, sananabilir olmalı, uygulamaya açık olmalı.” (K23)

“Özellikleri de yine değiştirilemez olması, herkes tarafından kabul edilmiş, kanıtlanmış olmasıdır.” (K231)

Sınıf öğretmenlerine, “Bilimsel bilginin biçimleri (türleri) nelerdir? Lütfen açıklayınız?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ise Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. “Bilimsel bilginin biçimleri (türleri) nelerdir? Lütfen açıklayınız?” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Bilimsel Bilgi Türleri	İnsan Bilimleri	6	K13, K148, K154, K175, K187, K190
	Doğa Bilimleri	5	K13, K148, K154, K175, K187
	Formal Bilimler	5	K148, K154, K175, K187, K190
	Bilgi Yok	13	K15, K16, K20, K24, K61, K70, K88, K101, K121, K126, K183, K207, K255
Toplam		29	

Tablo 17 incelendiğinde, “Bilimsel bilginin biçimleri (türleri) nelerdir? Lütfen açıklayınız?” sorusuna verilen cevapların şu alt temalar altında toplandığı görülmüştür: İnsan bilimleri (6), Doğa bilimleri (5), Formal bilimler (5), 13 katılımcı ise “Bilgi yok” ifadesini kullanmıştır. Aşağıda katılımcıların “İnsan bilimleri” alt temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Bilimsel bilgi üç türü vardır. Birincisi formal bilimler, ikincisi doğa bilimleri, üçüncüsü de insan bilimleri şeklinde açıklayabiliriz.” (K187)

Aşağıda katılımcıların “Doğa bilimleri” alt temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Şeyi biliyor, mesela doğa bilimleri, sosyal bilimler geliyor aklıma da. Sosyal bilimlerde benim hani sosyoloji, psikoloji gibi şeyler mesela sosyal bilimlerde. Doğa bilimlerinde biraz daha böyle sayısala dayalı, fizik, kimya gibi istatistik gibi mesela” (K13)

“Bilimsel bilginin türleri derken işte fen bilimleri, sosyal bilimler, farklı farklı türleri vardır sonuçta. Atıyorum sosyal ilerleşim, insan davranışı, toplum, kültür, kültürel bilgi, sonuçlar bunlarda bilgi. Bence bu kategoriye alabiliriz. İşte matematiksel bilgi vardır, sayılardır, onların ilişkileri, veriler, formüller bana göre bunlarda hepsi bilgi vardır, sayılardır, onların ilişkileri, veriler, formüller. Bana göre bunların hepsi bilgi çeşididir. Çok da arttırabiliriz ama şu an direkt aklıma gelenler bunlar. Biraz da derslerle, kendi kadememizdeki derslerle alakalı bunları söyleyebiliriz.” (K148)

Aşağıda katılımcıların “Formal bilimleri” alt temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Bilimsel bilginin türleri, az önce söylediğim formal bilimler, doğa bilimleri, insan bilimleri. Örnek vermek gerekirse insan bilimleri, psikoloji örnek verilebilir. Doğa bilimlerine fizik, kimya, biyoloji örnek verilebilir. Formal bilimlerde mantık, matematik, geometri, fen.” (K154)

“Benim bildiğim üç tane türü vardır diye biliyorum. Benim en azından benim bildiklerim bunlar formal bilimler doğa bilimleri ve insan bilimleri olduğunu düşünüyorum.” (K190)

Sınıf öğretmenlerine, “Bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyor musunuz? Neden? Niçin?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ise Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18. “Bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyor musunuz? Neden? Niçin?” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Bilimsel Bilginin Değişebilirliği	Değişebilir	26	K11, K13, K15, K23, K24, K29, K47, K61, K70, K75, K88, K101, K121, K126, K148, K154, K167, K175, K183, K187, K190, K197, K207, K253, K255
	Değişmez	1	K231
Toplam		27	

Tablo 18 incelendiğinde, “Bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyor musunuz? Neden? Niçin?” sorusuna verilen cevapların şu alt temalar altında toplandığı görülmüştür: Değişebilir (26), Değişmez (1). Aşağıda katılımcıların “Değişir” alt temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Evet bilimsel bilgiler değişkendir. Geçmişte bazı bilimsel düşünceler günümüzde farklı olmuştur. Mesela bir kişinin ayağına bir zehirli böcek soktuğunda oraya ağızda emek vardı ama günümüzde onun çok yanlış olduğu artık düşünülüyor. Veya işte Einstein mesela evrenin genişlemediğini düşünüyordu. Sabit, stabil olduğunu, durağan olduğunu söylüyordu. Oysaki Edwin Hubble evrenin genişlediğini söylemiştir ve o da onu kabul etmiştir. Tereyağı günü eskiden çok zararlı olarak söylenirdi. Ama günümüzde tam tersi, bitkisel en yararlı yağ tereyağı olduğu artık ortaya konmuştur.” (K23)

“Bilimsel bilgi kesinlikle değişiyor. Çünkü dönem değişiyor, şartlar değişiyor. 2023'de bulunan aşının 2024'de doğru bir aşı olmadığı söylenebilir. Çünkü test ediliyor, bilim ilerliyor, imkanlar artıyor hocam. Teknoloji ilerliyor hızla. O yüzden bilimsel bilginin sürekli değiştiğini düşünüyorum. Hatta çok hızlı değiştiğini düşünüyorum. Çünkü teknoloji çok hızla gelişiyor, ilerliyor. Sürekli farklı araştırmalar yapılıyor.” (K101)

“Evet. Çünkü elde edilen yöntemler değişti ilerledikçe. Bir de geçmişe dayalı bilgilerin üstüne eklenerek ilerlemeler sağlandı. Yani günümüzdeki bilimsel bilgi elde edilme yöntemiyle geçmişteki farklı hem teknolojinin gelişmesiyle hem de dünyanın değişmesiyle. Hem yaşanan tarihinde etkisiyle bilimsel bilginin değiştiğini düşünüyorum.” (K167)

“Değiştiğini düşünüyoruz çünkü bir tıbbi araştırmada her geçen gün bir öncekini çürütüyor. Farklı ilaç, farklı metot ya da mevcut olan bir ilacın yan etkileri daha sonradan çıkıyor. Onun için devamlı değiştiğini düşünüyorum.” (K255)

K231 kodlu katılımcı, “Yani değişmemesi gerekiyor. Çünkü bilimsel bilgi kanıtlanmış, kesin, gerçekliği ispatlanmış bilgidir. O yüzden değişmemesi gerekiyor. Ama zamanla bazen bilgiler, yeni şeyler oldukça değişebiliyor. Çok nadir de olsa.” ifadesiyle, bilimsel bilginin kanıtlanmış ve genellikle değişmez olduğunu, ancak nadir durumlarda yeni bulgularla değişiklik olabileceğini belirtmiştir.

Sınıf öğretmenlerine, “Bilimin sosyal ve kurumsal yönü denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ise Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19. “Bilimin sosyal ve kurumsal yönü denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Bilimin Sosyal Yönü	Sosyal Hayat ve Eğitim Üzerindeki Etkiler	6	K11, K20, K61, K70, K126, K167
	Sağlık ve Toplumsal Refah	6	K75, K88, K101, K197, K187, K207
	Toplumsal Gelişim ve Aydınlanma	3	K24, K101, K148
	Sosyal Bilimler ve İnsan Davranışları	3	K16, K23, K88
Bilimin Kurumsal Yönü	Okullar ve Bilimsel Eğitim	3	K11, K101, K121
	Üniversiteler ve Akademik Çalışmalar	3	K23, K101, K183
	Devlet Politikaları	3	K207, K231, K255
	Bilimsel Projeler ve Araştırmalar	2	K23, K101
	Sağlık Kurumları	2	K11, K187
	Özel Sektör	2	K70, K148
	Toplam	33	

Tablo 19 incelendiğinde, “Bilimin sosyal ve kurumsal yönü denilince aklınıza ne geliyor? Herhangi bir örnek verebilir misiniz?” sorusuna verilen cevapların, “Bilimin sosyal yönü” ve “Bilimin kurumsal yönü” tema başlıkları altında şu alt temalar etrafında toplandığı görülmüştür: Sosyal hayat ve eğitim üzerindeki etkiler (6), sağlık ve toplumsal refah (6), toplumsal gelişim ve aydınlanma (3), sosyal bilimler ve insan davranışları (3), okullar ve bilimsel eğitim (3), üniversiteler ve akademik çalışmalar (3), devlet politikaları (3), bilimsel projeler ve araştırmalar (2), sağlık kurumları (2) ve özel sektör (2). Aşağıda katılımcıların “Bilimin sosyal yönü” temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Sosyal ve kurumsal yönü denilince insanların etkileşiminden doğan sonuçlar. Mesela bir konu üzerinde sadece bir insan değil, farklı insanlar, diyelim ki ampulün icat edilmesi. İlk başta farklı insanlar çalışmalar yürütüyor. Daha sonra onun üzerine eklenerek, farklı insanların bilgileri bir araya gelerek bir icat ortaya konuluyor. Şu anda da mesela biz bunları örneğin okulda diğer öğrencilere aktarıyoruz. Öğrenci-öğretmen arasındaki sosyal etkileşimle ya da öğrenci-öğrenci ya da öğrenci-veli veya öğrenci ve öğretmen arasındaki etkileşimle bu bilgileri aktarıyoruz birbirimize. Yani bu da bir sosyal etkileşim olduğunu düşünüyorum.” (K61)

“Bilimin sosyal yönü deyince, şöyle geldi aklıma, bilimin sosyal hayata etkisi, kurumsal yönü dediği zaman da daha çok bilim adamlarını ilgilendiren kısım olarak düşündüm. Düşünüyorum. Örnek vereyim. Mesela bilimin sosyal yönü derken, işte suyun kaldırma özelliğinin işte bir çocuğumuzun deniz üzerinde görmesi gibi yaşanılabilirliği şeklinde düşündüm ama bilmiyorum. Şu an geldi aklıma.” (K75)

“Bilimin sosyal yönü, bu toplumu birebir ilgilendiren konularda yapılan bilimsel çalışmalar aklıma geliyor. Mesela ne olabilir? Şu anda toplumsal çok büyük sorunlardan birisi mesela atıklar, çöplerin ayrıştırılması ve geri dönüşüme gönderilip bunun ekonomiye kazandırılması. Bu da sonuçta bilim yoluyla, bilimin etkisiyle sağlanmış bir şey olduğunu düşünüyorum. Düşüncelerim bu şekilde.” (K88)

“Sosyal yön dediğimizde toplumsal yön olarak düşünüyorum. Bu da zaten çok önemli. Bilim ne için yapılıyor? Toplumu aydınlatmak için, toplumu ilerletmek için. Sosyal yönü çok önemlidir. Mesela aşının bulunması yine. Aşı bulundu. Birçok araştırmacı üzerine çalışmalar yaptı. Bu neden? Toplumun sosyal yönünü geliştirmek içindir aslında.” (K101)

Aşağıda katılımcıların “Bilimin kurumsal yönü” temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Türkiye’de ve dünyada birçok kurumsal şirket var, En azından matematik analizlerini bilime göre yapıyorlar. Bilim olmazsa hem kurumsallığı hem de sosyalliği etkileyici türden nedenler ve çalışmalar çıkabilir.” (K70)

“Sosyal yönü toplumu ilgilendiren yönüdür herhalde. Okul dediğimizde öğrencileri ya da çevremizdeki yaşayan insanları etkileyen yönü. Kurumsal yönü de herhalde ders kitaplarında ya da okullarda işlenme yönü olabilir diye düşünüyorum.” (K121)

“Belirli kesimleri, belirli grupların ya da belirli nasıl diyeyim hani vakıf olabilir, işte hastane olabilir, üniversite olabilir. Bunların yaptığı çalışmalar.” (K183)

“Bilimin sosyal ve kurumsal yönü bence insanların bir arada yaşamasını sağlayan en önemli bölümdür. Çünkü kanıtlanmış bilgiler toplumlar tarafından daha çabuk kabul görür ve bu sayede sosyal hayat daha sağlıklı ilerler. Kurumlar ise bu bilgileri kalıcı hale getirir ve daha büyük kitlelere ulaştırır. Örnek olarak da son zamanlarda yaşadığımız koronavirüs vakasındaki durum bilimin sosyal açıdan ve kurumsal açıdan önemini yansıtmaktadır şeklinde de verebiliriz.” (K187)

“Kurumsal olarak baktığımız zaman da devletlerin bu konuda kendi ülkelerini güçlü yapmak için uygulamış oldukları politikalar, uçaktır, bombadır, İHA'dır, SİHA'dır veya teknolojidir, eğitim, öğretim ve akıllı tahtaların kullanılmasıdır. Bunlar kurumsal olarak topluma mal olmaya çalışılıyor.” (K207)

Sınıf öğretmenlerine, “Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ise Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20.”Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Mesleki Faaliyetler	Öğretmenlik ve Eğitim	7	K11, K29, K61, K70, K253, K148, K255
	Üniversiteler ve Akademik Çalışmalar	4	K16, K88, K154, K126
	Mühendislik ve Teknoloji	4	K23, K47, K148, K197
	Sağlık	1	K101,
Toplam		16	

Tablo 20 incelendiğinde, “Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların şu alt temalar altında

toplandığı görülmüştür: Öğretmenlik ve eğitim (7), Üniversiteler ve akademik çalışmalar (4), Mühendislik ve teknoloji (4), Sağlık (3).

Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler denilince akıllarına en çok “öğretmenlik ve eğitim” (7) geldiği görülmüştür.

“Yaptığımız öğretmenlik bilimsel bilginin, bilimin işlenmesinin başıdır. Diğer mesleklerde demin demediğimiz gibi doktorluk, mühendislik buna benzer.” (K11)

“Bilimsel süreçte tabii her meslekte farklı bilimsel yöntemler kullanılabilir. Bir bilim insanı tabii ki daha detaylı bir şey incelerken mesela bir öğretmen çocuklara, öğrencilerine anlatacağı düzeyde bilimsel bilgiyi elde etmesi yeterli oluyor.” K(29)

Katılımcıların ikinci olarak en fazla verdikleri cevapların “üniversiteler ve akademik çalışmalar” ile “mühendislik ve teknoloji” olduğu görülmektedir.

“Mesleki faaliyetler, bilimsel süreçlerde, genelde üniversitelerde hocalarımızın kullandığı yöntemler vardır. Yani süreçler genelde işte hocalarımız tez yazıyorlar veya makale yazıyorlar bilimsel araştırmalarının sonucunda makalede oluyor. Makale yazıyorlar. Genelde benim bildiğim bilimsel süreçler genelde üniversitelerimizde hocalarımızın çalışmaları neticesinde oluyor. Tabii ki onun haricinde kurumlarda da olabilir. Mesela TÜBİTAK gibi kurumlarımızda da veya Bilim ve Teknoloji Bakanlığımızın bünyesindeki kurumlarda da olabilir bilim insanları bilimsel süreçleri, bilimsel deneyleri yapabilirler.” (K16)

“Büyük emek harcayarak oluşturulan durumlar, mesela yeni, astronotumuzun gidip gelmesi, orada bir sürü emeğin harcanması, aynı zamanda ülkemizin kaynaklarının harcanması, ama bunun sonuçta tüm toplumumuz için ileride kullanılabilecek, işimize yarayacak bilgiler olması. Bilimsel bilginin özelliğini arttırıyor diye düşünüyoruz.” (K197)

Aşağıda katılımcıların “sağlık” alt temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler. Yine tıpa girmek istiyorum. Çünkü böyle gözle göre bildiğimiz çalışmalar hep tıp alanında gerçekleşiyor. Mesela

bulunan bir ilaç. Bugün kullanıyorlar çok diyolojide yararlı Covid ilaçları. Herkese verdiler, dağıttılar. Bir süre sonra yapılan araştırmalar sonucunda bu ilaçların aslında zarar verdiği ortaya çıktı. Bu anlamda işte mesleki anlamda da bilimin işte faydaları ya da zararları ortaya koyduğunu düşünüyorum.” (K101)

Sınıf öğretmenlerine, “Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ise Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21.”Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Sosyal ve Kültürel Değer	Değerlerin Bilimi Etkilemesi	16	K11, K13, K15, K20, K23, K24, K29, K47, K61, K70, K75, K101, K126, K148, K154, K167
	Toplumsal İlerleme ve Bilim	11	K13, K24, K29, K88, K101, K126, K148, K167, K183, K190, K231
	Bilimin Bağımsızlığı	5	K16, K75, K148, K154, K255
Toplam		32	

Tablo 21 incelendiğinde, “Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların şu alt temalar altında toplandığı görülmüştür: Değerlerin bilimi etkilemesi (16), Toplumsal ilerleme ve bilim (11), Bilimin bağımsızlığı (5).

Sınıf öğretmenlerinin sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü denilince akıllarına en çok “değerlerin bilimi etkilemesi” (16) geldiği görülmüştür.

“İnançlar, gelenekler, görenekler mutlaka bilimi etkiler. Geçmişte çok sert tavır gösterilen bazı konular mesela zamanla bilgi arttıkça, bilim ilerledikçe insanların bakış açısı da değişmiştir. Birçok kural da böyle konmuş mesela. Yanlış hatırlamıyorsam Galilo’ya karşı çıkıyorlar zamanında dünyanın şekliyle ilgili de yanılmıyorsam. Ama daha sorunun haklılığını anlıyorlar. İşte inançlarla da ilgili bir direnç söz konusu insanların inançtan kaynaklı. Ama bunun bilimin ilerlemesiyle, teknolojik buluşların artmasıyla inançla da çok zıt düşmediği anlaşılmış. Yani mutlaka etkiliyor diyorum. Yani inançlar, gelenekler, görenekler, din de mesela dogmatik diye dinin kuralları mesela. Ama bilimde aslında mantığa çok ters olmayan, hani akılla, deneyle, gözlemle olduğu

için dinin böyle bir şeye ters olmayacağı sonradan değişmiş yani. Hani dinin kuralı değil de bilimin çok sık düşmediği öyle anlaşılmış yani.” (K13)

“Sosyal ve kültürel değerler bazen bilimi olumsuz etkilemekte. Bilimin gelişmesini olumsuz katkı sağlamakta. Bazı inanışlar, gelenekler, görenekler bilimsel gelişmeleri reddedebilmektedir toplumda. Ve gelişmeyi olumsuz etkilemekte. Ama zamanla tabii bilimsel gelişmeler toplumda kabul görmeye başlıyor bir şekilde. Mesela televizyon icadı, matbaanın icadı bir zaman kabul görmemiş, dine aykırı bulunmuş. Ama günümüzde herkes tarafından kabul görmeye başladı ve kullanılıyor. Ve ayrıca şöyle de devam edebiliriz biraz da, eskiden tedaviler daha çok büyücüler veya çeşitli koca karı ilaçlar şeklinde yapılırdı ama günümüzde bilimsel tıpın gelişmesiyle birlikte ilaçlar kullanılmaya başladı.” (K23)

“Sosyal ve kültürel özellikler kesinlikle bilimi etkiliyor. Dar bir çevredeysen sosyal ve kültürel olarak, bu çevre bizim gelişmemize çok da izin vermez aslında. Yani olaya çok dar açıyla bakarız ve ilerleyemeyiz. Ama sosyal ve kültürel açıdan, gelişmiş bir çevredeysen ve çevremiz bizi destekliyorsa ben çok daha iyi bir noktada olacağımızı düşünüyorum.” (K101)

Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki rolü denilince, ikinci sırada yer alan alt tema “Toplumsal ilerleme ve bilim” olmuştur.

“Eskiden mesela çok eski zamanlarda insanlar bulundukları toplumlardan dolayı bilime çok sıcak bakmıyorlardı. Gelişi güzel, akla mantığa uymayan bilgiler elde ediliyordu. Zaman geçtikçe, ilerledikçe bilimin daha da iyi bir noktaya geldiğini, araştırmaların çok fazla arttığını gözlemlemekteyim.” (K20)

“İnsanlık kendi ihtiyaçları ve yaşam şekillerine uygun icatlar yapmaya çalışmışlardır. Bu nedenle de bilgi de bu istek ve ihtiyaçlara göre araştırıldığı için ortaya çıkmıştır.” (K190)

Aşağıda katılımcıların “bilimin bağımsızlığı” alt temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Sosyal ve kültürel değerler bilime etkilememesi gerekiyor diye düşünüyorum. Etkilememesi, daha evrensel olması gerekiyor.” (K75)

“Yani bilimsel bilginin objektif olması gerektiği için sosyal değerlere çok da takılı kalacağını, bağlı kalacağını düşünmüyorum. Daha uzaktır yani.” (K255)

Sınıf öğretmenlerine, “Bilimin sosyal kabul ve yayılım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz? Başka bir deyişle, bilim adamları çalışmalarını halkla nasıl paylaşıyorlar?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ise 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 İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Kabul	Bilimin Toplumca Kabulü	3	K11, K13, K231
	Toplumun Bilime Yaklaşımı	3	K16, K88, K183
	Toplumsal Direnç	4	K24, K29, K75, K148
	Sosyal Medya	6	K29, K70, K126, K148, K190, K253
Yayılım	Makale ve Dergiler	4	K16, K23, K154, K167
	Konferans ve Seminerler	2	K24, K253
Toplam		22	

Tablo 22 incelendiğinde, “Bilimin sosyal kabul ve yayılım süreci hakkında ne düşünüyorsunuz? Başka bir deyişle, bilim adamları çalışmalarını halkla nasıl paylaşıyorlar?” sorusuna verilen cevapların, “Kabul” ve “Yayılım” tema başlıkları altında şu alt temalar etrafında toplandığı görülmüştür: Bilimin toplumca kabulü (3), Toplumun bilime yaklaşımı (3), Toplumsal direnç (4), Sosyal medya (6), Makale ve dergiler (4), Konferans ve seminerler (3). Aşağıda katılımcıların “Kabul” temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Sosyal insan toplum bilimi açıksa, bilimi kabulleniyorsa, Bilimi açıksa, bilimi kabulleniyorsa, bilimin sonuçlarından yararlanmışsa ve kabullenmişse bu yayılır. Yoksa durağan olur, yayılmaz, gelişmez diyebiliriz.” (K11)

“Bu toplumun bakış açısıyla da alakalı olabilir. Eğer toplum bu yeni şeylere, yeni bilgilere açıksa daha rahat bir şekilde ifade edileceklerini düşünüyorum. Eğer toplum bu

bilime ya da bu araştırmalara kapalıysa kapalı bir şekilde yine çalışmaların devam edeceğini düşünüyorum ben.” (K183)

“İnsanın yapısında genelde yeniliklere karşı ilk bir böyle reddetme, tepki verme eğilimi vardır. Yeniliği kabul etmez. İlk başta reddeder. Ama daha sonra tabii ki hayatında bilimin işte faydalarını gördükçe, onun hayatında kolaylaştırdığını gördükçe insanlar da bunu kabul eder. Bilim insanları da yaptıkları çalışmalarda bu tarafını insanlara anlatırlarsa, paylaşırlarsa insanların işte bu bilimin ya da ürettikleri aletin ya da değer her neyse onun yayılması daha da kolay olur.” (K24)

Aşağıda katılımcıların “Yayılm” temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Bilim adamları çalışmalarını bilimsel dergilerde yayınlar, sosyal medyada yayınlar, televizyon, bilgisayar, gazetelerde yayınlayarak halka ulaştırırlar. Üniversiteler aracılığıyla da yine bunlar yapılabilir, ulaştırılabilir.” (K23)

“Şimdi günümüzü düşünürsek sosyal medyada çok yoğunlaştı ama ilk televizyon geliyor aklıma. Televizyon haberleri daha ciddi geliyor insanlara ve herkesin evinde olan bir alet olduğu için ilk oradan duyuru yapılabilir. Onun dışında günümüzde sosyal medya çok aktif. Çünkü televizyonda yayınlanmayan birçok şeyi orada görebiliyoruz, canlı izleyebiliyoruz, anında elde edebiliyoruz. Sosyal medya ve internet aracılığıyla yayılım olabilir diye düşünüyorum.” (K29)

Sınıf öğretmenlerine, “Bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ise Tablo 23’de sunulmuştur.

Tablo 23.”Bilim Ve Finansal Sistemler Arasındaki İlişki Hakkında Ne Düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Bilim ve Finansal Sistem	Kaynak Sağlama	10	K11, K13, K15, K20, K24, K47, K61, K101, K126, K197
	Çıkar İlişkisi	6	K13, K148, K167, K207, K253, K255
	Karşılıklı Destek	5	K23, K29, K175, K187, K190
Toplam		21	

Tablo 23 incelendiğinde, “Bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların şu alt temalar altında toplandığı görülmüştür: Kaynak sağlama (10), Çıkar ilişkisi (6), Karşılıklı destek (5).

Sınıf öğretmenlerinin bilim ve finansal sistemler denilince akıllarına en çok “kaynak sağlama” (10) geldiği görülmüştür.

“Şöyle bir bilimsel araştırma yapmak maliyetli bir iş. O yüzden maliyete ihtiyacımız var. Bunu da sağlanması gerekiyor.” (K20)

“Finansal sistem olmadan bilimin ilerlemesi, gelişmesi mümkün değil. Çünkü bilim yapabilmek için mutlaka kaynağa ihtiyaç var, paraya ihtiyaç var, desteğe ihtiyaç var, alet, edevat, makine, cihaz ihtiyaç var. Ondan dolayı bu ikisi mecburen birbirini desteklemek zorunda.” (K24)

“Çok iç içeler aslında. Finansal olarak ne kadar kuvvetliyse, güçlüyse bilim o kadar yükselir, o kadar destek görür ve o kadar gelişir diye düşünüyorum.” (K101)

Bilim ve finansal sistemler denilince, ikinci sırada yer alan alt tema “çıkar ilişkisi” (6) olmuştur.

“Bunu okuyunca aklıma hemen ilaç sektörü geldi. Yani bilim bazen pozitif bir şekilde bu sektörü desteklerken bazen de düşün... Ben öyle inanıyorum en azından. Bazı çalışmalar insanlığın çok faydasında olduğunu düşünmüyorum. Bazı şeyler tamamen finansal kaygılar güdülerek yapılıyor. Bazıları ise gerçekten insanlık işini yapıyor. Ama tabii günümüzde finans tüm değerlerin üzerinde hem bilimi negatif etkiliyor bazen, hem de diğer bilimsel çalışmaların gelişimini de etkiliyor. Yani bir bilimsel çalışma finans desteği olmadan ancak bir yere kadar ilerliyor. Belki geçmiş tarihlerde böyle değil yani orta çağda ne bileyim eski bilim adamlarına baktığımızda daha özgür düşünmeye dayalı bilim çalışması vardı ama artık finansa dayalı bilimsel çalışmalar var. O yüzden para, ekonomi bilimin gelişmesinde birinci etken.” (K167)

“Olması olmazlardır. Yani iki ayak nasıl bir insan yürütüyorsa bilimle finansla birbiriyle eş zamanlı ilerler. Finansın olmadığı yerinde bilimin ilerlemesi, bilimin sonuçlarının da finansal kazanç sağlayacağı için ikiz çocuk gibilerdir.” (255)

Aşağıda katılımcıların “karşılıklı destek” alt temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Finansal çevreler bilimi destekler. Bilim de finansal çevreleri destekler. Çünkü şöyle, bir fabrikacı düşünür, daha seri üretim yapabilmek için ar-ge çalışmaları yapar. Bilim adamlarının orada istediği ürün hakkında bir tasarım ister. Bilim adamlar da fabrikacının istediği şekilde bir ürün ortaya koyduğu zaman hem üretim maliyetleri düşer, hem fabrikacı kazanır, hem de fiyatlar düşer, toplum kazanır. Böylece karşılıklı birbirini desteklerler. Dolayısıyla finans çevreleri bilimi destekler her zaman.” (K23)

“Bilim ile finansal sistemler arasında bence paralel bir ilişki vardır. Bilimi gerçekleştirebilmek için de finansal desteğe ihtiyaç vardır.” (K187)

Sınıf öğretmenlerine, “Bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ise Tablo 24’de sunulmuştur.

Tablo 24. “Bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	f	Katılımcı Kodlar
Bilim ve Siyasi İktidar	Destekler	13	K11, K13, K15, K16, K20, K24, K47, K61, K121, K126, K148, K197, K231
	Çıkar ilişkisi	9	K23, K29, K70, K101, K154, K167, K187, K190, K253
	Etki Etmemeli	5	K75, K88, K183, K207, K255
Toplam		27	

Tablo 24 incelendiğinde, “Bilim ve siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların şu alt temalar altında toplandığı görülmüştür: Destekler (13), Çıkar ilişkisi (9), Etki Etmemeli (5). Aşağıda katılımcıların “destekler” alt temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Evet, bilim ve siyasi iktidar yapıları arasında ilişki, dediğimiz gibi bilimin gelişmesi için destek bulması gerekir. Siyasi iktidarlarda bu desteği verirse tam ilerler amacına ulaşır. Destek olması zaten her bakımdan. Bu siyasi destek zaten çok önemli. Bugün de tam olduğu gibi bir şeye destek olursa ilerler ve büyük büyük eserler ortaya

kalır. Bu çok önemlidir. Siyasi destek, toplum desteği demin söylediğimiz gibi olursa ilerler ve mükemmel bir sonuca ulaşır.” (K11)

“Bilim adamlarına ne kadar çok imkan olanak sağlanırsa ülkemiz için de geçerli, diğer ülkeler için de geçerli. O kadar artar. Yani araştırmaya meyil olan insanlar önü açılırsa, engellenmezse bir şekilde bilimin önü daha da açılır. Ya da yapılan araştırmalar belli bir kesimi mutlu edecek ya da belli bir kesimi üzecek şekilde değil de objektif olarak yapılsa tabii ki daha çok bilinçlenir herkes ama böyle düşünüyorum.” (K121)

“Siyasi iktidar ne kadar önem veriyorsa bilime, bilimsel kaynaklara o kadar yatırım yapıyor, bilimsel konularda o kadar kendini geliştirmeye ülkeyi adıyor.” (K197)

Aşağıda katılımcıların “çıkar ilişkisi” alt temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Siyasi iktidar kesinlikle bilimi her anlamda etkiliyor. İktidarın politikaları, hayata bakışı bilime etkiler. Bilim adamlarını o ölçüde destekler ve o ölçüde de ilerletirler. O yönde aslında ilerletirler. Alper Gezer amca uzaya gitti. Neden? İktidar bunu destekliyordu. Hayata bu açıdan bakabiliriz, gösterdi bize ve onu uzaya gönderdi. Ben de iktidarın hayata bakış açısının, içinden çıktığı kültürün bilimi etkilediğini düşünüyorum. Ben etkilediğini düşünüyorum.” (K101)

“Geçmişte olduğu gibi günümüzde de bilim ile siyasi iktidar arasında ilişki vardır. Kimi zaman bilim iktidarın kimi zaman da iktidar bilimin etkisi altında kalmıştır. Bu durum olumlu tarafları da vardır, olumsuz tarafları da vardır.” (K190)

Aşağıda katılımcıların “etki etmemeli” alt temasına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir.

“Bilimin her şeyden ayrı olması, objektif olması gerektiğini düşünüyorum. Ama bilimi destekleyen bir siyasi iktidar varsa da bilimin çok daha iyi gelişeceğini düşünüyorum. Ama dediğim gibi bir ayırım olması gerekiyor. Bilim ayrı olması lazım siyasi iktidarın da onu desteklemesi lazım. O şekilde düşünüyorum.” (K75)

“Bilim siyasetten bağımsız olması gerekiyor ama günümüz dünyasında eş zamanlı bir bilim ilerliyor. Siyasetin işine gelmediği bir bilim bence ilerleyemez gibi geliyor.”
(K255)



BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu çalışmada, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla “Bilimin Doğası Anketi” ve “Bilimin Doğası Görüşme Soruları” kullanılmıştır. Araştırma, Erduran ve Dagher’in (2014) “Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY” dayanan bilimin doğası çerçevesinde yürütülmüştür. Bu bölümde elde edilen bulgular tartışılmıştır.

Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri Nasıldır?

Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüş düzeylerinin ($\bar{x}=3.70$) yüksek olduğu görülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara benzer şekilde Kaysadu (2024), sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda ise öğretmenlerin bilimin doğası hakkında görüşlerinin ortalamanın üzerinde olduğunu tespit etmiştir.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında, bazı demografik değişkenlere göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Akgün ve Özenoğlu (2018) yaptığı çalışmada sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılığın olmadığını tespit etmiştir. Araştırma bulgularıyla benzer şekilde yapılan bazı çalışmalarda da sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı saptanmıştır (Akerson ve Hanuscin, 2007; Akgün, 2015; Çakır, 2012; Kaysadu, 2024; Şahin, 2022)

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile Kıdem değişkeni arasında anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. Literatür incelendiğinde çalışmayı destekler araştırmalar olduğu görülmüştür (Akgün, 2015; Doğan Bora ve Abd-El-Khalick, 2008; Şahin, 2022). Saraç (2012) tarafından öğretmenlerin Kıdemleri ile bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasında, bilimin toplum üzerindeki etkisi, bazen bilimin

kurallarını çığneyebilecekleri ve teorilerle ilgili sorular konusunda anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile okuttuğu sınıf değişkeni arasında anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır. Akgün ve Özenoğlu (2018) çalışmasında 4. sınıfları okutmakta olan sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası ölçeğinden aldığı puanın yüksek olduğunu görmüştür.

Sınıf Öğretmenlerinin Yeniden Kavramsallaştırılmış ABY’ya Göre Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri Nasıldır?

Yapılan analizlerde, sınıf öğretmenlerinin bilimin amaçlarına yönelik görüşlerinde “bilgi üretmek” temasının öne çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, bilimin temel amacını insanlığa fayda sağlamak, doğru bilgiye ulaşmak ve teknolojik gelişmelere katkı sağlamak olarak ifade etmişlerdir. Bu bağlamda, bilimsel bilginin üretimi ve doğrulanabilir olması en çok vurgulanan unsurlar arasında yer almıştır. Ayrıca bilimin, doğa ve çevreyi anlamak gibi daha geniş kapsamlı amaçlara da hizmet ettiği belirtilmiştir. Bununla birlikte, öğretmenlerin bilimin değerlerine dair görüşlerinde “kanıtlanabilirlik”, “doğruluk” ve “etik” temalarının öne çıktığı, ancak bu konularda daha sınırlı bir anlayışa sahip oldukları tespit edilmiştir. Birçok katılımcı, bilimin etik ilkeler çerçevesinde yürütülmesi gerektiğini belirtmişken, bazı katılımcılar bu soruya yanıt verememiştir. Bu durum, bilimin etik ve ahlaki değerlerinin öğretim süreçlerinde daha fazla ele alınması gerektiğine işaret etmektedir. Öğretmenlerin bilimin amaçlarına yönelik farkındalıkları yüksek olmasına karşın, bilimsel değerler konusunda eksiklikler yaşadıkları anlaşılmaktadır.

Araştırmada “Bilimsel pratikler (bilimsel uygulamalar)” sorusuna sınıf öğretmenlerinin verdikleri cevaplar incelendiğinde, katılımcıların bu kavrama yönelik görüşlerinin çeşitli alt temalar altında toplandığı görülmektedir. En çok vurgulanan alt temalar arasında “bilimsel yöntem ve süreçler” ile “deney ve gözlem” yer almaktadır. Katılımcılar, bilimsel uygulamaları sıklıkla hipotez oluşturma, veri toplama, deney yapma ve sonuçları analiz etme gibi sistematik süreçlerle ilişkilendirmişlerdir. Bu bulgular, bilimsel sürecin öğretmenler tarafından adım adım uygulanan bir yaklaşım olarak görüldüğünü göstermektedir. Özellikle deney ve gözlemler, öğretmenler tarafından bilimsel bilginin doğruluğunu test etmede en önemli araçlar olarak

değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra, bazı katılımcılar bilimsel pratiklerin yalnızca bilgi üretmekle sınırlı olmadığını, aynı zamanda problemlere çözüm bulma sürecinde de kullanıldığını ifade etmişlerdir. “Somutlaştırma” teması altında, bilimsel kavramların öğrencilere daha anlaşılır kılınması için uygulamalı çalışmaların önemi vurgulanmıştır.

Araştırmada “Bilimsel yöntemler denilince aklınıza neler geliyor?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun bilimsel yöntemleri “Deney ve gözlem” süreçleriyle ilişkilendirdiği görülmektedir. Özellikle deney yapma ve gözlem yoluyla bilgi edinme, öğretmenlerin bilimsel yöntemin temel unsurları olarak vurguladıkları başlıca süreçlerdir. Bazı katılımcılar ise hipotez kurma, veri toplama ve sorunun belirlenmesi gibi diğer bilimsel süreçlere değinmişlerdir. Ancak genel olarak, katılımcıların bilimsel yöntemi daha çok deney ve gözlemle sınırlı tuttukları, hipotez geliştirme ve modelleme gibi süreçlere daha az vurgu yaptıkları görülmektedir. Bu durum, öğretmenlerin bilimsel yöntemin belirli aşamalarını iyi kavradığını, ancak süreci bütüncül bir şekilde ele almada eksiklikler yaşadığını göstermektedir. Bilimsel yöntemlerin tüm adımlarını kapsayan daha geniş bir farkındalık geliştirilmesi, öğretmenlerin bu süreçleri öğrencilerine daha etkin bir şekilde aktarmalarına yardımcı olacaktır.

Araştırmada, öğretmenlerin büyük çoğunluğu bilimsel süreçlerde farklı yöntemlerin var olduğunu savunmaktadır. Katılımcılar, bilimsel araştırmaların tek bir yöntemle sınırlandırılmayacağını, deney, gözlem ve anket gibi çeşitli yöntemlerin bilimin ilerlemesi için gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Farklı bilimsel yöntemlerin bilginin doğrulanmasına ve genişlemesine katkı sağladığı vurgulanmıştır. Bununla birlikte, bazı öğretmenler bu konuda net bilgiye sahip olmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, bilimsel yöntemler konusundaki bilgi düzeyinin öğretmenler arasında farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Bilimsel bilgi denilince katılımcıların çoğunluğu, bilimsel bilginin deney ve gözlem yoluyla elde edilen doğrulanmış bilgi olduğunu belirtmiştir. Bir diğer önemli tema ise bilimsel bilginin “kanıtlanmış ve kabul görmüş” olduğu yönündedir; öğretmenler, bilimsel bilginin toplum ve bilim insanları tarafından onaylanmış bilgiler olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı katılımcılar ise bilimsel bilginin gelişebilir ve değişebilir bir yapıya sahip olduğunu, bilimin her geçen gün ilerlediğini vurgulamışlardır. Son

olarak, bilimsel bilginin evrensel, güvenilir ve objektif olduğu, bu bilginin farklı toplumlarda geçerli olabileceği ve eleştirilebilir nitelikte olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular, öğretmenlerin bilimsel bilgiye dair genel bir farkındalığa sahip olduklarını, ayrıca bilginin dinamik ve evrensel doğasını da önemsediklerini göstermektedir.

Bilimsel bilginin özellikleri denilince katılımcıların büyük bir kısmı, bilimsel bilginin deneyler ve gözlemlerle kanıtlanmış olması gerektiğini vurgulamış, bilginin tam anlamıyla doğru olmasa da sürekli olarak doğruya ulaşma çabasında olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bilimsel bilginin evrensel ve nesnel olduğu, tüm toplumlar tarafından kabul görebilir ve sınanabilir nitelikte olması gerektiği ifade edilmiştir. Bilimsel bilginin gelişebilir ve değişebilir yapısına dikkat çeken katılımcılar, bilginin zamanla değişebileceği ve yeni araştırmalarla gelişmeye açık olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, bilimsel bilginin geçerli ve güvenilir olması, yani birçok bilim insanı tarafından doğrulanmış ve kabul görmüş olması gerektiği vurgulanmıştır. Son olarak, bilimsel bilginin eleştirilebilir ve sorgulanabilir olduğu, yanlışlanmaya ve farklı bakış açılarına açık olması gerektiği belirtilmiştir.

Bilimsel bilginin türleri sorulduğunda, bazı katılımcılar bilimsel bilgiyi üç ana tür altında sınıflandırmış ve örnekler vererek açıklamışlardır. İnsan bilimleri sosyoloji ve psikoloji gibi sosyal alanları içerirken, doğa bilimleri fizik, kimya ve biyoloji gibi sayısal ve fen ağırlıklı alanlara vurgu yapmıştır. Formal bilimler ise mantık, matematik ve geometri gibi disiplinleri kapsamaktadır. Bununla birlikte, 13 katılımcı bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ifade etmiştir. Bu bulgular, öğretmenlerin bilimsel bilgi türlerine dair farkındalıklarının çeşitlilik gösterdiğini ve bazı katılımcıların bilimsel bilgi türleri hakkında daha fazla bilgiye ihtiyaç duyduğunu ortaya koymaktadır.

“Bilimsel bilgi değişir mi?” sorusu yöneltildiğinde, katılımcıların büyük çoğunluğu bilimsel bilginin değişebilir olduğunu savunmuştur. Katılımcılar, bilimsel bilginin zamanla teknolojik ve bilimsel gelişmeler ışığında yenilendiğini, yeni bulguların ve yöntemlerin eski bilgilerin doğruluğunu sorgulayıp değiştirdiğini belirtmişlerdir. Örneğin, geçmişte doğru kabul edilen bazı bilimsel uygulamaların günümüzde yanlış olduğunun anlaşıldığı ve değiştirildiği vurgulanmıştır. Ayrıca, bilimsel bilginin çevresel, tarihsel ve teknolojik değişikliklere paralel olarak sürekli geliştiği ifade edilmiştir. Ancak yalnızca bir katılımcı bilimsel bilginin kanıtlanmış ve genellikle değişmez olduğunu,

ancak nadir durumlarda yeni bulgularla değişiklik olabileceğini dile getirmiştir. Bu bulgular, öğretmenlerin çoğunun bilimsel bilginin dinamik ve gelişen bir yapıda olduğunu düşündüğünü göstermektedir.

“Bilimin sosyal ve kurumsal yönü” denildiğinde, öğretmenler bilimsel çalışmaların sosyal hayat ve eğitim üzerindeki etkilerine, sağlık ve toplumsal refah sağlama rolüne ve toplumun gelişimi ile aydınlanmasına dikkat çekmişlerdir. Bilimsel bilgilerin topluma aktarılmasının bireyler arası etkileşimle gerçekleştiğini ve bilimin toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rol oynadığını ifade etmişlerdir. Örneğin, aşılarda bulunması veya atıkların geri dönüştürülmesi gibi bilimsel gelişmelerin toplum üzerindeki etkileri vurgulanmıştır. Kurumsal yön açısından ise, öğretmenler bilimin okullar, üniversiteler ve devlet politikaları üzerindeki etkilerine dikkat çekmişlerdir. Bilimin, eğitim sisteminde ders kitaplarından üniversitelerdeki araştırmalara kadar birçok kurumsal yapıyı şekillendirdiğini ifade edilmiştir. Ayrıca, bilimsel projeler, araştırmalar ve özel sektör gibi kurumların topluma fayda sağlamak amacıyla bilimi nasıl kullandıklarına dikkat çekilmiştir. Öğretmenler, bilimin kurumsal yapılar aracılığıyla toplumlara ulaşarak kalıcı hale getirildiğini ve toplumun genel refahını desteklediğini belirtmişlerdir.

Araştırmada, sınıf öğretmenlerine “Bilimsel süreçte gerçekleştirilen mesleki faaliyetler hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltildiğinde, verilen cevaplar dört ana tema altında toplanmıştır. Öğretmenler en çok “öğretmenlik ve eğitim” mesleğini vurgulayarak, bilimsel bilginin öğrencilere aktarılmasının temel bir mesleki faaliyet olduğunu belirtmişlerdir. Eğitim sürecinin bilimsel temellere dayanması gerektiğini, öğretmenlerin bu sürecin önemli bir parçası olduğunu ifade etmişlerdir. İkinci en sık dile getirilen mesleki faaliyetler ise “üniversiteler ve akademik çalışmalar” ile “mühendislik ve teknoloji” alanları olmuştur. Bu alanlarda bilimsel çalışmaların genellikle akademik araştırmalar, makale yazımı ve bilimsel projelerle sürdürüldüğü vurgulanmıştır. Katılımcılar, mühendislik ve teknoloji alanındaki ilerlemelerin bilimsel süreçlerle yakından ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, sağlık alanı da bilimsel sürecin önemli bir parçası olarak görülmüş ve bu alandaki bilimsel gelişmelerin toplum sağlığı üzerindeki etkileri vurgulanmıştır. Bu bulgular, öğretmenlerin bilimsel süreçlerde farklı meslek gruplarının rollerine dair geniş bir farkındalığa sahip olduklarını göstermektedir.

“Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerindeki etkisi” sorulduğunda, en sık dile getirilen görüş, sosyal ve kültürel değerlerin bilimi etkilediği yönündedir. Katılımcılar, inançlar, gelenekler ve göreneklerin bilimin gelişimini hem olumlu hem de olumsuz yönde etkileyebileceğini ifade etmişlerdir. Bilimsel gelişmelerin, sosyal ve kültürel yapıların değişimiyle daha fazla kabul gördüğü belirtilmiş, geçmişte bazı bilimsel yeniliklerin toplumsal dirençle karşılaştığı, ancak zamanla toplumda kabul gördüğü örneklerle desteklenmiştir. İkinci olarak, toplumsal ilerleme ve bilimin ilişkisi vurgulanmış, katılımcılar bilimin toplumun ihtiyaçlarına göre geliştiğini ve sosyal yapıların bilimsel ilerlemeyi desteklediği durumlarda bilimin daha hızlı geliştiğini belirtmişlerdir. Son olarak, bazı katılımcılar bilimin bağımsız olması gerektiğini savunmuş, bilimsel bilginin sosyal ve kültürel etkilerden bağımsız ve objektif kalması gerektiğine vurgu yapmışlardır. Bu bulgular, öğretmenlerin sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkileri olduğuna dair farkındalık taşıdıklarını göstermektedir.

“Bilimin sosyal kabul ve yayılım süreci” denildiğinde, öğretmenler bilimin toplum tarafından kabul edilme sürecine ve toplumun bilime yaklaşımına odaklanmışlardır. Toplumun bilimsel bilgiye açık olması durumunda bilimin yayılmasının ve kabulünün daha kolay olduğu belirtilirken, bazı katılımcılar toplumsal dirençle karşılaşıldığında bu sürecin zorlaştığını ifade etmişlerdir. Yeniliklerin başta reddedildiği, ancak zamanla bilimsel gelişmelerin hayatı kolaylaştırdıkça toplumun bu bilgiyi kabul ettiği vurgulanmıştır. “Yayılım” teması altında ise bilimin sosyal medya, makaleler ve dergiler, konferanslar ve seminerler yoluyla halka ulaştırıldığı belirtilmiştir. Sosyal medyanın günümüzde bilimin geniş kitlelere ulaştırılmasında en etkili araçlardan biri olduğu, televizyon ve internetin de bilimsel bilginin yayılmasında önemli rol oynadığı ifade edilmiştir. Bilim insanlarının, yaptıkları çalışmaları seminer ve konferanslar aracılığıyla da paylaştıkları ve bu yolla bilimin topluma daha doğrudan ulaştığı vurgulanmıştır. Bu bulgular, bilimin yayılımında hem geleneksel hem de modern araçların etkin bir şekilde kullanıldığını ortaya koymaktadır.

“Bilim ile finansal sistemler arasındaki ilişki” hakkında katılımcılar, en sık bilimsel çalışmaların sürdürülebilmesi için finansal kaynakların gerekli olduğunu, bilimin maddi destek olmadan ilerleyemeyeceğini ifade etmişlerdir. Öğretmenler, bilimsel

araştırmaların maliyetli olduğunu ve bu nedenle finansal destek olmadan bilimin gelişiminin zorlaştığını belirtmişlerdir. İkinci olarak, bilim ve finansal sistemler arasında bir çıkar ilişkisi olduğuna dair görüşler dile getirilmiş, bazı katılımcılar bilimsel çalışmaların bazen sadece finansal kazanç elde etme amacıyla yönlendirildiğini ifade etmişlerdir. Özellikle ilaç sektörü gibi bazı alanlarda finansal kaygıların bilimi olumsuz etkilediği vurgulanmıştır. Son olarak, bilim ve finansal sistemlerin karşılıklı olarak birbirini desteklediği ifade edilmiştir. Katılımcılar, finansal çevrelerin bilimi desteklediği gibi, bilimsel gelişmelerin de finansal sistemlere katkı sağladığını ve bu ilişkinin çift yönlü olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgular, öğretmenlerin bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişkiyi farklı yönleriyle kavradıklarını göstermektedir.

“Bilim ile siyasi iktidar yapıları arasındaki ilişki” konusunda, katılımcıların büyük bir kısmı, bilimin ilerlemesi ve gelişmesi için siyasi iktidarların desteğinin önemli olduğunu vurgulamış ve bilimsel araştırmaların sürdürülebilmesi için siyasi yapıların maddi ve manevi katkılarının gerekliliğine dikkat çekmiştir. Siyasi iktidarın bilime önem verdiği sürece bilimsel araştırmaların daha başarılı sonuçlar vereceği belirtilmiştir. Diğer bir grup katılımcı, bilim ve siyasi iktidar arasındaki ilişkinin çoğu zaman çıkar ilişkisine dayandığını ifade etmiş, bilimin siyasi iktidarın politikaları ve önceliklerine göre şekillendirildiğini dile getirmiştir. Bu katılımcılar, siyasi yapının bilimi kendi çıkarları doğrultusunda yönlendirme potansiyeline sahip olduğunu vurgulamışlardır. Son olarak, bazı katılımcılar bilimsel çalışmaların siyasi etkilerden bağımsız olması gerektiğini savunmuşlardır. Bilimin objektif ve tarafsız bir yapıya sahip olması gerektiği, ancak günümüzde bilim ve siyaset arasındaki ilişki nedeniyle bu bağımsızlığın her zaman korunamadığı ifade edilmiştir. Bu bulgular, öğretmenlerin bilim ve siyasi iktidar arasındaki ilişkiye dair farklı perspektiflere sahip olduklarını göstermektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüş düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile kıdem değişkeni arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile okuttuğu sınıf değişkeni arasında anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır.

Yapılan analizler sonucunda, sınıf öğretmenlerinin bilimin amaçlarına yönelik farkındalıklarının yüksek olduğu, özellikle “bilgi üretmek” ve insanlığa fayda sağlama amacına büyük önem verdikleri görülmüştür. Bununla birlikte, bilimin etik ilkeleri ve değerleri konusunda öğretmenlerin daha sınırlı bir anlayışa sahip oldukları ve bu konuların öğretim süreçlerinde daha fazla ele alınması gerektiği tespit edilmiştir.

Bilimsel pratikler konusundaki farkındalıklarının daha çok deney ve gözlem süreçlerine odaklandığı, hipotez geliştirme ve modelleme gibi süreçlere daha az vurgu yapıldığı görülmüştür. Bu durum, öğretmenlerin bilimsel yöntemleri bütüncül bir şekilde ele alma konusunda eksiklikler yaşadığını göstermektedir. Ayrıca, öğretmenlerin bilimsel bilginin değişebilir ve gelişebilir yapısını büyük ölçüde kabul ettikleri anlaşılmıştır.

Öğretmenler, bilimin sosyal ve kurumsal yönlerinin toplum üzerindeki etkilerini fark etmiş, bilimsel bilginin yayılmasında sosyal medyanın ve geleneksel yöntemlerin önemine vurgu yapmışlardır. Bilimsel süreçlerin topluma aktarılması ve sosyal kabul görmesi sürecinin toplumun bilime açıklığıyla yakından ilişkili olduğu anlaşılmıştır.

Bilim ve finansal sistemler arasındaki ilişki hakkında, öğretmenlerin büyük bir kısmı finansal desteğin bilimsel araştırmalar için gerekli olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, bazı öğretmenler bilim ve finansal kaynaklar arasında çıkar çatışmalarının olabileceğine de dikkat çekmiştir. Siyasi iktidar ile bilim arasındaki ilişkide ise, bilimsel gelişmelerin siyasi yapıların desteğiyle daha başarılı olacağı, ancak bu ilişkinin zaman zaman çıkar çatışmalarına neden olabileceği ifade edilmiştir.

Genel olarak, öğretmenlerin bilimsel bilgi ve süreçler konusundaki farkındalıklarının artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle etik ilkeler, bilimsel yöntemlerin bütüncül ele alınması ve bilimin sosyal yönleri gibi konularda daha derinlemesine bir yaklaşım benimsenmesi önerilmektedir.



Öneriler

Araştırma Tokat İli ile sınırlıdır. Sonuçların genellenebilmesi için daha geniş çapta araştırmalar yapılabilir.

Üniversitelerdeki öğretmen yetiştirme programlarına bilimin doğasıyla ilgili daha kapsamlı içerik eklenmelidir.

Hizmet içi eğitimler ve atölye çalışmaları aracılığıyla öğretmenlerin güncel pedagojik yaklaşımları öğrenmeleri sağlanabilir.

Öğretmenlerin kullanabileceği, bilimin doğasını etkin bir şekilde öğretebilecekleri materyaller ve kaynaklar oluşturulmalıdır.

Akademisyenler ve öğretmenler arasında işbirliği yapılarak, sınıf içi uygulamalara yönelik araştırmalar desteklenebilir.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F., ve Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095.
- Abd-El-Khalick, F., ve Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers ' conceptions of nature of science : A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665–701. <http://doi.org/10.1080/09500690050044044>
- Abd-El-Khalick, F. (2002). The influence of a philosophy of science course on preservice secondary science teachers' views of nature of science, ERIC No: ED 465 626.
- Abd-El-Khalick, F., Waters, M., ve Le, A. P. (2008). Representations of nature of science in high school chemistry textbooks over the past four decades. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(7), 835-855. <https://doi.org/10.1002/tea.20226>
- Akçay, B. (2011). Turkish elementary and secondary students' views about science and scientist. *Asia-Pacific Forum On Science Learning And Teaching*, 12(1), 1-11.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., ve Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 295–317.
- 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, Z. (2015). *Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri: söke ilçe örneği*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Akgün, Z. Ve Özenoğlu, H. (2018). Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 165-190

Allchin, D. (1999). Values in science. *Science ve Education*, 8(1), 1–12.

Aliyazıcıoğlu S (2012) *Bilimin doğası öğretiminde bütüncül bir yaklaşım: farklı branşlardan öğretmenlerin bilimin doğası düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Altay, S. (2022). *Bilimin doğası ve sosyobilimsel konular etkinlikleriyle desteklenen araştırmaya dayalı öğretimin dördüncü sınıfların fen öğrenmelerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

American Associationforthe Advancement of Science [AAAS]. (1990). *Science for all americans*. New York: Oxford University Press.

American Associationforthe Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy: a project 2061 report*. New York: Oxford University Press

Aslan, O. ve Taşar, M. F. (2013). Fen öğretmenlerinin bilimin doğası görüşleri ve öğretimleri nasıldır? Bir sınıf içi araştırması. *Eğitim ve Bilim*, 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.

Aslan, O., Göksu, V., Özel, M.ve Şenel Zor, T. (2016). Açık-düşündürücü ve tarih temelli öğretimin fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışları üzerindeki etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(34).

Başdağ G. (2006). *2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.

Bayır, E. (2016). Science teachers' views about nature of science: an example of cognitive map. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1419-1436.

- Bell, R. L. (2008). *Teaching the nature of science through process skills activities for grades 3-8*. Pearson Education Inc.
- Bell, R. L., Matkins, J. J., ve Gansneder, B. M. (2011). Impacts of contextual and explicit instruction on preservice elementary teachers ' understandings of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(4), 414-436. <http://doi.org/10.1002/tea.20402>
- Bolat, A. ve Sağır, Ş. U. (2020). Altıncı sınıf fen bilimleri ders kitabının bilimin doğası temalarını kapsama bakımından incelenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 361-381. <http://dergipark.org.tr/en/pub/maeuefd/issue/53827/614789>
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2020). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Carey, S., ve Smith, C. (1993). On understanding the nature of scientific knowledge. *Educational Psychologist*, 28(3), 235-251.
- Chalmers, A. F. (1997). *Bilim dedikleri*. (2. Baskı). Ankara: Vadi Yayınları.
- Creswell J.W. ve Plano Clark V.L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*, (2. Baskı). Sage, Thousand Oaks, Ca.
- Çakan Akkaş, B. N., ve Kabataş Memiş, E. (2022). Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik düşüncelerinin incelenmesi. *Uluslararası Bilim Ve Eğitim Dergisi*, 5(1), 16-33. <https://doi.org/10.47477/ubed.1057996>
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: Bilimin doğasını anlama. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29(29), 57-74.
- Çakır, N. Ç. (2012). *Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ve bilimsel tutum ile fen öz yeterlik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi: Kütahya*

- örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Çavuş Güngören, S. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı öğretim yöntemleriyle bilimin doğasının öğrenimi ve öğretimi hakkındaki gelişimleri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelikdemir, M. (2006) *İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çilekrenkli, A. (2017). *Teaching reconceptualized family resemblance approach to nature of science in lower secondary classroom*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.. Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Çokadar, H. ve Demirtel, Ş. (2012). Doğrudan yansıtıcı etkinliklerle öğretimin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına ve fene yönelik tutumlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 67-79
- 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.
- Dinç, N. (2022). *Bağlam sürekliliğine dayalı doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve kavram yanlışlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Adıyaman.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Yayınlanmış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

- Doğan, N., ve Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083–1112
- Doğan Bora, N., Arslan, O. ve Çakıroğlu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 32-44.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K., ve Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: Hizmetiçi Eğitim Programının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 127-139.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş Güngören, S. (2012). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Pegem Akademi.
- Duggan-Haas, D., Enfield, M., ve Ashman, S. (2000). Rethinking the presentation of the NSTA standards for science teacher preparation. *Electronic Journal of Science Education*, 4(3), 2.
- Eichinger, D. C., Abell, S. K., ve Dagher, Z. R. (1997). Developing a graduate level science education course on the nature of science. *Science ve Education*, 6(4), 417-429.
- Erduran, S., ve Dagher, Z. (2014). *Reconceptualizing nature of science for science education: Scientific knowledge, practices and other family categories*. Dordrecht: Springer.
- Gören, D. ve Kaya, E. (2023). Öğrencilerin bilimin doğası anlayışları ile üst bilişsel farkındalıkları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*. 40(2). 315-336. <https://doi.org/10.52597/buje.1123164>
- Han, B., ve Bilican, K. (2018). Bilim merkezlerinde bilimin doğası öğretimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-27. <https://doi.org/10.24315/trkefd.363976>

- Irzik, G., ve Nola, R. (2011). A family resemblance approach to the nature of science. *Science ve Education*, 20, 591–607.
- Irzik, G., ve Nola, R. (2014). New directions for nature of science research. *International handbook of research in history, philosophy and science teaching* içinde (s. 999-1021). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Irwin, A. R. (2000). Historical case studies: teaching the nature of science in context. *Science Education*, 84, 5-26.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kasar, Y. (2019). *Bilimin doğası öğretiminde sosyobilimsel konuların kullanılmasının fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kaya, G. (2011). *Fen kavramlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşımın ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi. İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- 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.
<https://doi.org/10.17522/balikesirnef.373423>

- Kaysadu, S. (2024). Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Yönetim ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 191-205.
- Kesgin, D. ve Timur, B. (2020). Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri. *JRES*, 7(1), 270-299.
- Khishfe, R. and Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578.
- Kılıç, S. (2016). Cronbach'ın alfa güvenirlik katsayısı. *Journal of Mood Disorders (JMOOD)*;6(1). 47-48.
- Kim, HY. (2013). Statistical notes for clinical researchers: Assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. *Restor Dent Endod*. 38 (1), 52–54. doi: 10.5395/rde.2013.38.1.52.
- Kuhn, T. (1970). *The structure of scientific revolutions*. (2.Baskı). Chicago: University of Chicago Press.
- Kurt, G., ve Kaya, E. (2023). Fen bilimleri öğretim programında yeniden kavramsallaştırılmış aile benzerliği yaklaşımına dayalı bilimin doğası ve öğretmen görüşleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(57), 1780-1807
- Laçın Şimşek, C., ve Küçük Ergün, A. (2023). Çocuk dergilerinde bilimin doğası ve bilim insanları: bilim çocuk dergisi örneği. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 543-565. <https://doi.org/10.38151/akef.2023.69>
- Lederman, N. G. (1992). *Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research*. *Journal of research in science teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G., ve Lederman, J. S. (2004). *Project ICAN: A professional development project to promote teachers' and students' knowledge of nature of science and scientific enquiry*. In *Proceedings of the 12th annual conference of the Southern*

African Association for research in Mathematics, Science and technology education. SAARMSTE'de sunuldu, Durban.

Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In Abell, S. K., ve Lederman, N. G. (Ed.), *Handbook of research on science education* içinde (s. 831-879). London: Lawrence Erlbaum Associates.

Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., ve Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.

Lederman, J. S., ve Stefanich, G. P. (2004). Addressing disabilities in the context of inquiry and nature of science instruction. In L. B. Flick ve N.G. Lederman (Eds.) *Scientific inquiry and nature of science* içinde(s. 55-74). Springer Netherlands, Norwell.

Li, X., Tan, Z., Shen, J., Hu, W., Chen, Y., ve Wang, J. (2020). Analysis of five junior high school physics textbooks used in China for representations of nature of science. *Research in Science Education*, 50, 833844. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9713-z>

Mccomas, W. F., Clough, M. P. And Almazroa, H. (1998). the role and character of the nature of science in science education in mccomas (ed.) *the nature of science in science education: rationales and strategies* içinde(s. 3-39). Hollanda: Kluwer Academic Publishers.

McComas, W. F., Almazroa, H. ve Clough, M. P. (1998). The nature of science in science education: An introduction. *Science ve Education*, 7(6), 511-532.

Mccomas, W. F., ve Olson, J., K. (2000) International science education standards documments W.F.Mccomas (Ed.) *The nature of science in science education rationales and strategies*. içinde(s.41-52) Kluwer Academic Publishers.

- McComas, W. F. (2000). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. In W. F. McComas (Ed), *The nature of science in science education. Rationales and strategies* içinde (s. 53-70). Dordrehct: Kluwer Academic Publishers.
- Mellado, V. (1998). Preservice teachers' classroom practice and their conceptions of the nature of science. In: W. F. McComas (ed), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*, içinde (s.1093-1110). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Mıhladı, G. Ve Doğan, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki alan bilgilerinin karşılaştırılması, *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 78-96.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2004). *fen ve teknoloji dersi programı ilköğretim 4.-5. sınıf*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018a). *Sosyal bilgiler dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 4, 5, 6 ve 7. sınıflar)*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). *Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Okan, B., ve Kaya, E. (2023). 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında bilimin doğası: bütünsel bir yaklaşıma dayalı içerik analizi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1521-1560. <https://doi.org/10.17152/gefad.1291416>
- Oyman, N. Y.(2002), *ilköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarının tespiti*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Özkal, K., Tekkaya, C., Sungur, S., Cakiroglu, J. And Cakiroglu, E. (2011). elementary students' scientific epistemological beliefs in relation to socio-economic status and gender. *Journal Of Science Teacher Education*, 22(2), 115-127.
- Saraç, E. (2012). *Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Sayın, Ö. (2021). *Biyoloji, kimya ve fizik ders kitaplarında bilimin doğası: Yeniden kavramsallaştırılmış aile benzerliği yaklaşımı kullanılarak yapılan bir inceleme*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., ve Crawford, B. A. (2004). developing views of nature of science in an authentic context: an explicit apporoach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88(4), 610-645.
- Sine, D. (2019) *ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Sluga, H. (2006). Family resemblance. M. Kober (Ed.), *deepening our understanding of wittgenstein* içinde(s. 1–21). Hollanda: Rodopi B.V.
- Soslu, Ö. (2014). Fen eğitiminde bilimin doğasını anlama üzerine bir değerlendirme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 90-100.
- Şahin, A. O. (2022). *Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmenleri adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve sözde bilim bilim ayrımı inanışları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisanüstü Eğitim Enstitüsü, Tokat.
- Tatar, E., Karakuyu, Y., ve Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları hakkındaki yanlış anlamaları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(29), 153-161.

- Tatar, E., Karakuyu, Y., ve Tüysüz, C. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları: teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 363-370.
- Tayşi Tafracı, S., ve Aydın, A. (2023). Okul Dışı Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi ve Bu Ortamlar Hakkındaki Görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(3), 925-953. <https://doi.org/10.19171/uefad.1343908>
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı Tasarım Uygulamasının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliklerinden “Bilimin Doğası” Ve “Bilim-Teknoloji-Toplum ilişkisi” Boyutlarının Gelişimine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2024). Güncel terimler sözlüğü. <http://www.tdk.gov.tr> 24.01.2024 adresinden alınmıştır.
- Türkmen, H., Yalçın, M. (2001). Bilimin Doğası ve Eğitimdeki Önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1): 189-195.
- Topdemir H. G. ve Unat, Y. (2019). *Bilim tarihi*. Pegem Yayıncılık.
- Uzun, R., (2023). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anlayışları: yeniden kavramsallaştırılmış aile benzerliği yaklaşımına dayalı bir araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Üçer Erdemir, A., ve Dinçol Özgür, S. (2023). Türkiye’de bilimin doğası konusunda yapılan tezlere yönelik bir betimsel içerik analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(86), 683-713. <https://doi.org/10.17755/esosder.1224389>
- Payla, W. (2000). *Definition of science. Research methods lecture notes*. Jacksonville, AL: Jacksonville State University.
- Popper, K. (1963). *Conjectures and refutations*. Basic Books
- Resnik, D. (2007). *The price of truth*. New York: Oxford University Press

Wittgenstein, L. (2009). *Philosophical investigations*. Chichester: John Wiley ve Sons Ltd

Yerlikaya, Z., ve Avşar Erümit, B., (2023). *Qr Kod Teknolojisi ile Tasarlanmış Güneş Sistemi ve Bilimin Doğası Etkinlikleri*. 15. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK)'de sunuldu, Kars.

Yeşiloğlu, S. N., ve Köseoğlu, F. (2010). Teaching nature of science implicitly by integrated school science with historical activities. In 3rd International Conference of Education, Research and Innovation (ss. 5881–5881). Madrid, Spain.

Yıldırım, C. (2011). *Bilim felsefesi*. Remzi.

Zeidler, D.L., Walker, K.A. ve Ackett, W.A. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, 343-367.

EKLER

Ek 1. Ölçek Kullanım İzni



Betül Samar

Anket-Görüşme Soruları Kullanım İzni

2 ileti

Betül Samar <

19 Şubat 2024 19:01

Alıcı:

Sayın Prof. Dr. Ebru Kaya

Ben Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sınıf Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Betül SAMAR. Doç. Dr. Demet Şahin Kalyon danışmanlığında Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımını temel alarak tez yazmayı planlamaktayım. Yapmayı planladığım tez çalışmamda aşağıda yer alan çalışmalarınızda kullanmış olduğunuz anket ve görüşme formlarını izniniz olursa kullanmak istiyorum.

1. Ebru Kaya, Sibel Erduran, Busra Aksoz & Selin Akgun (2019). Reconceptualised family resemblance approach to nature of science in pre-service science teacher education, International Journal of Science Education, 41:1, 21-47.

2. Akgun, S., & Kaya, E. (2020). How Do University Students Perceive the Nature of Science? Science & Education, 29(2), 299-330.

Saygılarımla

Betül Samar

Ebru Kaya <

20 Şubat 2024 11:45

Yanıtlama Adresi:

Alıcı: Betül Samar <

Sevgili Betül merhaba,

Makalelerimizdeki anket ve görüşme formlarını gerekli referanslarını vererek tez çalışmada kullanabilirsin.

Sevgiler

Ebru

Ebru Kaya, PhD
Professor of Science Education
Bogazici University
Department of Mathematics and Science Education
Istanbul-Turkey

Honorary Research Fellow
University of Oxford
Department of Education
Oxford-UK

Ek 2. Etik Kurul İzni

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

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
21.05.2024	09	01-32

Üniversitemiz Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanı Prof. Dr. Nail YILDIRIM Başkanlığında toplandı.

KARAR 09.15- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 12.03.2024 tarih ve 410628 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 Öğretmenlerinin Gözünden Bilimin Doğası
TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ/ ÇALIŞMANIN YAZARI	Doç. Dr. Demet ŞAHİN KALYON Betül SAMAR (Temel Eğitim Anabilim Dalı)
RAPORTÖR GÖRÜŞÜ	OLUMLU

Prof. Dr. Nail YILDIRIM
Etik Kurul Başkanı
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet Serkan UMUZDAŞ
Başkan Yardımcısı
(İmza)

Prof. Dr. Emine ÖĞÜK
Üye
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet KARGÜN
Üye
(İmza)

Prof. Dr. Muhittin DEMİRAY
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Tuğba KILIÇER
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Hüseyin Baha ÖZTUNÇ
Üye
(İmza)

Ek 3. Tokat Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzni



T.C.
TOKAT VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-27001677-44-104079626
Konu : Betül SAMAR'ın
Anket Çalışma İzni

10/06/2024

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
b) 01/09/2023 tarihli ve E-27001677-44-82643424 sayılı Valilik Makam Onayı.
c) Araştırma İzinleri İnceleme Komisyonunun 07.06.2024 tarihli tutanağı.
d) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörlüğü'nün 24.05.2024 tarihli ve E-56314351-044-434176 sayılı yazısı.

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Betül SAMAR'ın hazırlamış olduğu "Sınıf Öğretmenlerinin Gözünden Bilimin Doğası " konulu çalışmalarına veri sağlamak amacıyla tez çalışması yapma izin talebine ilişkin ilgi (d) yazı ve ekleri "Araştırma Uygulama ve Etik Kurul Komisyonu"na incelenmiştir.

Söz konusu anketin, İlgi (a) Genelge gereği, Tokat İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı okul/kurum öğretmenlerine uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurunuza arz ederim.

Abdullah TAŞTAN
İl Milli Eğitim Müdür V.

OLUR
Harun KAZEZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:

1-Tutanak (1 Sayfa)

2-Gaziosmanpaşa Üniv. Rektörlüğü Yazısı ve Yazı Ekleri (39 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Yeşilirmak Mah. Mehmet Şahin Bul. No:38 Merkez/TOKAT

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>

Ek 4. Kişisel Bilgi Formu

EKLER

EK-1

Değerli Meslektaşım;

Bu veri toplama aracı “SINIF ÖĞRETMENLERİNİN BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK ANLAYIŞLARI” konulu tez çalışmasında 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.

BÖLÜM 1: Kişisel Bilgiler

1.Cinsiyetiniz

() Kadın () Erkek

2. Yaşınız

() 20-29 () 30-39 () 40-49 () 50 ve üstü

3. Mesleki deneyiminiz

() 0-9 () 10-19 () 20-29 () 30 ve üstü

4. Lise Mezuniyet Türü

() 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:

5. Lise Mezuniyet Alanı

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

6.Lisans Mezuniyet Alanı

() Sınıf Öğretmenliği
() Eğitim Fakültesi (Alan Belirtiniz:)
() Diğer Fakülte ya da Yüksek Okul (Belirtiniz:)

7. Lisansüstü Mezuniyet Alanı

() Yüksek Lisans (Alan Belirtiniz:)
() Doktora (Alan Belirtiniz:)

8. Kaçınıcı sınıfı okutuyorsunuz

() 1.Sınıf () 2. Sınıf () 3.Sınıf () 4. Sınıf

9. Bilimin doğası öğretimine yönelik olarak ders, seminer, proje ve/veya hizmetiçi şeklinde herhangi bir eğitim aldınız mı?

() Evet () Hayır

10. Cevabınız Evet ise aldığınız eğitimden tarihi, türü, süresi, eğitimecilerin niteliği, etkinliğin şekli ve size katkılarından kısaca bahseder misiniz?

.....
.....
.....

Ek 5. Bilimin Doğası Anketi

EKLER

EK-2

BİLİMİN DOĞASI ANKETİ

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.					

Ek 6. Bilimin Doğası Görüşme Soruları

EKLER

EK-3

SORULAR

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 7. Özgeçmiş

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Betül SAMAR
Kişisel Bilgiler	Uyruğu: T.C. Doğum Tarihi ve Yeri:
İletişim Bilgileri	E-posta: Lise:
Öğrenim Bilgileri	Lisans: Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü
İş Deneyimi	2014-halen: