



**PROJE DANIşMANLIğI EğİTİMİNİN BİYOLOJİ
ÖğRETMENLERİNİN BİLİMSEL ARAşTIRMANIN DOğASI
GÖRÜşLERİNE ETKİSİ**

Alev Özdemir

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EğİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EğİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EğİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2021

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren (....) yıl sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Alev

Soyadı : Özdemir

Bölüm : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Proje Danışmanlığı Eğitiminin Biyoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Araştırmanın Doğası Görüşlerine Etkisi

İngilizce Adı : The Effect of Project Consultancy Education on Biology Teachers Opinions of the Nature of Scientific Research

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Alev Özdemir

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Alev ÖZDEMİR tarafından hazırlanan “Proje Danışmanlığı Eğitiminin Biyoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Araştırmanın Doğası Görüşlerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Semra MİRİCİ

Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Doç. Dr. Ayfer SAYIN

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Ceyhan ÇİĞDEMOĞLU

İşletme Ana Bilim Dalı, Atılım Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi:/...../.....

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Yücel GELİŞLİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmam boyunca, araştırma konumun belirlenmesinden tezin tamamlanmasına kadar her aşamada bana rehber olan, ilgisini, desteğini, bilgi birikimini hiç esirgemeyen ve çalışmamın bu noktaya gelmesinde bana her konuda yol gösteren çok değerli tez danışmanım Prof. Dr. Semra MİRİCİ'ye, tezimin gelişmesinde bana her türlü katkıda bulunan değerli hocalarım Doç. Dr. Ayfer SAYIN ve Doç. Dr. Ceyhan ÇİĞDEMOĞLU'na saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamda ve hayatımda karşılaştığım her güçlükte yanımda olup desteklerini esirgemeyen, bana devam etme motivasyonu sağlayan sevgili meslektaşım Şeyma KALENDER'e ve önce öğrencim sonra kardeşim olan Şevval AYDOĞAN'a, neşesiyle her zaman ılık saçı arkadaşım Aylin ERGÜN'e teşekkürlerimi sunarım.

Beni bu günlere getiren, maddi manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, çocukları için her güçlüğün üstesinden gelen en kıymetlilerim biricik annem Zübeyde ARSLAN'a, canım babam İzzet ARSLAN'a, abim Sinan ARSLAN'a, sevgili eşi Ergül ARSLAN'a, teyzem ve amcam Melek ARSLAN ile Ali ARSLAN'a, kuzenlerim Özgür ARSLAN, bana her zaman ablalık yapan Özlem DEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak hayat yolculuğumda en güzel anıları biriktirdiğimiz, beni her zaman destekleyen, her güçlükte yanımda olan, bana güç verip beni yüreklendiren ve devam etmemi sağlayan sevgili eşim Ersin ÖZDEMİR'e yürekten ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**PROJE DANIşMANLIğI EğİTİMİNİN BİYOLOJİ
ÖğRETMENLERİNİN BİLİMSEL ARAşTIRMANIN DOğASI
GÖRÜşLERİNE ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Alev Özdemir
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EğİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Temmuz 2021**

ÖZ

Bu araştırmada TÜBİTAK-BİDEB 2229 programından destek sağlanarak hazırlanmış ‘Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitim Çalıştay› eğitiminin, Biyoloji öğretmenlerinin bilimsel araştırmanın doğası görüşlerine etkisi, bu görüşlerinin yedi yıllık süreç içerisinde değişimi, öğretmenlerin süreç boyunca yaptıkları bilimsel çalışmalar ve eğitim ile ilgili görüşleri araştırılmıştır. İki bölümden oluşan bu araştırmanın ilk bölümü; 2013 ve 2014 TÜBİTAK-BİDEB 2229 Programı kapsamında BÖPDEÇ’ye katılan 39 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin görüşlerini almak için nitel araştırma yaklaşımından eylem araştırması yöntemi benimsenmiştir. Bu öğretmenlere ön test ve son test olarak Schwartz, Lederman ve Lederman (2008) tarafından hazırlanan ve bilimsel araştırmanın doğasını oluşturan altı altı temayı ölçen ‘Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi (VOSI) uygulanmıştır. Elde edilen veriler Schwartz vd. (2008) oluşturdukları kodlar temel alınarak ve üç araştırmacının anket sonuçlarına göre belirledikleri kodlar ile analiz edilerek öğretmenlerin cevapları yetersiz, kabul edilebilir ve bilgili olarak üç kategoride nitelendirilmiştir. Sonuçlara göre eğitim programının geliştirmede en etkili olduğu tema “Bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi” olurken, “Bilimsel araştırmalarda farklı yöntemlerin kullanılması”, “Araştırmaların birçok amacının olduğu”, “Bilimsel bilginin gereeklendirilmesi” ve “Bilimsel veriyle kanıt arasındaki farklılıklar” temalarında bu eğitim kabul edilebilir görüş seviyesinde gelişim sağlamıştır. Altıncı tema olan bilimin bilimsel bir topluluğun ürünü olduğu teması ise en az verinin alındığı ve en az gelişim gösterilen tema olmuştur. Araştırmanın ikinci bölümü BÖPDEÇ’ye katılan öğretmenlerin, uzun vadede bilimsel araştırmaya ilişkin görüşlerinin nasıl değiştiği ve yedi yıllık süreç boyunca yaptıkları bilimsel çalışmalarda proje danışmanlığı eğitiminin etkileri ölçülmüştür. Nitel araştırma yaklaşımından durum araştırması yönteminin benimsendiği bu bölüm BÖPDEÇ’ye katılan 13 öğretmen ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden oluşmaktadır. Araştırmada

öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin görüşlerini almak için VOSİ anketi kullanılmıştır. Elde edilen veriler ilk bölümde kullanılan kodlar temel alınarak içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde elde edilen sonuçlara göre bilimsel araştırmanın doğası temalarına bilgili düzeyde görüş bildiren öğretmenlerin oranında artış olduğu belirlenmiştir. “Bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi” olurken, “Bilimsel araştırmalarda farklı yöntemlerin kullanılması” eğitim sonrasında öğretmenlerin en çok görüş geliştirdiği tema olmuştur. “Bilimsel veriyle kanıt arasındaki farklılıklar” temasında öğretmenlerin kavram yanlışlarının devam ettiği belirlenmiştir. “Bilimsel araştırmalarda farklı yöntemlerin kullanılması”, “Araştırmaların birçok amacının olduğu” temalarında öğretmenlerin var olan kavram yanlışlarının devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır. İlk bölümde olduğu gibi “Bilim, bilimsel bir topluluğun uygulamalarıdır” en az verinin alındığı tema olmuştur. BÖPDEÇ’ye katılan 13 öğretmenin yıllar içerisindeki performanslarını ve bu performanslarında eğitimin etkililiğini anlamaya yönelik araştırmacı tarafından hazırlanan uzman görüşü ile son hali verilen dört ana sorudan oluşan “Proje Danışmanlığı Eğitimi Sonrası Yapılan Çalışmaları ve Öğretmen Görüşlerini İzleme” yarı yapılandırılmış görüşme anketi uygulanmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiş ve görüşme yapılan öğretmenlerin tamamının eğitimde edindikleri deneyimleri mesleki hayatlarında ve proje yarışmalarında danışmanlık yaparken kullandıkları belirlenmiştir. Bu araştırma BÖPDEÇ eğitiminin öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğası görüşlerinde pozitif yönde değişimler meydana getirdiğini ve eğitimden edindikleri bilgiler ile proje danışmanlığı deneyimlerini arttırdığını ortaya koymuştur. Proje Danışmanlığı Eğitiminin, öğretmenlerin daha az görüş geliştirdikleri bilimsel araştırmanın doğası temalarını daha iyi destekleyecek doğrultuda geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler : Bilimin doğası, Bilimsel araştırmanın doğası, Proje danışmanlığı, Hizmetiçi öğretmen eğitimleri
Sayfa Adedi : 144
Danışman : Prof. Dr. Semra MİRİCİ

**THE EFFECT OF PROJECT CONSULTANCY EDUCATION ON
BIOLOGY TEACHERS 'OPINIONS OF THE NATURE OF
SCIENTIFIC RESEARCH
(M. S. Thesis)**

**Alev Özdemir
GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES
July 2021**

ABSTRACT

In this study, the effect of the "Project Consultancy Training Workshop for Biology Teachers" training, prepared with the support of TÜBİTAK-BİDEB 2229 program, on the views of Biology teachers on the nature of scientific research, the change of these opinion in the seven-year period, the scientific studies of the teachers during the process and their opinion on education were investigated. The first part of this research, which consists of two parts; 2013 and 2014 were carried out with 39 teachers who participated in BÖPDEÇ within the scope of TÜBİTAK-BİDEB 2229 Program. In the research, the action research method, which is one of the qualitative research approach, was adopted to get the teachers' views on the nature of scientific research. As a pre-test and a post-test, the Assessment of Learners' Views About Scientific Inquiry (VOSI) prepared by Schwartz, Lederman and Lederman (2008), which measures six sub-themes forming the nature of scientific research, was applied to these teachers. The data obtained from Schwartz et al. (2008) based on the codes they created and analyzing the codes determined by three researchers according to the results of the questionnaire, the answers of the teachers were classified in three categories as inadequate, acceptable and knowledgeable. According to the results, the most effective theme in the development of the education program is "The use of different methods in scientific research", "The use of different methods in scientific research", "Research has many purposes", "Justification of scientific knowledge" and "Differences between scientific data and evidence". The sixth theme, that science is the product of a scientific community, has been the least amount of data and least developed theme. In the second part of the research, how the opinions of the teachers participating in the BÖPDEÇ changed in the long term and the effects of the project consultancy training on the scientific studies they carried out during the seven-year period were measured. This section, which adopts the case study method from the qualitative research approach, consists of semi-structured interviews with 13 teachers who participated in the BÖPDEÇ. In the study, VOSI questionnaire was used to get teachers opinions about the nature of scientific research. The data obtained were analyzed

by content analysis method based on the codes used in the first section. According to the results obtained in this part of the research, it was determined that there was an increase in the rate of teachers who gave their views on the themes of the nature of scientific research. While "scientific research is directed by questions", "Using different methods in scientific research" was the theme that teachers developed the most opinions after the education. It was determined that teachers' misconceptions continued in the theme of "differences between scientific data and evidence". It was concluded that teachers' misconceptions in the themes of "Using different methods in scientific research" and "Research have many purposes." As in the first part, "Science is the practices of a scientific community" was the theme from which the least data was taken. The semi-structured interview questionnaire "Following the Studies and Teachers' Views after Project Consultancy Training" consisting of four main questions prepared by the researcher to understand the performances of 13 teachers participating in the BÖPDEÇ and the effectiveness of education in these performances was applied. The data obtained were analyzed using the descriptive analysis method and it was determined that all of the interviewed teachers used their experiences in education in their professional lives and in project competitions. This research has revealed that the BÖPDEÇ training has created positive changes in teachers' views on the nature of scientific research and increased their project consultancy experience with the knowledge they gained from education. It is suggested that the Project Consultancy Training be developed in a way that better supports the themes of the nature of scientific research where teachers develop less opinions.

Keywords : Nature of science, Nature of scientific research, Project consulting,
In-service teacher training
Page Number : 144
Supervisor : Prof. Dr. Semra MİRİCİ

İÇİNDEKİLER

ÖZ	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı	1
1.2. Araştırmanın Önemi.....	3
1.3. Problem Durumu	9
1.4. Varsayımlar	10
1.5. Sınırlılıklar.....	10
1.6. Tanımlar	10
BÖLÜM II.....	12
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	12
2.1. Bilim	12
2.2. Bilimin Doğası	17
2.2.1. Alt Boyutları.....	21
2.2.1.1. DeneySEL Doğası.....	21

2.2.1.2. Çıkarımsal ve Gözleme Dayalı Doğası.....	21
2.2.1.3. Değişime Açık	22
2.2.1.4. Yaratıcı	22
2.2.1.5. Sosyo-Kültürel.....	23
2.2.1.6. Metot Miti.....	23
2.2.1.7. Kanun ve Teori	23
2.2.1.8. Öznellik	24
2.3. Bilimsel Araştırmanın Doğası	24
2.3.1. Bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi.....	26
2.3.2. Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi.....	26
2.3.3. Bilimsel araştırmaların birçok amacının olması.....	26
2.3.4. Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	26
2.3.5. Veri ve kanıtın kaynakları, rolleri ve arasındaki farklar	27
2.3.6. Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamalarıdır	27
2.4. Bilimin Doğası Öğretim Yaklaşımları.....	28
2.4.1. Tarihsel Yaklaşım	29
2.4.2. Dolaylı Yaklaşım	29
2.4.3. Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım.....	30
2.5. Bilimin ve Bilimsel Araştırmanın Doğası Öğretiminde Öğretmenin Rolü	31
2.6. Mesleki Gelişim ve Hizmetiçi Eğitim Faaliyetleri	32
2.7. Proje Tabanlı Öğrenme	36
2.8. İlgili Araştırmalar	44
BÖLÜM III	48
YÖNTEM.....	48
3.1. Araştırmanın Modeli	48
3.2. Katılımcılar	49

3.3. Proje Danışmanlığı Eğitimi	49
3.4. Veri Toplama Aracı	53
3.5. Verilerin Analiz Edilmesi	55
BÖLÜM IV	56
BULGULAR	56
4.1. Bilimsel Araştırmaları Sorular Yönlendirir Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri.....	57
4.2. Bilimsel Araştırmalar Birden Fazla Yöntemle Yapılabilir Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri.....	60
4.3. Bilimsel Araştırmaların Birçok Amacı Vardır Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri.....	66
4.4. Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri	69
4.5. Veri ve Kanıt Arasındaki Farklılıklar Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri	74
4.6. Bilim Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamasıdır Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri.....	78
4.7. Proje Danışmanlığı Eğitimi Alan Öğretmenlerin Yaptıkları Bilimsel Çalışmalar, Proje Danışmanlığı Eğitimi ve Bilimsel Araştırmanın Doğasına İlişkin Görüşleri	81
4.7.1. Proje Danışmanlığı Eğitimi Alan Öğretmenlerin Yaptıkları Bilimsel Çalışmalar ve Proje Danışmanlığı Eğitimi Hakkındaki Görüşleri	81
4.7.2. Proje Danışmanlığı Eğitimi Alan Öğretmenlerin Süreç İçerisinde (7 Yıl) Bilimsel Araştırmanın Doğası Hakkındaki Görüşleri	89
4.7.2.1. Tema: Bilimsel Araştırmaları Sorular Yönlendirir.....	90
4.7.2.2. Tema. Bilimsel Araştırmalar Birden Fazla Yöntemle Yapılabilir.....	92
4.7.2.3. Tema. Bilimsel Araştırmaların Birçok Amacı Vardır.....	95

4.7.2.4. Tema. Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Özelliği.....	97
4.7.2.5. Tema. Veri ve Kanıt Arasındaki Farklılıklar.....	100
4.7.2.6. Tema. Bilim Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamasıdır.....	103
BÖLÜM V	105
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	105
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	105
KAYNAKLAR.....	114
EKLER	135
EK-1. Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi.....	136
EK-2. Proje Danışmanlığı Eğitimi Sonrası Yapılan Çalışmaları ve Öğretmen Görüşlerini İzleme Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları.....	138
EK-3. Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitim Takvimi (21-29 Haziran 2013).....	139
EK-4. Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitim Takvimi (27 Ocak-3 Şubat 2014).....	142
ÖZGEÇMİŞ	144

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketinin Madde-Alt Boyut Eşleştirmesi</i>	54
Tablo 2. <i>Biyoloji Öğretmenlerinin Proje Danışmanlığı Eğitimi Öncesi ve Sonrası Bilimsel Araştırmanın Doğası Hakkında Görüşleri</i>	57
Tablo 3. <i>“Araştırmaları Soruların Yönlendirmesi” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri</i>	58
Tablo 4. <i>“Araştırmalarda Yöntem Çeşitliliği” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri</i>	61
Tablo 5. <i>“Araştırmalarda Amaç Çeşitliliği” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri</i>	67
Tablo 6. <i>“Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri</i>	70
Tablo 7. <i>“Veri ve Kanıtın Farklılığı” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri</i>	75
Tablo 8. <i>“Bilimin Bilimsel Bir Topluluğun Uygulaması Olması” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri</i>	79
Tablo 9. <i>Öğretmenlerin Çalıştıkları Kurumlar</i>	82
Tablo 10. <i>Öğretmenlerin Danışmanlık Yaptıkları Bilimsel Çalışmalar</i>	87
Tablo 11. <i>Öğretmenlerin Çalıştıkları Kurum, Lisansüstü Çalışmaları, Yaptıkları Bilimsel Çalışmalar ve Proje Danışmanlığı Eğitimi Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Bulgular</i>	89
Tablo 12. <i>Biyoloji Öğretmenlerinin Süreç İçerisinde (7 Yıl) Bilimsel Araştırmanın Doğası Hakkındaki Görüşleri</i>	90
Tablo 13. <i>“Bilimsel Araştırmaları Sorular Yönlendirir” Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri</i>	90

Tablo 14. “Bilimsel Araştırmalar Birden Fazla Yöntemle Yapılabilir” Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri	92
Tablo 15. “Bilimsel Araştırmaların Birçok Amacı Vardır” Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri	95
Tablo 16. “Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Özelliği” Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri	98
Tablo 17. “Veri ve Kanıt Arasındaki Farklılıklar” Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri	101
Tablo 18. “Bilim Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamasıdır” Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri	103

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Bilimin doğasının disiplinler arası yapısı.....	19
---	----

KISALTMALAR LİSTESİ

AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
BİLSEM	: Bilim ve Sanat Merkezi
BÖ	: Biyoloji Öğretmeni
BÖPDEÇ	: Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitim Çalıştay
CERN	: Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (Avrupa Mükleer Araştırma Merkezi)
DNA	: Deoksiribonükleik Asit
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
NRC	: National Research Council
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TDK	: Türk Dil Kurumu
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
VOSİ	: Bilimsel Araştırma Hakkında Görüşler Anketi (Views of Scientific Inquiry)
vd.	: ve diğerleri

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın gerekçesi ve nedenleri ele alınarak, araştırmanın problem durumu, amacı ve önemi, problem cümlesi, varsayımları ve sınırlılıkları hakkında açıklamalar yer almaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

İnsanların var olan bilgilerini kullanarak ve yenilerini keşfederek kendilerini, çevrelerini ve evreni anlama çabalarının tamamı bilim olarak tanımlanabilir (Küçük, 2018).

Geçmişte Aristoteles'ten yakın geçmişimizin en önemli bilim insanı olan Einstein'a kadar birçok kişi bilimi tanımlamaya çalışmıştır. Temelde bilim, bir olayı ya da varlığı anlamlandırmak için inceleme, yorumlama, gözlem ve deney gibi çeşitli yollarla bilimsel bilgi üretme sürecidir. (Kaptan ve Korkmaz, 1999; Keklik, 2019).

Çağların değişmesiyle beraber özellikle günümüzde gerçekleşen teknolojik ve bilimsel gelişmeler ile bilimsel bilgilerin elde ediliş şekilleri, yorumlamaları ve algılanış şekilleri değişmiş, insanoğlunun bilgi edinme yolları farklılıklara uğramıştır. Yaşadığımız çağda, eski dönemlerdeki otoriter ve dogmatik bilgi edinme anlayışından vazgeçilerek, akıl tecrübe ve yorumlamanın önemli hale geldiği bilimsel bilgi oldukça önemli hale gelmiştir. Ülkelerin benimsedikleri eğitim politikaları da bu yönde çeşitli değişimlere uğramıştır. Ezberci ve yoruma nispeten kapalı bir öğrenme yerine günümüzde yaşam boyu öğrenme felsefesi benimsenmiş, bu yolla edinilen bilgilerin, halihazırda var olan bilgi ve becerilerin iyileşmesine katkı sağladığı, yeni bilgilerin öğrenilmesini, gelişmeleri algılamayı kolaylaştırdığı, kişisel mesleki ve kültürel gelişim ve değişimlerine yardımcı olduğu, değişen bilgi ve becerilere uyum sağlamayı kolaylaştırıp bilgi ve teknoloji toplumuna entegre olmaya yardım ettiği söylenebilir (Kurbanoğlu, 2010).

Bu değişkenler ile beraber çağımızda bilimsel okuryazar olarak nitelendirilen; bilimsel bilgiyi nasıl ulaşacağını bilen ve bunun için uygun yöntemi tercih edebilen, bunu yaparken etik ilkelere uygunluğu gözeten, edindiği bilginin geçerlik ve güvenilirliğini kontrol edebilen, var olan bilgilerini uygun yerlerde kullanabilen bireylerin gelişimi önem kazanmıştır. Bilimsel okuryazar bireyler gündelik hayatta karşılaşılan problemlerde, küresel çaplı ya da bölgesel durumlarda, bilimsel olarak yeterli donanıma sahip bireylerdir (National Research Council ve Bell'den aktaran Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009, s. 2).

Bilimsel okuryazarlığın temel bileşenlerinden biri olan bilimin doğası sayesinde bilimi algılamının, bilimsel bilgi üretebilmenin ve bu konuda diğer gelişmiş ülkeler ile benzer konuma gelebilmenin yolu açılmıştır (Köprübaşı, 2018). Bilimin doğasının tarihi ise yaklaşık altmış yıldır inceleme ve araştırma konusu olmuştur (Metin, 2009). Özellikle günümüzde bilimin doğasına yeni eklenmiş bir boyut olan bilimsel araştırmanın doğası kavramı bilimsel bilginin üretilme süreçleriyle ilgilenmekte ve bu alanla ilgili çalışmalar hız kazanmaktadır.

Ülkemizde, bilimsel okuryazarlığın bir alt boyutu olarak bilimin doğası kavramı 2013 yılında değişen fen bilimleri dersi öğretim programında yer almıştır. Bu tarihten itibaren yapılan çeşitli araştırmalarda öğrencilerin, öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası konusunda yeterli donanıma sahip olmadıkları gözlenmiş ve gerek öğretmen ve öğretmen adaylarına gerekse öğrencilere bilimin ve bilimsel araştırmaların doğasını öğrenebilmeleri için çeşitli eğitimler düzenlenmeye başlanmıştır (Köprübaşı, 2018).

Günümüzde önemli yere sahip olan bilimsel araştırmanın doğası konusu önemli bir çalışma alanı oluşturmaktadır. Bilimsel okuryazarlığın önemi düşünüldüğünde, bunun temel birleşenlerinden biri olan bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası konularının aktarıcıları olan öğretmenler tarafından ne kadar kavrandığını bilmenin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu amaçla düzenlenen proje danışmanlığı eğitimlerinin öğretmenlerin bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası görüşlerine ne oranda katkı sağladığının belirlenmesi ile proje danışmanlığı eğitimi sonrası öğretmenlerin yaptıkları bilimsel faaliyetlerin takibi bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Dünya tarihine bakıldığında özellikle son yıllarda ülke nüfusları hızla artmakta ve buna bağlı olarak gelişen teknolojiler ülkelerin birbirleri ile iktisadi çekişmelerini yükseltmektedir. Bu gelişmelerin yakından takip edilebilmesi için ülkelerin özellikle bilim alanında yeterli teknolojiyi üretebilir düzeyde olması gerekir. Bunun için ülke bireylerinin çağın gereklerini fark eden, yenilik ve gelişmeleri takip eden, bu gelişmelere ayak uydurabilen, bilimsel gelişmeleri takip edip uygulayabilen özelliklere sahip olması beklenmektedir (Gülsuyu, 2019).

Geçmişten günümüze var olan teknolojiler incelendiğinde birçok buluş hızla hayatımıza girmiş, bu sayede sahip olduğumuz bilgiler sürekli yenilenerek revizyona uğramış ya da tamamen değişmiştir. Çağın gereklerini fark edebilen toplumlarda, dünyada gerçekleşen bu teknolojik ve bilimsel gelişmeler sayesinde artık var olan bilgiye ulaşmak oldukça kolaylaşmış ve bu sayede zenginleşen bilimsel kaynaklara hızla ulaşabilen, bilgi edindiği kaynaklarını sorgulayan, bilimin nasıl üretildiğinin ve basamaklarının farkında olan daha bilinçli ve kalifiye insanlar yetiştirmeye başlamıştır (Dursun ve Özmen, 2018).

Gelişmeler ışığında birçok ülke eğitim politikalarının yapısını değişmiş ve güncellenmiştir. Günümüz koşullarında artık karşılaşılan problemleri en uygun yöntemi bularak ivedilikle çözebilen, bir grup ile uyumlu çalışabilen, yeni fikirler üretip kritiğini yapabilen, yenilik ve değişimlere açık bireyler yetiştirmek çağdaş eğitimin en önemli basamaklarından olmuştur (Aksoy, 2019).

Bu değişimlere ayak uydurmak için Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2013 yılında ilköğretim fen bilimleri ve ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı revize edilmiştir. Bu kapsamda son on yılda iki kez güncellenen ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programının amaçlarına bakıldığında öğrencilerin biyolojide yer alan temel teoriler, kavramlar, süreçler ve uygulamalar konusunda bilgi sahibi olmalarının yanı sıra; bilimsel bilgiyi anlayan ve uygulayabilen, bilimsel süreç becerilerine hakim, bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi kavrayabilen, bilimsel yaklaşımın ve sorgulayıcı düşünmenin önemini kavramış, bilimsel bilginin doğasını bilen bireyler yetiştirmek temel amaçlar halinde programa yerleştirilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2013).

Günümüz dünyasında toplumların iyi bir yere sahip olabilmeleri için, teknolojiyi üretecek bilgilerinin var olması yeterli değildir. Bunun yanı sıra, edindikleri bilgileri sürekli geliştirebilmeli ve çeşitlendirmeli, insanlık yararına kullanıp, var olan bilgilerine yenilerini

katabilmelidirler. Oldukça önemli olan bu süreçte başarılı olabilmenin yolu ise kişisel olarak bilimsel uygulamalar yürütmenin yanı sıra sonraki nesillerin de bu kazanımları edinmiş bireyler olarak yetişmesini sağlamaktan geçmektedir. Böyle düşünebilen ve bilimsel süreç becerilerini uygulayabilen bireyler ise bilimsel okuryazar (Scientific Literacy) kişiler olarak tanımlanmaktadır (Köprübaşı, 2018).

Küreselleşen dünyada ülkelerin benimsedikleri ve ulaşmak için çabaladıkları öncelikli hedeflerinden biri de bilimsel okuryazar bireyler yetiştirebilmektir. Bunu gerçekleştirebilmenin en önemli basamaklarından birinin de öğrencilerin bilimsel bilgi, bilimsel yöntem ve bilimin doğası olan bilimsel okuryazarlığın üç bileşeninden (Virginia Department of Education (VDOE), 2010) özellikle bilimin doğası konusuna hâkim olmalarından geçtiğine inanılmaktadır (Lederman, 1992). Bilimsel okuryazarlığın ve bilimin doğasının anlaşılıp doğru yürütülmesiyle, eğitim kademelerinde yer alan bireylerin, uygulayıcıların ve karar vericilerin gerekli koşullarda diğer toplum ve bireylere göre daha vasıflı olacakları düşünülmektedir (Lederman, 1999).

Çağımızda gelişimleri hız kazanan bu bilimsel ve teknolojik değişimler ışığında varılması hedeflenen öncelikli amaç toplum üyelerinin mümkün olduğunca bilimsel okuryazar olmalarını sağlamaktır (Murcia ve Schibeci, 1999; Tsai, 1999). Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirebilmenin merkezinde, bilimsel okuryazarlığın bileşenlerine sahip bireyler yetiştirmek vardır. Bu bileşenlere sahip bireylerin bilimsel süreç becerilerini bilen, bilimsel içerikleri okuyup yorumlayabilen ve en önemlisi de bilimin doğası süreçlerini kavramış bireyler olacakları ifade edilebilir (Akerson ve Donnelly, 2010; Lederman, 1992).

Değişen ve hızla gelişen koşullara uyum sağlamak adına geliştirilen yeni eğitim sistemlerinde, bilgiyi kavrayabilme ve bilimsel okuryazarlığın önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Burada dikkat çeken durum ise eğitim programlarının ana amaçlardan birinin de bilimin doğasının çok iyi özümzenmesi olduğudur (Avinç, Ağgöl, Bayrakçeken, Canpolat ve Çelik 2008; Bilen, 2012; Polat ve Taşar, 2013; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008). Bilimin doğası bileşenlerinin öğrencilerin her yönüyle anlamalarını sağlayarak, bu kazanımları edinen bireylerin bilgiyi tetkik eden, sorgulayabilen ve karşılaşılabileceği problemleri ivedilikle ve en uygun yöntem ile çözümleyebilen özetle fen okuryazarı kişiler olarak yetiştirilmelerine imkân sağlanabilir (Çanlı, 2018).

Bilimsel bilginin oluşturulmasında bilimin doğasını kavramak oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu aşamada bilimsel bilginin geçmişten günümüze nasıl değişip geliştiğini ve toplumda bilginin onaylanmasında etkili koşulları fark edebilmek, bilimin doğasının neleri

kapsadığını bilmek ve bunların neyi ifade ettiğini kavramak eğitimde de bundan daha etkin ve daha fazla yararlanmaya imkân sağlayabilir (Çanlı, 2018).

Bilimin doğası öğretimi bu denli önemli bir yere sahipken, bu bilgilerin kazandırılmasında çeşitli sorunlarla karşılaşmıştır. Lederman (1992)'ın yaptığı araştırmada elde ettiği veriler bu sorunlardan bazılarının belirlenmesine yardımcı olmuştur. Bu araştırmaya göre öğretmenler bilimin doğası ile ilgili olarak;

- Etkili bir anlayış geliştirememişlerdir.
- Konuya ilişkin kavram ve alt boyutların öğretmenlere aktarılmasında birkaç metot uygulanabilir. Bu metotlardan bilimsel bilginin zamansal değişimine dair bilgilerin verildiği ve bilimin doğası temalarını doğrudan uygulayabildikleri öğrenme ortamları, bilimsel bilgiye dair daha etkin bir öğrenme sağlamıştır.
- Öğretmenlerin eğitim öğretim hayatlarında edindikleri geçmiş bilgiler, bilimin doğasını ve alt temalarını anlayıp yorumlamada dikkate değer bir öneme sahip değildirlir (Doruk, 2018).

Bilimin doğasının bireysel olarak farkında olup uygulayıcısı olmak günümüz rekabetçi koşulları için yeterli değildir. Önemli noktalardan biri de bu bilgilerin öğrenciler tarafından sonraki nesillere iletiminin sağlanmasıdır. Konunun öğretiminde bilgiyi sadece aktarmak etkili olmayacaktır, bilgi ile birlikte öğretim tekniklerinin de günümüz koşullarına uygun olması sayesinde, öğrencilerin bilimin doğası konusunda farkındalıkları artacak ve bilginin oluşumuyla gelişimine dair konularda daha bilinçli olmaları sağlanacaktır. Bayram (2017)'a göre “Öğrenciler açısından bilimin doğasının öneminin vurgulanması ve hayata geçirilmesinin temel yolu öğretmen ve öğretmen adaylarıdır.”

Bilimin doğasına ait alan yazın taraması yapıldığında gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin konuyla ilgili çeşitli noktalarda eksikliklere sahip oldukları fark edilmiştir (Abd – El Khalick, Myers, Summers, Brunner, Waight, Wahbeh ve Belarmino, 2017).

Bilimsel okuryazar bireyler bilimin doğası kadar bilimsel araştırmanın doğası konularında da bilgi sahibi olmalıdırlar (Schwartz, 2004). Bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası ortak özellikleri içeren temalardır. Bilimin doğası bilimsel çalışma süreçlerinde elde edilen ürünlere odaklanırken, bilimsel araştırmanın doğası bizzat bilimsel çalışma sürecinin kendisi ile ilgilenmektedir (Karaman ve Apaydın, 2014).

Schwab (1962)'nın genel olarak ortaya koymuş olduğu bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin yedi özellik vardır. Bunlar;

1. Araştırmaları soruların yönlendirmesi,
2. Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi,
3. Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması,
4. Bilimsel araştırmalarda bilgi gerekçelendirilmesi (justification),
5. Verideki anormalliklerin (tutarsızlıkların) ele alınması,
6. Veri ve kanıt arasındaki farklar,
7. Bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması.

Bu özellikler dikkatlice incelendiğinde öğrencilerin bilime karşı algı ve bilgilerinin geniş bir şekilde geliştirilebilmesi için bilimsel bilginin özellikleri yani bilimin doğasını öğrenmeleri kadar bilimsel araştırmayı nasıl kavradıklarının yani bilimsel araştırmanın doğası ve özelliklerinin de öğrenciler ve onlara öğretecek olan öğretmenlerce bilinmesi gerekmektedir.

Fen okuryazarlığının temel boyutlarından olan bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası olmasına karşın, yapılan araştırmalar göstermektedir ki öğrenciler konuyla ilgili yeterli bilgi birikimi ve deneyime sahip değillerdir. Bu eksikliğin en güçlü nedenlerinden birinin konunun aktarıcısı olan öğretmenler olduğu varsayılmaktadır. Bu varsayım ise beraberinde konu ile ilgili görüşlerin araştırılması ve belirlenmesi için bilimin öğretiminde öğretmenlerin rolünü araştıran birçok akademik çalışma yapılmasının yolunu açmıştır. Bugün bilimin doğası ve öğretiminde öğretmenin rolünü inceleyen çalışmalar sürmektedir (Lederman'dan aktaran Aslan, Yalçın ve Taşar 2009). Buna karşın bilimsel araştırmanın doğası yeni bir araştırma konusu olup ülkemizde yeterince bu alana dair araştırma yapılmamıştır (Aydemir, 2012; Tuncel, 2012).

Lederman'a (2002) göre, bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası konusunda kalıcı bir öğrenme sağlayabilmeleri için öğretmenlerin öncelikle konunun ana hatlarını ve alt bileşenlerini özümsemeleri ve bunları derslerinde aktif bir şekilde uygulamaları gerekmektedir. Alan yazını araştırmalarına ve akademik çalışmalarda elde edilen sonuçlara bakıldığında, bilimin ve bilimsel araştırmanın doğasının aktarılmasında öğretmenlerin yeterliği oldukça önemli bir yere sahiptir. Çalışma grupları, uygulanan yöntem, metot ve amaçları farklı olan bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası ile ilgili günümüzde de devam eden çokça çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların zamansal gelişimlerine bakıldığında ilk çalışmaların bilimin doğasını anlama ve alt bileşenlerine dair görüşlerin tespiti üzerine yapıldığı görülmektedir (Doğan ve Bora, 2005; Gürses, Doğar ve Yalçın, 2005; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002). İlerleyen zamanlarda ve günümüzde ise bilimin doğası kavramlarının yanında bilimsel araştırmanın doğasının ve alt boyutlarının öğretilip

geliştirilmesini eğitim bilimleri bağlamında ele alan araştırmalar yapıldığı görülmektedir (Abd-El-Khalick, 2012; Akerson ve Abd-El-Khalick, 2005; Aydemir, 2016; Çavuş, 2010; Çil ve Çepni, 2012; Karaman ve Apaydın, 2014; Küçük, 2006; Khisfe, 2008; Metin, 2009; Tsai, 2002; Tuncel, 2012).

Bilimin ve bilimsel araştırmanın doğasının daha etkin öğretilmesi kapsamında yapılan bazı araştırmalardaysa, öğretim etkinliklerinin nasıl olacakları üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası ile alt boyutlarının öğretiminde özellikle üç farklı öğretim yaklaşımı geliştirilmiş ve gerek öğretmen ve öğretmen adaylarının gerekse öğrencilerin bilimin doğasını özümsemeleri amaçlanmıştır (Taşdere, 2018).

Alan yazını tarandığında üç farklı yaklaşım kullanılarak konunun öğretilmeye ve kavram yanılgılarının giderilmeye çalışıldığı görülmektedir. Bunlar tarihsel, dolaylı ve doğrudan/yansıtıcı öğretim yaklaşımlardır (Khisfe ve Abd-El Khalick, 2002).

Tarihsel yaklaşımda, bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası ile alt boyutlarında bulunan bileşenlerin özümsemesi için; bilimin ve bilimsel teorilerin geçmişten günümüze nasıl değiştiğinin, geçmiş toplumların kabul etmediği bilimsel görüşlerin ve bunların bilimsel süreçlerdeki etkisinin üzerinde durularak öğrencilerin konuyu kavraması amaçlanmaktadır. (Doğan ve Özcan, 2010; McComas ve Oslon, 2000). Bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası ve alt bileşenlerinin kavratılmasında kullanılan bu teknik diğer iki yöntemin içine dahil edilebildiğinden etkililiği en az yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir.

Bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası öğretiminde kullanılan diğer yöntem ise dolaylı yaklaşımdır. Dolaylı yaklaşım uygulamalarında hedefler doğrudan verilmez. Planlanan ders akışı ile öğrencilerin yapacakları etkinlikler ile bilimsel süreçleri uygulamaları sağlanır ve bu sayede bilimsel süreç becerilerini ve dolayısıyla bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası ile alt bileşenlerini, süreç içerisinde kavrayıp yeterli anlayışı edinecekleri varsayılır. Bu yöntemde hedefler doğrudan verilmeyip örtük mesajlar ile öğrencilerin hedefleri süreç içinde öğrenecekleri düşünülmektedir. Dolaylı öğretim yaklaşımının tek başına uygulanması bilimin doğası öğretiminde yetersiz kalacağı araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 2000; Fouad, Masters ve Akerson, 2015; Schwarzt, Lederman ve Crawford, 2004; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008).

Doğrudan yansıtıcı yaklaşımda öğretmen hazırladığı ders akışında öğrencilerin aktif olarak katılacakları bilimin ve bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin doğrudan etkinlikler planlar ve süreç boyunca öğrencilerin bu yaklaşımları yansıtacakları ortamlar hazırlar. Dersin içeriği

sayesinde öğrenciler gerek sınıfın tüm üyelerinin gerekse küçük grupların katılacakları tartışma ve etkinliklere katılırlar, bilimsel süreçleri uygulayıp analiz edebilirler ve yine benzer etkinlikler ile bilimin doğası bileşenlerini değerlendirebilirler (Aksoy, 2018). Doğrudan/yansıtıcı yaklaşım tüm sınıfın aktif katılımının sağlanması ve hedeflenen bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası bileşenlerinin daha iyi özümsemesinde diğer iki yönteme kıyasla etkin bir öğrenme ortamı sağlamaktadır (Abd El Khalick ve Akerson, 2004).

Yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bahsi geçen tarihsel, dolaylı ya da doğrudan/yansıtıcı yaklaşım yöntemlerinin uygulanmasında ve bilimin doğasının öğretiminde, öğretmenlerin konuyu benimseyiş şekillerinin, eğitim öğretim faaliyetlerini etkileyebileceklerini düşünmektedirler (Liu ve Lederman, 2003).

Özellikle doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile hazırlanmış ders içerikleri ile öğrencilerin bilimin ve bilimsel araştırmaların doğası ve alt bileşenlerini daha iyi kavrayıp konuya çok yönlü bir bakış açısı geliştirdikleri bilinmektedir (Köprübaşı, 2018). Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının da eğitiminde bu yaklaşımın kullanılması sayesinde, eğitimin en önemli basamaklarından olan öğretmenlerin de konuyla ilgili aktif ve etkin öğrenme sağlamaları mümkün olacaktır. Bu kapsamda öğretmen yetiştiren fakültelerde bazı bölümlerin müfredatına bilimin ve bilimsel araştırmaların doğası ile bilimsel okuryazarlık konuları eklenmiştir.

Bilimin ve bilimsel araştırmanın doğasının kavranması için bilimsel araştırma yapmak okul gibi formal eğitim ortamlarında hazırlanan ders içerikleri ile aktarılabileceği gibi informal öğrenme ortamlarında da öğretilbilir (Tuncel, 2012). Burada Millî Eğitim Bakanlığının düzenlediği hizmet içi eğitimler, öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik düzenlenen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) destekli bilimsel programlar ve bazı özel kurum ve kuruluşların düzenledikleri çeşitli eğitimler göze çarpmaktadır. Bu çalışmaların yapılması kadar ne kadar etkili olduğunun araştırılmasının da önemli olduğu düşünülmektedir.

İlgili alan yazını tarandığında ülkemizde bilimsel araştırmanın doğasına yönelik düzenlenen çeşitli eğitim verilerinin analiz edildiği az sayıda çalışmanın yapıldığı (Abik, 2017; Aydemir, 2016; Çelik, 2019; Karaman ve Apaydın, 2014; Leblebicioğlu, Çapkınoğlu, Peten ve Schwartz, 2020; Tuncel, 2012) ve biyoloji öğretmenleri ile bilimin doğasına yönelik henüz bir çalışmanın yapılmadığı görülmüştür. Bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası ile bilimsel okuryazarlığın öğretilmesinde sıkça kullanılan yöntemlerden biri proje danışmanlığı eğitimleridir. Bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası özelliklerinin

aktarılmasında en önemli basamaklardan birinin öğretmenler olduğu bilinmektedir. Bu araştırma kapsamında, biyoloji öğretmenlerine yönelik düzenlenen proje danışmanlığı eğitiminin, öğretmenlerin bilimsel araştırma süreçlerine ve bu alanda yaptıkları çalışmalara etkisi incelenecektir. Araştırmanın biyoloji öğretmenlerine ve bu alanda çalışan araştırmacılara katkı sağlayıp diğer araştırmalara da örnek teşkil etmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

1.3. Problem Durumu

Bu araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır.

- Biyoloji öğretmenlerinin ‘Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitimi’ almalarının, bilimsel araştırmanın doğasına dair anlayışına etkisi var mıdır?
- ‘Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitimi’ alan öğretmenlerin, bilimsel araştırmanın doğasına dair görüşleri yedi yıllık süreç içinde nasıl değişmiştir?
- ‘Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitimi’ alan öğretmenlerin yedi yıllık süreç içinde yaptıkları bilimsel çalışmalara yansımaları nelerdir?

Araştırmada Schwartz, Lederman ve Lederman (2008) tarafından hazırlanan ‘Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketinde’ (VOSI), Schwab (1962) ın genel olarak belirlemiş olduğu bilimsel araştırmaların doğasına dair aşağıda belirtilen altı tema ölçülmeye çalışılmış olacaktır;

1. Araştırmaları soruların yönlendirmesi,
2. Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi,
3. Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması,
4. Bilimsel araştırmalarda bilgi gerekçelendirilmesi (justification),
5. Veri ve kanıt arasındaki farklar,
6. Bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması.

Araştırmacı tarafından hazırlanan “Proje Danışmanlığı Eğitimi Sonrası Yapılan Çalışmaları ve Öğretmen Görüşlerini İzleme” soruları ile öğretmenlerin süreç içinde yaptıkları bilimsel çalışmalar ve öğretmenlerin eğitim ile ilgili görüşleri ölçülmeye çalışılacaktır.

1.4. Varsayımlar

1. Araştırma süresince, araştırmanın temel amaçlarına uygun yöntem ve teknikler uygulanmıştır.
2. Araştırmada uygulanan Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi’ ve ‘Proje Danışmanlığı Eğitimi Sonrası Yapılan Çalışmaları ve Öğretmen Görüşlerini İzleme Soruları’ni öğretmenlerin tamamının içtenlikle ve objektif olarak cevapladıkları, soruları yanıtlarken birbirlerinden etkilenmedikleri varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma ‘Biyoloji Bilim Dalı Araştırmacılarına Proje Eğitimi’ne katılan 2013 Haziran dönemi 27 ve 2014 Ocak-Şubat Dönemi 25 olmak üzere toplam 52 biyoloji öğretmeni ile yürütülmesi amaçlanmış ancak 13 öğretmen veri toplama araçlarına eksik cevaplar verdikleri için araştırma 39 öğretmen ile sınırlı tutulmuştur.
2. Bu araştırma Schwartz, Lederman ve Lederman (2008) tarafından hazırlanıp Türkçeye uyarlanan Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi’ndeki sorular ile araştırmacı tarafından hazırlanan “Proje Danışmanlığı Eğitimi Sonrası Yapılan Çalışmaları ve Öğretmen Görüşlerini İzleme Soruları” ve bu sorulardan elde edilen veriler ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Bilim: “Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi” (TDK, 2020). Bu araştırmada, biyoloji öğretmenleri aldıkları uygulamalı eğitimler boyunca bilimsel çalışmalar yürütmüşlerdir.

Bilimsel okur yazarlık: “Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, iş birliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireyler” (MEB, 2013). Bilimsel okur yazar bireyler bilimin ve bilimsel araştırmaların doğasının da farkında olan bireylerdir. Bu araştırmaya katılan biyoloji öğretmenlerine, aldıkları proje danışmanlığı eğitiminde bilimsel okur yazarlık düzeylerini arttırıcı uygulamalar yapılmıştır.

Bilimin Doğası:

“Bilim tarihi, bilim felsefesi ve bilim sosyolojisi gibi bilimin sosyal yönünü inceleyen disiplinler ile psikoloji gibi disiplinlerin araştırmalarını birleştirerek, bilimin ne olduğunu, nasıl işlev gösterdiğini, bilim insanların oluşturduğu bilim toplumunun nasıl organize olduğunu, toplumun bilimi nasıl etkilediğini ve bilimsel gelişmelerden nasıl etkilendiğini anlamaya çalışan disiplinler arası bir çalışma alanıdır.” (McComas, Clough & Almozroa; 1998).

Bu araştırmada biyoloji öğretmenleri proje danışmanlığı eğitiminde bilimin doğası hakkında teorik ve uygulamalı eğitimler almışlardır.

Bilimsel Proje: “Bir problemin tanımlanmasından çözümüne kadar izlenmesi gereken ve belirli bir sistematik yolla yürütülen süreç” (TÜBİTAK, 2019). Bu araştırmanın katılımcısı olan öğretmenler bilimsel proje hazırladıkları sekiz günlük uygulamalı ve teorik proje danışmanlığı eğitimi almışlardır.

Hizmetiçi Eğitim: Omar (2014) hizmetiçi eğitimi, “Öğrencilerin eğitim kalitesini doğrudan veya dolaylı olarak iyileştirmek için, yeni bilgilerin, yeni fikirlerin ve değişen şartlara uygun olarak öğretmenlerin etkinliğinin artırıldığı planlı bir süreç” (Omar, 2014). Bu araştırmada katılımcı öğretmenler TÜBİTAK-BİDEB 2229 Programı kapsamında ‘Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitim Çalıştayı’na katılmışlardır. İlgili çalıştay hizmetiçi eğitim kapsamında olduğu için, araştırma boyunca bu çalıştay eğitim olarak nitelendirilmiştir.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Bilim

Bilim gündelik yaşantımızın neredeyse her aşamasında karşımıza çıkan, sıklıkla kullandığımız bir kelime haline gelmiştir. Latince *scientia* yani bilgi kelimesinden türetilmiş olan bilim, araştırılarak kazanılmış bilginin düzenlenmesi anlamına gelir (Şenel, 2006).

Bilimin geniş bir çalışma alanı, karmaşık bir yapısının olması, durağan olmayan ve sürekli değişip güncellenen yapısı gereği herkesçe kabul edilmiş ortak bir tanımı günümüzde yoktur. Birçok araştırmacı bilim ile ilgili çeşitli tanımlar yapmış, yapmaya devam etmektedir (Doğan vd., 2009, s. 1; Yıldırım, 2011, s. 16).

Bilimin en eski tanımı için Aristoteles’e bakılabilir. Aristoteles bilimi bir nesnenin neden var olduğunun sebebini bilme ve bu varlığı anlama çabası şeklinde ifade etmiştir (Yenice’den aktaran Keklik, 2019).

Günümüzde ünlü düşünürlerden Russell ise bilimi “her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile mantıksal olarak düzenli düşünme arasında uygunluk sağlama çabasıdır” olarak tanımlarken; yakın geçmişimizin en önemli bilim insanı olan Einstein “Bilim, gözlem ve gözleme dayalı uslama (akıl yürütme) yoluyla önce dünyaya ilişkin olguları, sonra bu olguları birbirine bağlayan yasaları bulma çabasıdır.” tanımını yapmıştır. Einstein bilime daha çok ussal bir çerçeveden bakarken, Russell ise doğayı düzenli saymakta ve aklın bu düzen arasındaki bağlamı bulmakla görevli olduğunu düşünmüştür (Gültekin, 2009).

John Dewey bilimi; “bireylere bağımsız olarak davranma gücü verdiği temeline dayanarak yasal entelektüel bir çalışma” olarak tanımlamıştır (Dewey’den aktaran Saraç, 2011, s. 6).

Lederman’a göreyse “Bilim, bilmenin bir yoludur” (Lederman, 1992, s.331). Bireyler, bilim yaparak merak ettikleri ya da halihazırda var olan bilimsel bilgilerin gelişim ve değişimine

katkıda bulunmaya çalışırlar. Bu sayede yaşamı, insanı, içinde bulunduğu dünyayı ve sonsuz evreni anlamak için önemli adımlar atılmış olur (Muşlu, 2008).

Ülkemizdeyse çeşitli araştırmacılar, kurum ve kuruluşların yaptıkları farklı bilim tanımları ise şöyledir.

Bilim; “Bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir” (Kaptan & Korkmaz, 1999).

Bilim; “bilmektir, anlamaktır “(Temizyürek, 2003).

Bilim; bireylerin sonsuz evreni anlama ve açıklama çabasıdır (Türkmen, 2006).

Bilim; ‘evrendeki olayları ve olguları anlamak, tanımak ve irdelemek amacıyla yapılan düzenli çalışmaların tümü olarak tanımlayabiliriz’ (Çepni, 2010, s.16).

Bilim; “evrenin ya da olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye, hipoteze ve kurama dayanan yöntemlerle kuramın deneysel olarak kanıtlanması sonucu yasalar oluşturan düzenli ve yöntemli bilgi sistemidir” (Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü, 2020).

Bilim; “doğal olgulara mantıksal ve sistematik açıklamalar geliştirerek teoriler oluşturmak, ilke ve kavramları keşfetmeyi amaçlamaktadır” (Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018).

Türk Dil Kurumu (2020) güncel sözlüğündeysen bilim;

- “Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi.”
- “Genel geçerlik ve kesinlik nitelikleri gösteren yöntemli ve dizgesel bilgi.”
- “Belli bir konuyu bilme isteğinden yola çıkan, belli bir amaca yönelen bir bilgi edinme ve yöntemli araştırma süreci”

olarak tanımlamaktadır.

Bu tanımlardan ortak bir sonuç çıkarıldığında bilimin disiplinler arası bir çalışma ile yaşadığımız dünyada meydana gelen olayları anlayabilmek, olayların meydana geliş nedenleriyle ilgili kuvvetli tahminlerde bulunabilmek için yapılan araştırmalar bütünü olduğunu söylemek mümkündür (Claxton’dan aktaran Köylü, 2017).

Bilimi yalnızca kanun, teori hipotez gibi kavramlarla tanımlamaya çalışmak eksik olacaktır. Bilim insanların yaşadığı sosyal çevreden etkilenen, toplumların sahip oldukları inanç ve inanışlara göre şekillenen, başka birçok faktörü de içinde barındıran bir süreçtir (Bahçeci, 2019).

Bilimin bu özelliğinden dolayı, bilgilerin, eğitim öğretim süreci boyunca öğrencilere anlatılma şekli, öğrencilerin bilimi nasıl anladıklarını ve değerlendirdiklerini büyük oranda etkilemektedir. Geleneksel anlayışta olduğu gibi bilim öğrencilere edinilmiş bilgilerin birikimi, metotlara dayalı süreçler, sadece ispatlanmış gerçekler ve doğrular olarak aktarılırsa, öğrenciler de bu bilgileri ezberleme yoluna gider ve aynı zamanda tüm bilgilerin ispatlanabilir olduklarını düşünmeye başlarlar. Oysa öğrenciler çağdaş anlayışa sahip tanımla bilimin, ilgi çekici ve kavramları tanımlamada bir süreç ve çaba olduğunu fark ederlerse, kavramlara ve onların gelişimlerine daha fazla yoğunlaşmaları mümkün olacaktır (National Research Council (NRC), 1996; Shapin, 1996).

Bilimin geniş kitlelerce fark edilmesi için çağdaş anlayışla bilimsel düşünme becerilerinin başta öğrenciler sonra geniş bir kitle tarafınca benimsenmesi gereklidir (Bora, 2005). Burada en önemli görevi üstlenecek kişiler öğretmenlerdir. Bilim ve bilimsel bilginin en iyi şekilde öğrenciler tarafından fark edilebilmesi, bilimsel okuryazar bireylerin yetişebilmesi için, eğitim öğretim sürecinde buna uygun ortam ve etkinlikler hazırlayacak öğretmenlere ihtiyaç vardır (Küçük, 2006).

İnsani bir uğraşın sonucu olan bilimin, bilim okuryazarı kişilerin gelişmesine ve çoğalmasına ihtiyacı vardır. Bilimsel faaliyetlerin çok yönlü olarak hızla gelişmeye devam ettiği günümüz dünyasını iyi bir şekilde algılayabilmek; bilimin ne olduğunu kavramayı ve bilimsel düşünebilmeyi gerekli kılmaktadır. Bundan dolayı, özellikle son yıllarda bilim okuryazarlığı kavramı hayatımızın birçok alanına ve eğitim sistemlerine girmiş, birçok ülkenin önemli amaçlarından biri de bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek olmuştur (Metin, 2009).

2.2. Bilimsel okuryazarlık

Okuryazarlık kavramı okuma ve yazma yeteneği, becerisi kazanmış olma anlamına gelmektedir (Aslan, 2009). Günümüzde ise geleneksek okuryazarlık dışında, görsel, medya, teknoloji, bilgisayar, bilgi ve bilim okuryazarlığı gibi pek çok okuryazarlık türü ortaya çıkmıştır.

Alan yazınında İngilizce kaynaklarda “*scientific literacy*”, “*science literacy*”; Türkçe kaynaklardaysa “bilimsel okuryazarlık”, “bilim okuryazarlığı” ya da “fen okuryazarlığı” (Çavaş’tan aktaran Et, 2019) şeklinde ifade edilen bilimsel okuryazarlık terimi ve alt temaları ile ilgili araştırmalar 1900’lü yıllarda başlamış ve günümüzde de devam etmektedir. İlk kez Hurd (1958) tarafından ele alınan bilimsel okuryazarlık kavramı 1950’li yıllardan

itibaren fen bilimlerinin en önemli kazanımları arasında alan yazınında yer almaya başlamıştır. Bilimsel okuryazarlık kavramı, bilimde olduğu gibi sıklıkla kullanılmakla beraber çağın sürekli değişen gereksinimlerinden dolayı herkesçe kabul görmüş ortak tanımı bulunmayan bir kavramdır (DeBoer, 2000).

DeBoer (2000, s. 597) bilimsel okuryazarlığı; “Toplumdaki bireylerin zaman içinde değişen ve gelişen bilimsel konuları anlama oranıdır” olarak tanımlamıştır. Küçük (2006, s. 7)’ e göreyse, bilimsel bilginin özellikleri ve bilimin doğası konularında bilgisi olan ve bilimsel kavramlarla, teorileri, kanunları ve diğer bileşenleri uygun bir yöntemle kullanabilmek bilimsel okuryazarlık olarak ifade edilmiştir. Başka bir tanımda ise bilim okur yazarlık, “bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerisi” (American Association For The Advancement of Science (AAAS), 1990) şeklinde belirtilirken, Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (OECD) tarafından bilim ya da fen okuryazarlığı “bilimsel bilgiyi kullanma gücü, soruları tanımlamak, doğal dünyayı anlamak, onun hakkında karar vermek ve insanlar üzerinde yaptığı değişiklikleri anlayabilmek için kanıta dayalı sonuçlar ortaya çıkarmaktır” olarak tanımlanmıştır (OECD’den aktaran Demirbaş, 2013, s. 166).

Ulusal Fen Eğitimi Standartları bilimsel okuryazarlığı, bir bireyin kendi kararlarını verebilmesi, çeşitli kültürel ve toplumsal etkinliklerde aktif olarak yer alması, ekonomik üretim için ihtiyaç duyulacak tüm bilimsel kavram ve süreçleri anlayıp kullanabilmesi olarak tanımlamıştır (NRC, 1996, s.22).

Bilimsel okuryazarlık ya da fen okuryazarlığı farklı kaynaklarda yayınlanmış bilimsel makaleleri ya da tezleri okuyup anlayabilmeyi ve bilimsel araştırmaların sonuçlarının geçerlik ve güvenilirlikleri hakkında tartışma ve konuşmalara katılabilmeyi, bilimsel ve teknolojik argümanlarla ulusal ya da yerel içerikli bilimsel konularda taraf alabilmeyi gerekli kılar (Abik, 2017).

Bilimsel okuryazar olan bir bireyinde sahip olunması beklenen temel bilgi, beceri ve tutumların neler olacağıyla ilgili günümüzde çeşitli farklı fikirler bulunmaktadır. Bunların ortak noktalarına bakıldığında bilimsel okuryazar bireylerin genel özellikleri hakkında fikir sahibi olmak mümkündür (İrez ve Turgut, 2008). Bu özelliklere bakıldığında bilimsel okuryazar olan bir insan, en temel düzeyde olan bilimsel ifadeleri anlayıp, bilimsel bilgi, teori, kanun ya da yasaları kullanarak fen bilimleri içerikli konularda uygun kararlar verebilir (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998). Bilim ya da fen okuryazarı olan bir birey bilimsel bilginin değer ve öneminin farkındadır, bilimsel süreç becerilerini kullanmayı bilir ve bilime karşı olumlu tutum sergilemektedir. Fen, teknoloji, topluluk, çevre arasındaki ilişkiyi

ve bu kavramlar arasındaki etkileşimi fark edebilir (Türkmen, 2006; Yüksek Öğretim Kurumu, 1997).

Lederman'a (1999) göre bilimsel okuryazar bireyler bilimi anlamayıp bilimsel içerikli tartışmaları daha bilinçli yürütebileceklerdir. Bilimsel okuryazarlık kişilerin bireysel ya da insanlıkla ilgili bir durumda sağlıklı kararlar alabilmelerinde, içinde bulunduğu çevreyi ve şartlarını algılayıp, bir görüşü savunurken tez ve antitezleri bilip argüman olarak kullanabilmelerine, ülkelerinin ve dünyanın gelişimine katkı sağlayabilmelerine olanak tanıyacaktır (Aliyazıcıoğlu, 2012)

Hurd (1998, s. 413) ise bilimsel okuryazar bireylerin özelliklerinden bazılarının şöyle olduğunu ifade etmiştir:

- Alanında uzmanlaşmış kişilerin kimler olduğunu bilir ve bu bireyleri diğerlerinden ayırt edebilir.
- Dogmatik bilgiler ile bilimsel bilgi ve teoriler arasındaki farkı bilir, tarafsız bilimsel veriler ile yanlış bilgileri birbirinden ayırt edebilir.
- Bilimsel çalışmaların nasıl sürdürüldüğünü ve sonuçların geçerlilik ve güvenilirliğinin nasıl ortaya konduğunu bilir.
- Bilimin ve bilimsel süreçlerinin toplumları ilgilendiren, ahlaki ve kültürel boyutlarının da olduğunu ve bilimsel bilginin üretiminde bunlardan etkilenebileceğini bilir.
- Bireysel ya da toplumsal kararlar alırken, mümkün olduğunca bilimsel verilerden yararlanır, elindeki verilerin yeterliliğini fark edebilir.
- Bilimsel verilerin de eksikliklerinin ve sınırlılıklarının olduğunu farkındadır.
- Bilimsel bilginin sürekli bir değişim içinde olduğunu, bilimsel kanun teori ya da verilerin değişmez salt gerçekler olmadığını bilir.
- Toplumsal konularda bir bilimsel problemi çözerken birden fazla doğrunun olabileceğinin farkındadır.
- Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin birbirleriyle ve küresel ekonomiyle bağlantılı olduğunu bilir.

Günümüz dünyasında gelişmiş ülkelerin ortak özelliklerine bakıldığında bilime ve bilimsel bilgiye ve bilim okuryazarlığına verdikleri değer göze çarpmaktadır (Kaya, 2007, s.9). Bilimsel okuryazarlık kavramının bireylerin kişisel gelişimlerinde ve toplumsal durumlar ile ilgili aldığı kararlarda etkili olduğuna (Lederman, Lederman ve Antink, 2013)

inanıldığından, bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmeye duyulan ihtiyaç artmıştır (Özdemir, 2015, s.161). Bilim okuryazarı kişiler yetiştirmek ülkelerin daha güçlü gelecek oluşturmak için temel amaçlarından biri haline gelmiş (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008) ve bilim okuryazarlığı özellikle son senelerde gerçekleştirilen eğitim reformlarında kendine yer bulmuştur.

Eğitimde bilimin yeri ve kullanılış şekli ülkelere göre farklılaşsa da özellikle yakın geçmişimizden itibaren sıkça kullanılmaya başlanan bilimsel okuryazarlık kavramı ülkelerin benimsedikleri ortak bir kavram olmuştur. Bu doğrultuda değiştirdikleri ya da güncelledikleri fen eğitiminde benimsedikleri ortak amaç lise eğitimi tamamlamadan tüm öğrencilerinin birer fen ya da bilim okur yazarı olmalarını sağlamak şeklindedir (Liu, 2009, s. 301).

Bu gelişmeler neticesinde ülkemiz Millî Eğitim Bakanlığınca 2004, 2013 ve 2018 yıllarında yapılan revizyonlar ile bilim ve fen okuryazarlığı kavramını öne çıkarmış ve “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” vizyonunu “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” şeklinde güncellemiştir. MEB fen okur yazarı olan bir bireyin özelliklerini; astronomi, fizik, kimya, biyoloji, çevre ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgileri edinmiş olan, doğada meydana gelen olaylar ve bunların insanla olan ilişkisini merak eden, çözmeye çalışırken sorumluluk almaktan kaçınmayan ve bu ilişkiyi açıklarken bilimsel araştırma ve süreç becerilerini kullanabilen, sürdürülebilir kalkınma bilincini edinmiş, bilimsel etik değerlerin farkında olan ve bilimsel düşünme becerileri gelişmiş kişiler olarak tanımlamıştır (MEB, 2018).

Kim ve Irving (2009, s. 188) ise bilimsel okuryazarlığın farklı bileşenlerden oluştuğunu sadece bilimsel bilgiyi içermediğini, bilimin doğasını da kapsayan geniş bir kavram olduğunu ifade etmiştir. Bilimsel okuryazarlık bilimin doğası, bilimsel sorgulama bileşenleri, bilimsel akıl yürütme ve bilimsel araştırma basamakları ile ilişkili farklı alt boyutları kapsayan bir çatı kavramdır (Hand, Lawrence ve Yore, 1999, s. 1021). Bir bireyin bilimsel okuryazar olabilmesinin yolu bilimin doğası kavramlarını özümsemesinden geçmektedir.

2.2. Bilimin Doğası

Bilim kavramından daha sonra ortaya çıkan bilimin doğası kavramı, 20. yüzyılın başından itibaren fen eğitiminin önemli bir öğrenme ürünü olarak kabul edilip 1950’li yıllardan

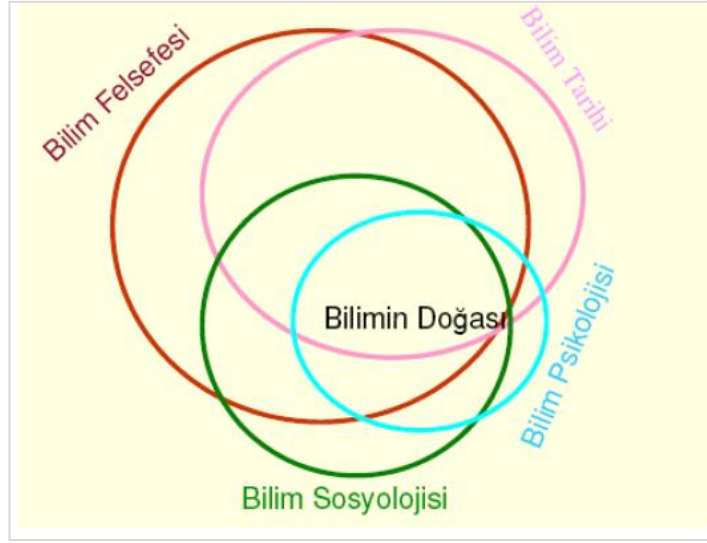
günümüze kadar, alanda sistematik olarak çalışılmaktadır (İrez ve Turgut, 2008; Lederman, 2006). Fen alanında ilk çalışma Meritt Kimball tarafından 1968 yılında yapılmış, çalışmada fen bilimlerinin doğasından (The Nature of Science) bahsedilerek kavramın alan yazınına girmesi sağlanmıştır. Alanda basılan ilk yazılı eser ise 1969 yılında bir eğitimci olan James Robinson'un yazdığı "Philosophy of science: Implications for teacher education" kitabıdır (Türkmen ve Yalçın, 2001). Bu tarihlerden itibaren küresel boyutta önemi kavranmış olan bilimsel okuryazarlığın gelişimi için bireylerin bilimin doğası hakkında görüşlerinin geliştirilmesi gerektiği fark edilmiştir (Erdoğan, 2011).

Bilimin doğası ile ilgili araştırmalar yaklaşık yüz yıl öncesine dayanmakla birlikte, kavramın yorumu yıllar içinde değişime uğramıştır. 1900'lü yıllara bakıldığında bilimin doğasına dair anlayış geliştirmek için bilimsel metotlara, 1960'larda da bilimsel süreç becerileri ve bilimsel sorgulamaya vurgu yapıldığı göze çarpmaktadır (Lederman, 1992). 1970'li yıllardabilimin doğası kavramı bilimsel bilginin değişebilir, tarihsel ve deneysel oluşu gibi bilimsel bilgiye özgü özelliklerle tarif edilmiş, 1980'lü yıllar ve sonrasında bilimsel araştırmaları yürüten bilim insanlarının kişisel özellikleri, nelerden etkilendikleri gibi sosyal, kültürel ve psikolojik etkenler ile beraber bilimin doğası kavramı açıklanmaya çalışılmıştır (Deng, Chen, Tsai ve Chai, 2011). Geçmişten günümüze gelindiğinde bilimsel bilginin üretilmesinde yöntem ve süreçleriyle ilgilenildiği bilimin doğası anlayışından; birey ve toplumların inanç ve değerleri, sosyal, kültürel görüş özellikleri ile ilişkilendirilen bilimin doğası anlayışına gelinmiştir (Lederman ve Zeidler, 1987).

Bilimin doğası; bilimin ve bilimsel bilginin ne olduğu, gelişim süreci, nelerden etkilendiği ve bilim insanlarının bilimsel araştırma süreçlerini nasıl yürüttükleri gibi sorulara yanıt aramaktadır (Soslu, 2014).

Bilimin doğasına dair alan yazını tarandığında McComas, Clough ve Almozroa (1998) en kapsamlı tanıımı yaptıkları görülmektedir. Onlara göre bilimin doğası,

"Bilim tarihi, bilim felsefesi ve bilim sosyolojisi gibi bilimin sosyal yönünü inceleyen disiplinler ile psikoloji gibi disiplinlerin araştırmalarını birleştirerek, bilimin ne olduğunu, nasıl işlev gösterdiğini, bilim insanlarının oluşturduğu bilim toplumunun nasıl organize olduğunu, toplumun bilimi nasıl etkilediğini ve bilimsel gelişmelerden nasıl etkilendiğini anlamaya çalışan disiplinler arası bir çalışma alanıdır."



Şekil 1. Bilimin doğasının disiplinler arası yapısı (Damlı Pervan, 2011)

Tanım incelendiğinde bilimin doğasının; bilimin ne olduğu, nasıl kullanıldığını açıklamaya çalışan bilim felsefesi, bilimin zamansal gelişimini inceleyen bilim tarihi, bilim insanlarının kişisel gelişimleriyle ilgilenen bilim psikolojisi ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, neden ve nasıl çalıştıklarını araştıran bilim sosyolojisi ile ortaklaşa süren çok boyutlu çalışmalar bütünü olduğu görülmektedir (Aksoy, 2018; Altay, 2018).

Bilimin doğası çeşitli kavramlar içerir ve bu kavramlar değişime açıktır. Bu nedenle bilimin doğası denince kesin ve ortak tek bir tanımın olmadığı söylenebilir. Bununla birlikte yapılan bazı tanımlar şöyledir;

Bilimin doğası; bilimin sosyolojisi ile bilimin epistemolojisidir. Bilimin doğası bilimsel bilginin doğasında var olan değerler, varsayım ile inançlardır (Lederman, 1992).

Bu tanımları geliştiren Schwarz, Lederman ve Crawford (2004) bilimin doğasının; insan çabası olarak ortaya çıkan etki ve sınırlamalarla birlikte, gerçek bilimsel bilgiye ait olan değerler ve varsayımlar olduğunu belirtmiştir.

Bir başka tanımda Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman (1998) bilimin doğası, bilim ve bilimsel bilginin köklerinde var olan inanış ve değerler olarak tarif edilmiştir.

Ryder, Leach ve Driver (1999) ise bilimin doğasını bilim insanları boyutundan ele almış, bilimin doğasını; araştırmacıların hangi alana yönlendikleri, araştırdıkları sorunu çözerken nasıl bilgi elde ettikleri ve edindikleri bu bilgileri nasıl kullandıkları ve geliştirdikleriyle ilgili kavramlar bütünü olarak tanımlamıştır.

Doğan Bora (2005)'ya göre bilimin, bilimsel bilgilerin ve bilim insanlarının toplum ile olan etkileşimi, birbirlerinden nasıl etkilenip değiştiği bilimin doğası konularının kapsamaktadır.

Taşar'a (2003) göreyse "Bilimin doğası, bilimin ne olduğunu, rolünün ne olduğunu, bilim insanlarının kim olduğu ve ne rol oynadıklarını, doğru bilimsel kanıtı, gözlemleri, gerçekleri, kuralları, yasaları, bilimsel metodu ve bilimin nasıl yapıldığını içermektedir".

Özcan (2009) bilimin doğası kavramının, bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, bilim ve bilimsel bilgi ile toplum arasındaki etkileşimleri konularını içerdiğini söylemektedir.

Bilimin sürekli değişen ve gelişen yapısı bilimin sadece bilgi olarak bilinmesi yerine günlük hayata aktarılmasının gerekliliğini zorunlu kılmıştır. Bu nedenle çağdaş eğitim sistemlerinde bilimsel bilgiyi kullanan ve bilimin doğasını anlayan bireylerin yetiştirilmesi önemli hale gelmektedir (Seyis Uğurlu, 2019).

Günümüz dünyasında bireylerin; teknolojik olay ve gelişmeleri, bilim ve bilimsel bilgiyanlayabilmeleri, sosyobilimsel konularda söz sahibi olmaları, bilimin kültürün bir parçası olduğunu kavrayabilmeleri, bilimin doğası değer ve bileşenlerinin farkında olmaları ve tüm bu konularda başarılı olabilmeleri için bilimin doğasını kavrayıp içselleştirmeleri gerekir (Driver'dan aktaran Macaroğlu, Şahin ve Baysal, 1999, s. 56). Bu nedenle bilimsel sorgulayıcılık, değişkenlik, açık fikirli olunması gibi bilimin doğasının temel öğelerininüzzerinde daha fazla durulmalıdır. Böylece bilimin doğasını anlayabilen bireyler, bilimsel okuryazar kişiler olabilirler (Muşlu, 2008).

Yapılan tanımlardan da hareketle bilimin doğasının; bilimsel bilgiyi, teorileri, yasaları, bilimin ne olduğu, kim tarafından ve nasıl yapıldığını, bilimsel kanıtları, gözlemleri, gerçekleri, kuralları (Taşar, 2003), bilimsel yayınları, bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, çalışmalarını hangi şartlarda ve nasıl ürettiklerini, geçerliliklerini, toplumla olan etkileşimlerini içeren bir kavram olduğu söylenebilir (Polat, 2011). Buradan hareketle bilimin doğası; bilimin ve bilimsel bilginin deneysel, gözlemsel, değişebilir, yaratıcı, öznel, farklı metotlar kullanılarak üretilen, kavram ve teorilerin farklı oluşunu belirten çeşitli alt boyutlarda incelenmeye başlanmıştır (Rubba'dan aktaran, Lonsbury ve Ellis, 2002).

2.2.1. Alt Boyutları

Bilimsel okuryazarlığın alt boyutlarından biri olan bilimin doğasının, Lederman vd. (2002) tarafından uzun yıllar yapılan araştırmalar sonucunda, birçok bileşenden oluştuğunu söylemek mümkündür. Bilimsel bilgide deneysellik, gözleme dayalılık, bilimsel bilginin değişime açık doğası, yaratıcılık gerektirmesi, içinde bulunduğu sosyokültürel ortamdan etkilenmesi, kanun ve teorilerin farklı olması, öznel bir süreç oluşu ve bilimsel bilgiler üretilirken izlenecek tek bir kademeli yöntem olmayışı bilimin doğasını anlamamızı sağlayan alt bileşenlerdir (Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz, 2002).

2.2.1.1. Deneysel Doğası

Bilim ve bilimsel bilgiler büyük oranda doğanın gözlemlenmesi sonucuna dayanmaktadır (Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). Ancak bazı bilimsel bilgilere doğrudan gözlemleyerek ulaşmak mümkün değildir. Bu durumda bilimsel bilgiyi elde etmek için deneysel çıkarımlara ihtiyaç duyulur. Bilimsel bilgi mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarımları barındırır. Bilimsel gözlemlerin yeterli olmadığı durumlarda deneysel çalışmalardan destek alınmaktadır (Bayram, 2017; Şener Çanlı, 2018).

2.2.1.2. Çıkarımsal ve Gözleme Dayalı Doğası

Bilim ve bilimsel bilgiler yaşadığımız tabii dünya hakkında yaptığımız gözlemlere dayanır ve bu gözlemler neticesinde üretilmişlerdir (Lederman, 1999). Bilim doğada yaşadığımız olaylarla ilgili yaptığımız gözlemlere ve bu gözlemlerden elde ettiğimiz verilerin yorumlanmasıyla oluşan çıkarımlara bağlıdır (Şener Çanlı, 2018).

Gözlem ve çıkarım farklı kavramlardır ve aralarındaki farkın anlaşılması bilimsel bilginin üretilmesi için oldukça önemlidir (Lederman, 1999). Lederman vd. (2002) göre gözlemler “duyularla (veya duyuların uzantılarıyla) doğrudan erişilebilen ve gözlemcilerin nispeten kolay bir şekilde uzlaşmaya varabilecekleri doğal fenomenler hakkındaki betimsel ifadeler” olarak tanımlanmışken; çıkarımların “duyularla doğrudan erişilemeyen fenomenler hakkındaki ifadelerdir” olduğu belirtilmiştir. Bir örnekle açıklamak gerekirse; bir elmanın dalından kopup yere düşmesi ve serbest bırakılan cisimlerin yere düşme eğilimleri bu olayın gözlemine dayalı bir ifadeyken, elmanın ve serbest bırakılan cisimlerin yere düşme

nedenlerinin yer çekimi kuvveti olduğunun söylenmesi bir çıkarım ifadesidir (Lederman vd., 2013, s. 140).

Çıkarım, gözlemler ile elde edilen verilerin yorumlama sürecini ifade etmektedir. Yorumlama sürecinde araştırmacılar aynı verileri kullanıp farklı çıkarımlarda bulunabilirler. Çok yönlü bakış açısı ile yapılan yorumlar, gözlemlerin geçerliliğini arttırmaya katkı sağlayacaktır (Bayram, 2017; Emren, 2018).

2.2.1.3. Değişime Açık

Bilim ve üretilen bilimsel bilgiler güvenilirdir ancak kesin değildir ve değişime açıktır. Bilimsel bir bilginin güvenilir oluşu ve bazılarının uzun süreler geçerliliğini koruması, bu bilimsel bilgileri tamamen doğru veya kesin yapmaz. Teori, kanun, yasa ve gerçekler de dahil bilimsel bilgiler deliller sayesinde güvenilir verilere dayansalar da asla mutlak doğru veya kesin olmayıp değişebilirler (Lederman vd., 2002). Var olan bilimsel bilgi ve iddialar; yeni gelişmeler, teknolojik ilerlemeler ya da sosyal ve kültürel değişimler neticesinde elde edilen yeni gözlem sonuçları, veri ve kanıtlar ile veya halihazırda var olan eski kanıtlar, veri ve gözlemlerin tekrar yorumlanmasıyla zaman içinde değişime uğrayabilir, yenilenebilirler (Lederman vd., 2013, s. 141; Şener Çanlı, 2018).

2.2.1.4. Yaratıcı

Doğal dünyaya dair yapılan gözlem ve çıkarımlar yaratıcılığın temelini oluşturmaktadır. Bilim ve bilimsel bilgilerin geliştirilebilmesi araştırmacıların gözlemleri kadar hayal güçlere ve yaratıcılıklarına/yaratıcı düşüncelerine de ihtiyaç duyar (Lederman vd., 2013). Örneğin çok küçük parçacıklar olan atomların kütleleriyle boyutlarının hesaplanıp modellerinin geliştirilmesi (Bohr Atom Modeli), karadeliklerin varlıklarının ispat süreci, günümüzde nesli tükenmiş olan canlıların nesillerinin tükenme sebeplerinin tespiti gibi birçok araştırmanın yürütülmesinde, bilim insanları bilimsel süreç becerilerinin yanında yaratıcılıkları ve hayal güçlerini de sürece dahil etmişlerdir (Köprübaşı, 2018; Lederman vd., 2002; Schwarz, Lederman ve Crawford 2004; Ünal Çoban, 2015).

Bilimsel bilgi üretme sürecinde bilim insanları mevcut dokümanları, bilgi ve mantıklarıyla birlikte hayal güçleri ve yaratıcılıklarını da kullanırlar (Chen, 2006). Bir araştırmanın ya da problemin şekillenmesinde ve tüm çözüm aşamalarında bir yandan gözlem, deney ve ölçme

verilerine ihtiyaç duyulurken, öte yandan bilim insanlarının hayal güçleri, yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi zihinsel süreçleri de gereklidir (İrez, 2006; Yıldırım, 2007).

2.2.1.5. Sosyo-Kültürel

Bilim ve bilimsel süreçleri yürütmek ve geliştirmek insan ürünü olduğundan, uygulandığı toplumun özelliklerinden, sosyal ve kültürel yapısından etkilenmektedir. Toplumun beklentileri, kültürel değerleri, dini yapısı, siyasal ve sosyal yapısı, felsefe gibi faktörler bilimin yapılış şekline ve nasıl yapılırsa toplum tarafından kabul göreceğine yön verir. Bilimin tanımı, nasıl üretilip yürütüldüğü, yorumlanış ve kabul ediliş şekliyle kullanılış biçimi toplumun sosyokültürel yapısıyla bağlantılıdır (Bayram, 2017; Doğan Bora, 2005; Lederman vd., 2013; Schwarz vd., 2004).

2.2.1.6. Metot Miti

Bilim doğayı ve doğada meydana gelen olayları farklı disiplinleri kullanarak inceler ve incelenen alanın özelliğine uygun olarak kullanılacak disiplinlerin farklı araştırma yöntemleri vardır. Bilimsel bir bilgi üretmek için uygulanacak yöntem; problemin tespiti, verileri toplama, hipotez kurup gözlem yapma, hipotezin doğruluğunu test edip ve sonuçlar elde etme gibi aşamaları izleyebilir ve fakat bu adımların belirli bir sırada uygulanması zorunlu değildir (Ağlarcı, 2014). Bilim insanlarının doğru bilgiye ulaşılmasını sağlayan evrensel bir yöntemden bahsetmek mümkün değildir, bazen aynı problemin çözümünde bile birden fazla metot uygulanabilmektedir (Emren, 2018).

2.2.1.7. Kanun ve Teori

Bilimin doğasına dair kavram yanılgıları araştırıldığında; bilimsel açıklama türlerinden, teori ve kanun arasındaki farkın anlaşılamadığı görülmüştür (Kara, 2010). Öğretmen ve öğrencilerle yapılan araştırmalar bilimsel teori ve kanundan, teorilerin güvenilirliğinin daha az olduğu ve teorilerin sadece ispatlandıklarında kanunlara dönüşeceklerine, kanunların ispatlanmış bilgiler olduğuna dair oldukça ciddi kavram yanılgılarının bulunduğunu göstermektedir (Apaydın ve Surmeli, 2006; Bora, 2005; İrez, 2006; Lederman, 1998; McComas vd., 1998; Sandoval ve Morrison, 2003).

Teoriler ve kanunlar birbirlerinden farklı bilimsel bilgileri temsil etmektedir. Kanunlar; doğadaki olay ve durumların gözlemlenmesi ve algılanması arasındaki ilişkiyi yorumlar. Bir olayın belirli koşullar altında nasıl, hangi ölçü ve düzeyde gerçekleştiğini ifade eder. Teoriler ise; gerçekleşen olayın oluş nedeni, basamakları ve muhtemel sonuçları ile ilgili güçlü deliller ile desteklenmiş bilimsel açıklamalardır (Abd-El-Khalick, Lederman, Bell, Schwartz, 2001; NRC, 1998; Sinatra, Southerland, McConaughy ve Demastes, 2003; Ünal Çoban, 2015).

Teoriler doğrudan test edilemezler. Dolaylı ve deneysel kanıtlar, doğrulanabilir veriler kullanılarak, test edilen teorinin güvenilirliği artırılır. Bu nedenle bir teorinin ispatlanması ya da çürütülmesi söz konusu değildir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş Güngören 2009, s. 36).

Teorilerin güçlenmesi ya da kanıtlanması sonucu kanuna dönüşmez, birbiri arasında geçiş yapmazlar, ikisi farklı statüde bilimsel kavramlardır. Bu iki kavramdan kanun teoriden daha üstün değildir, aralarında hiyerarşik bir ilişki yoktur. Bilimsel bilgi olan kanunlar da aksi ispatlandığında değişebilir ya da güncellenebilirler (Ayar, 2007; Doğan Bora, 2005).

2.2.1.8. Öznellik

Bilim ve bilimsel bilgi süreçlerinde gözlem ve çıkarımlar yapan bilim insanları objektif olmaya çalışsalar da kendi deneyimlerinden, eski yaşantılarından, inançlarından, önyargılarından, tecrübelerinden, sezgi, beklenti, yorum ve yaklaşımlarından etkilenmektedirler (Bayram, 2017; Özyeral, 2008). Bu durum araştırmacıların hangi konuyu araştıracaklarını, gözlemlerini nasıl yapacaklarını ve elde ettikleri verileri yorumlama biçimlerini, neyi gözlemlediklerini ya da gözlemlemeyeceklerini etkileyen bir bilinç oluşturur. Bu nedenle üretilen bilimsel bilginin sübjektif olduğu söylenebilir (Abd-El-Khalick vd., 2001; Gould, 2005).

2.3. Bilimsel Araştırmanın Doğası

Araştırma kavramının farklı kaynaklarda birçok tanımı bulunmaktadır. Bunlarda TDK güncel sözlük (2020), Eğitim Terimleri Sözlüğü (1974) ve Yöntembilim Terimleri Sözlüğü (1981) tarafından yapılan tanımlar sırası ile;

“Bilim ve sanatla ilgili olarak yapılan yöntemli çalışma”

“Bir gerçeği ortaya çıkarmak, bir sorunu çözümlmek ve eldeki verileri arttırmak için bilimsel yöntem ve tekniklerden yararlanılarak yapılan düzenli çalışma”

“Belli yöntem ve yordamlara başvurarak, bir tasarı uyarınca bilimsel bilgi üretme işi”

şeklindedir.

Tanımlara bakıldığında araştırmanın; bilimsel bilginin üretilmesi ve geliştirilmesinde yol gösteren, bilimsel yöntem ve teknikler kullanılarak yapılan çalışmaları ifade ettiği anlaşılmaktadır. Bu tanımlardan yola çıkarak bilimsel araştırma kabaca, olguları deney ve gözleme dayalı olarak (ampirik) açıklama etkinliği olarak tanımlanabilir.

Bilimsel araştırma süreçlerini inceleyen çalışma alanı ise bilimsel araştırmanın doğasıdır. Bilimin doğası kavramlarının genellikle alt başlığında yer bulan bilimsel araştırmanın doğası temaları aslında ayrıca ele alınması gereken kavramlardır. Bilimsel araştırmanın doğasıyla kastedilen; bilimsel bilginin toplumca kabul edilip kullanılmasıyla beraber, bilimsel bilginin gelişme süreçleri olduğudur (Schwartz, 2004).

Bilimin doğası ve bilimsel araştırmanın doğası çoğunlukla ortak kavramları içermekle birlikte, bilimin doğası sonuç odaklıdır ve bilimsel araştırma sürecinde ortaya çıkan ürün ile ilgilenir, bilimsel araştırmanın doğası ise bilimsel araştırmanın sürecinin kendisiyle ilgilenir. Bilimin, bilimsel bilginin ne olduğu, sosyal kültürel değerlerden ne oranda etkilendiği çoğunlukla bilimin doğasının araştırma alanıdır. Bilimsel bilginin nasıl üretilip kabul gördüğü konularıysa genellikle bilimsel araştırmanın doğasının inceleme alanıdır (Karaman ve Apaydın, 2014).

Bilimsel süreçleri anlayabilmek için bilimsel araştırma süreçlerinin doğasını da özellikleriyle birlikte anlamak önemlidir (Minner, Levy ve Century, 2010; Schwartz, Lederman ve Lederman, 2008). Öğrencilerin bilmesi gereken bilimsel araştırmanın doğası ile ilgili özellikler ilk olarak Schwab tarafından 1962 yılında ileri sürülmüştür. Schwartz vd. (2008) tarafından sonraki yıllarda geliştirilen bilimsel araştırmanın altı özelliği olduğu belirtilmiştir. Bu özellikler;

- Bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi,
- Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi,
- Bilimsel araştırmaların birçok amacının olması,
- Bilimsel araştırmalarda bilginin gerekçelendirilmesi (justification),
- Veri ve kanıtın kaynakları,
- Bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması şeklinde ifade edilmiştir.

2.3.1. Bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi

Yaygın görüş bilimsel araştırmaların bir hipotezle başladığı yönündedir. Ancak aksine bilimsel araştırma sürecinin ilk adımı bir hipotez kurarak başlamaz. Bu adımın öncesinde, bilim insanlarının çeşitli bilimsel sorular sormaları gerekir. Bazen de bilim insanları hipotez kurmadan sadece araştırma sorusu geliştirerek araştırmalarına başlarlar. Bilimsel araştırmalar araştırmaya ilişkin bir bilimsel soru sormayı, bu soruyu cevaplandırmayı ve araştırmacının dünyaya dair var olan eski bildikleriyle ilgili cevapların mukayesesini kapsar. Sorulan sorular ve cevapları araştırma sürecinin her aşamasını yönlendirir. Öğretmenler tarafından öğrencilerde araştırma süreciyle ilgili merak duygusunu uyandıracak, süreçte onlara rehber olacak soruların yönlendirilmesi oldukça önemlidir (Schwartz vd., 2008).

2.3.2. Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi

Bilimsel bilgi üretmek için yürütölen süreçlerde araştırmacıların kullandığı tek bir bilimsel yöntem yoktur, birden fazla yöntem uygulanabilir (Knorr, 1999). Bilim insanları sorularına cevap aramak için hatta bazen aynı soruyu cevaplamak için, sorularına uygun gözlem ve deneysel etkinlikler ile farklı yöntemleri kullanabilirler. Araştırma yöntemlerini kendileri de geliştirebilirler. Bir bilimsel araştırma sürecinde öğretmenler öğrencilerinin kullanacakları yöntemlerin araştırma sorularına uyum gerektirdiğini anlamalarını sağlamalıdır (Lederman, Lederman, Bartos, Bartels, Meyer ve Schwartz, 2014).

2.3.3. Bilimsel araştırmaların birçok amacının olması

Bilimsel bilgi üretme sürecinde bilim insanlarının sordukları soruların birçok kaynağı ve farklı amaçları olabilir. Araştırma sorularına karar verirken bilim insanları kişisel merak ve ilgileri, ekonomik ve toplumsal pratikler gibi birçok durumdan etkilenirler. Bilimsel süreçte araştırmacılar çalışmalarını, toplumsal bir durumu (hastalıklar gibi) çözmeye yardımcı olması, ihtiyaç duyulan ve istenilen bir teknolojiyi geliştirebilmesi, insani koşulları arttırıp yaşadığımız dünyanın anlaşılması gibi birçok farklı nedenle yapılabilirler (Apaydın, 2016).

2.3.4. Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi

Bilimsel araştırmalar kanıtlanabilir, mantıklı ve tutarlı argümanlar içeren bilimsel ilke, model ve teorileri kullanırlar (NRC, 2000). Kanıt, tutarlı olunması ve mevcut seçeneklerin

farkındalığı ile ilgilidir. Araştırmada elde edilen verilerin, kanıtlarıyla ele alınması ve araştırma sorusunun kanıtlarla desteklenmesi gerekir. Bu sayede geçerli ve güvenilir bilgi oluşturulabilir. Fakat yine de bazı durumlarda benzer yöntemi takip edip benzer sorular soran bilim insanları, geçerli olsa da farklı sonuçlar elde edebilirler. Bilim insanları aynı verileri inceleseler bile bazı durumlarda bulgularını gerekçelendirerek farklı sonuçlara ulaşabilirler. Osborne, Simon ve Collins (2003) yaptıkları çalışmada, bilimsel verilerin tek başına yeterli olmadığını, bilimsel bilginin anlamlanması için verilerin farklı şekillerde yorumlanması gerektiğini belirtmişlerdir (Abik, 2017; Tuncel, 2012).

2.3.5. Veri ve kanıtın kaynakları, rolleri ve arasındaki farklar

Yapılan araştırmalar sonucunda bilimsel veri ve kanıt kavramlarının birbirleri yerine kullanıldığı görülmüştür. Bilimsel veri ve bilimsel kanıt; bilimsel araştırma süreçlerinde farklı amaçlar için kullanılırlar ve kaynakları farklıdır. Veri, bilimsel araştırma sürecinde araştırma sorusunun cevaplanabilmesi için yapılan gözlem, deney gibi etkinliklerden elde edilen bulgular ve gerekli bilgilerdir. Kanıt ise elde edilen verilerin analiz edilmesiyle araştırma sorusuna yönelik yorumlanmasının bir ürünüdür. Verilerin nasıl analiz edileceği ve yorumlanacağı, yani nasıl kanıtlanacağı, bilimsel araştırmanın sorusuna ve kabul gören uygulamalara bağlıdır (Abik, 2017; Ayyılmaz Çelik, 2019; Tuncel, 2012).

2.3.6. Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamalarıdır

Bilimsel araştırmaları yürüten bilim insanları geniş bir topluluğu oluştururlar (Knorr, 1999). Bilimsel araştırma süreçlerinde, bilimsel bilgiyi oluşturmak ve geliştirmek için araştırmaların denetlenmesi, bu süreçte etkili olan topluluklar tarafından belirlenen uygulama ve standartlar ile gerçekleştirilir. Bilimsel araştırmalar yürütülürken bilim insanları süreçte beraber çalışır ve birbirlerinin çalışmalarını denetleyip kontrol ederler. Böyle bakıldığında bu durum bize bilimin sosyal boyutu olan bir insan faaliyeti olduğunu göstermektedir (Abik, 2017).

Açıklanan bu altı özellik sayesinde bilimsel araştırmaların doğasını anlamak hedeflenmiştir. Öğrencilerde bilim algısının kapsamlı olarak oluşabilmesi için öğrencilerin bilimsel bilginin özellikleri kadar bilimsel araştırmayı ve araştırmanın doğasını da bilmeleri gerekir. Öğrenciler bilimsel araştırma yapmayı öğrenseler de her zaman bilimsel araştırma sürecine ait bu altı özelliği fark edemeye bilirler (Aydeniz, Baksa ve Skinner, 2011). Bu nedenle

bilimin doğasında bahsedildiği gibi bilimsel araştırmanın altı özelliğinin örtük değil açık mesajlarla öğretileceği öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Schwartz vd., 2008). Öğretmenler hazırlayacakları sınıf ortamlarında bilimsel araştırma etkinlikleri düzenleyerek, bilimin ve bilimin doğası anlayışının kapsamlı bir şekilde gelişmesi yönünde öğrencilerini destekleyebilirler (Colburn'dan aktaran Tuncel, 2012). Bununla beraber bilimsel araştırma yapmak için formal (okullar gibi) ya da informal öğrenme ortamlarından yararlanılabilir. Formal eğitimle öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerilerin informal öğrenme ortamlarıyla da desteklenmesi gerekir (Abik, 2017; Tuncel, 2012).

Bilimsel araştırmaya dair bu süreci öğrenen bilimi anlayıp, bilimsel düşünme pratiği edinen öğrenciler, bilim-teknoloji-toplum etkileşimini fark edebilir, hayatta karşılaştıkları sorunları farklı boyutlarıyla değerlendirip ve farklı bakış açılarıyla soruna bilimsel yöntemleri kullanıp alternatif çözümler geliştirebilirler (Keser ve Kalender, 2014).

Bilimin, bilimsel bilginin ve bilimin doğası temalarının özellikleri geçmişten günümüze çok fazla araştırmaya (Abd- El Khalick ve Lederman, 2000; Lederman, Bell ve Schwartz, 2002; Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004; Lederman, 2007) konu olsalar da bilimin araştırma süreci (scientific inquiry) ve bilimsel araştırmanın doğası hakkındaki görüşlerle ilgili yapılan az sayıda çalışma bulunmaktadır (Minner vd., 2010; Schwartz vd., 2008). Bireylerin bilimin ve bilimsel bilginin özelliklerini detaylı bilmelerinde, bu kavramların özelliklerinin yanında bilimsel araştırmayı algılayışlarının ve bilimsel araştırma için etkili öğrenme ortamlarının oluşturulmasının da etkisi vardır.

Bilimsel araştırmanın doğası hakkında görüşleri ölçmek için Schwartz, Lederman ve Lederman (2008) tarafından Views of Scientific Inquiry (VOSI-S) anketi geliştirilmiştir. Beş yapılandırılmış açık-uçlu sorudan oluşan anket ile bilimsel araştırmanın doğasını niteleyen altı özelliğin ölçülmesi hedeflenmiştir (Abik, 2017).

2.4. Bilimin Doğası Öğretim Yaklaşımları

Bilimin ve bilimsel araştırmanın doğasının öğretilmesi, kavranması ve mevcut kavram yanlışlarının giderilmesi için alan yazını incelendiğinde üç genel yaklaşım olduğu göze çarpmaktadır (Khisfe ve Abd-El Khalick, 2002). Bunlar şöyle sıralanabilir;

- Tarihsel yaklaşım
- Dolaylı yaklaşım
- Doğrudan (Yansıtıcı) yaklaşım

2.4.1. Tarihsel Yaklaşım

Bilim tarihi ve fen öğrenimini birleştirerek bilimin doğasının öğretilbileceğini savunan yaklaşımdır. Bilimsel bilgilerin tarihsel süreçte ilerleyişlerinin ders içeriğinde hazırlanmış örnek olaylar sayesinde öğretilbileceğini savunur (Bayram, 2017). Bu doğrultuda tarihsel yaklaşım ile bilim insanlarının hangi koşullarda bilim yaptıklarının anlaşılması için, zamanın koşullarının canlandırıldığı sınıf içi etkinlikler düzenlenir (Keklik, 2019).

Bu yaklaşım ile öğrencilere, bir bilimsel bilgi ya da teoriyi incelerken, katıldıkları etkinlikler sayesinde, o bilginin ait olduğu dönemin sosyokültürel anlamda hangi aşamalardan geçtiğini fark etmelerine imkân sağlamıştır (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008).

Fen bilimlerinde tarihsel yaklaşım ile bilimin doğasının öğretilmesinde, inceledikleri bilimsel bilginin gelişimine katkıda bulunan bilim insanlarının kişisel özellikleri, onları bilimsel araştırma yapmaya teşvik eden nedenler, çalıştıkları ortamlar, yaşadıkları toplumun sosyal ve kültürel özellikleri gibi konular sınıf ortamında çeşitli etkinlikler ile işlenir (Ayvaci, 2007). Bu modelin bilimin doğasının öğretiminde etkili olmadığı ve bu yöntemin dolaylı ve doğrudan yaklaşım yöntemlerinin içinde de kullanılabileceği düşünüldüğünden geçmiş yıllarda ayrı bir model olarak kabul görmemiştir (Köprübaşı, 2018). Sonraki yıllarda bilimin doğasının öğretiminde tarihsel yaklaşımın etkililiği üzerine yapılan araştırmalar, bu modelin etkililiğinin yetersiz olduğunu ortaya koymuştur (Gess Newsome'dan aktaran Aslan, 2009).

2.4.2. Dolaylı Yaklaşım

Dolaylı yaklaşımda öğrencilerin ve öğretmenlerin, bilim yaparak bilimin doğası bileşenlerini de kendiliğinden öğrenebilecekleri savunulmaktadır (Lawson, 1982; McComas, 1993; Moss, Abrams ve Kull, 1998). Abd-El-Khalick ve Lederman (2000), dolaylı yaklaşım ile öğrencilerin bilime dair tutumlarının olumlu yönde etkileneceğini savunmuşlardır.

1960 ve 1970'li yıllarda birçok müfredatta dolaylı yaklaşım benimsenmiştir. Bu yaklaşımda bilimin doğası hedefleri doğrudan ve açıkça ifade edilmez. Bunun yerine bilimin doğası unsurlarının, bilimsel araştırma ya da süreç becerini kullanırken örtük mesajlarla bir yan ürün olarak ve özel bir çaba ihtiyaç duyulmadan kavranacağı varsayılmaktadır (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998). Bu yaklaşımda benimsenen temel görüş bilimsel aktiviteler ile meşgulken öğrencilerin yan ürün olarak bilimin doğasını da kavrayacakları şeklindedir (Köprübaşı, 2018).

Ancak araştırmalar, bu yaklaşımda bilimin doğası unsurlarının bütün özelliklerine değinilmediğinden, öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili sınırlı görüş geliştirdiklerini göstermiştir. Bilimin doğasının öğretiminde kullanılan dolaylı yaklaşım tek başına uygulandığında yetersiz kalmıştır (Köseoğlu vd., 2008; Lederman, 1992; Meichtry, 1992; Moss vd., 1998).

2.4.3. Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım

Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım (The explicit and reflective); bilimin doğasının, dolaylı yöntemde olduğu gibi örtük hedeflerle değil, planlı bir şekilde açık ve doğrudan hedeflerle aktarılmasını savunur (Özcan, 2009). Bu yaklaşım bilimin doğasını öğretirken bilişsel boyutlara odaklanır (Rudge, Cassidy, Fulford ve Howe, 2014). Doğrudan yansıtıcı yaklaşımda, bilimsel bilgi üzerinde derinlemesine ve ayrıntılı düşünülerek, araştırılarak, düzenlenen etkinliklere katılıp çaba sarf edilerek bilimin doğası temalarının gelişileceğine inanılır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000).

Bu yaklaşım bilimin doğası temalarının öğretimi için; sınıf içi ve dışı etkinliklerde, tüm sınıfın aktif katılımı ile gerçekteşecek tartışma ortamları, bilimsel etkinlikler, yazma ve değerlendirme etkinliklerini kapsar (Aksoy, 2018; Keklik, 2019).

Doğrudan yansıtıcı yaklaşımda öğretmen ve/veya öğrenciler, bilimin doğası temalarını bilim tarihi, felsefesi, alt bileşenleri gibi birçok farklı yönleriyle inceleyerek konu hakkında görüşlerini geliştirirler. Bu yöntem kullanılarak öğretilmek istenen bilimin doğası teması açık ve anlaşılır şekilde ders hedefine konulur ve etkinlikler esnasında bu hedef sık sık belirtilir. Tamamlanan etkinliklerin ardından tüm hedefler, etkinliklere katılanlarca konuşulup tartışılır. Aynı hedeflere katılımcıların kendi zihinsel süreçleriyle ulaşmaları için katılımcılara yeni sorular yöneltir, cevaplar kontrol edilip varsa hatalı olanlar düzeltilir. Bu çalışmaların doğru bir şekilde planlanıp yürütülmesi ile bilimin doğası temalarının en iyi şekilde kavranacağı düşünülmektedir (Köprübaşı, 2018; Toz, 2012, s. 17).

Yapılan araştırmalar (Demirtel, 2010; Khishfe vd., 2002; Tümay, 2008) bilimin doğasının doğrudan yansıtıcı yöntemle öğretiminden diğer yöntemlerden daha başarılı sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Doğrudan yansıtıcı yaklaşım, öğretmenlerin, bilimin doğasına dair bilinçlenmelerine ve geliştirdikleri bilimin doğası görüşlerini sınıf uygulamalarına aktarmalarına da katkı sağlamaktadır (Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman).

2.5. Bilimin ve Bilimsel Araştırmanın Doğası Öğretiminde Öğretmenin Rolü

Öğretmenler öğrencilerin bilimin doğasına dair olumlu bir tutum geliştirmelerinde en sorumlu kişilerdir. Öğrencilerde bilimin doğasıyla ilgili pozitif tutum geliştirilmesi için öğretmenlerin de tutumlarının bu yönde olması gerekir (Yücel Dağ'dan aktaran Doruk, 2018).

Lederman (2007) yaptığı araştırmada öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin beklenen seviyede olmadığını görmüş ve sebebinin öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının olduğunu belirtmiştir. Öğretmen ve öğrenciler bilimin doğası ile ilgili birçok kavram yanlışlığına sahiptirler. McComas, Clough ve Almazroa (1998) bilimin doğası hakkında yanlış kavramaları “*Mit*” olarak isimlendirmiş ve bu mitleri şöyle sıralamışlardır;

- Bütün bilim insanları aynı adımları sırasıyla uygulayarak tek bir bilimsel yöntem kullanırlar.
- Bilimsel bilgi değişime açık değil, kesindir.
- Teoriler, kanunlardan önce oluşur, ispatlanırsa kanunlaşırlar.
- Bilimsel bilgi öznedir.
- Bilimde sosyokültürel değerler etkili değildir.
- Bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün yeri yoktur.
- Bilim insanları diğer insanlarla aynı değillerdir, hatasızdırlar.

Bilimin doğasıyla ilgili olumlu tutum sergilemek ve kavramları anlayabilmek için bu mitlerin ortadan kaldırılacağı çeşitli ders içi ve ders dışı aktivitelerin uygun yöntemler ile sınıf pratiğine dönüştürülüp öğretmenler tarafından uygulanması gerekir (Lederman, 1999). Bilimi ve bilimsel bilgiyi doğru kavrayan bireyler, çevrelerinde olan değişim ve durumları rahatlıkla açıklayabilirler (Aliyazıcıoğlu, 2012, s. 16). Bu kavramlarla ilgili geleneksel anlayıştan uzak, çağdaş bilim anlayışına uygun eğitim ve öğretim ortamları düzenlemede görev büyük oranda öğretmenlere düşmektedir. Öğrencilerde bilimin doğası anlayışını geliştirip varsa eksikliklerini giderecek programın uygulayıcısı olan öğretmenlerin de bu kavramla ilgili eksik bilgi ve yanlış inanışlarının olmaması gerekir. Öğretmenlerin bilimin doğası konusunda bilgili olmaları, öğrencilerin de bilim ve bilimsel bilgiyi, bilimin doğası kavramlarını anlamalarına katkı sağlayacaktır (Gül ve Erkol, 2016; İflazoğlu Saban & Saban, 2014; Kubilay Tatar ve Özenoğlu, 2018).

Öğrencilerin bilimin doğası anlayışına sahip olmaları, öğretmenlerin konu hakkında alan yeterliliğine sahip olmalarıyla bağlantılıdır. Öğretmenler öğrencileri bilim, bilimsel bilgi ve bilimin doğası kavramları ile ilgili bilinçlendirmeli, öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanmalarına imkân sağlayarak yeni bilimsel bilgi üretmeleri ve bilimsel girişimleri sürecinde onları teşvik edip yönlendirici birer rehber olmalıdırlar (Çakıcı, 2009; Demir ve Akarsu, 2013).

Bunların yanında öğretmenler; öğrencilerin kendi sorumluluklarını alabildikleri, yaparak yaşayarak sürece aktif katılım sağlayacakları, araştırıp sorgulayacakları ve elde ettikleri verileri sınıfta arkadaşlarına sunabilecekleri, bu verileri tartışabilecekleri ve yeni fikirlere açık olacakları bir sınıf ortamıyla buna uygun etkinlikler içeren programlar oluşturmalıdır. Öğrenciler böylece düşüncelerini rahatlıkla ifade etmeye, farklı argümanlar kullanarak düşüncelerini savunup ve karşıt görüşleri eleyerek yeni hipotezler oluşturmaya, toplumsal ve bilimsel meselelere bilimin doğası boyutlarından bakabilmeye, yani özetle çağımızın gereği olan bilimsel okuryazar birey olmaya imkân bulurlar (Hiğde ve Aktamış, 2017; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2000).

Bu sürece rehberlik edecek öğretmenlerinin bilim ve bilimsel araştırmanın doğası hakkındaki anlayışlarının geliştirilmesi için yapılacak mesleki gelişim programları, öğretmenlerin bilim ve bilimsel araştırmanın doğası konularında kendilerini eksik hissettikleri alanlarda onlara destek olmak açısından bir gereklilik haline gelmiştir (Karaman ve Apaydın, 2014).

2.6. Mesleki Gelişim ve Hizmetiçi Eğitim Faaliyetleri

Bir eğitim sisteminin başarılı olması sistemi işletecek olan öğretmenlerin nitelikleriyle doğrudan bağlantılıdır. Eğitim modelleri, modelin uygulayıcısı olanların niteliği doğrultusunda hizmet üretebilirler (Abazoğlu, 2014). Öğretmen, doğrudan öğrenci ile çalışan, öğretim programlarının uygulayıp şekillendiren ve öğrenme ortamlarını düzenleyicisidir.

Günümüzde bilginin daha hızlı paylaşılıp rahatlıkla ulaşılabilir olması öğretmenlik mesleğinin temel niteliğinde de büyük değişimleri beraberinde getirmiştir. Öğretmenler bilginin kaynağı olmaktan çıkıp, değişimlere uyum sağlayan, bilgiye ulaşma yollarını bilen, bu konularda öğrencilerine rehber olan bir konuma gelmiştir (Öğretmen Strateji Belgesi, 2017).

Bu açıdan bakıldığında öğretmenlerin sahip olduğu bilgi, beceri, tutum ve yeteneklerinin öğrencilerin başarıları üzerinde doğrudan ciddi bir etkiye sahip olduğu söylenebilir (Timperley, Wilson, Barrar ve Fung, 2007). Bu nedenle neredeyse tüm dünya ülkelerinde eğitim sistemlerinde uygulanan reformların merkezinde öğretmenlerin mesleki gelişimlerine dair düzenlemeler yer almıştır.

Günümüz dünyasında meydana gelen gelişmeler nedeniyle öğretmenlerin üniversite eğitimlerinde edindikleri bilgiler zamanla güncelliğini kaybedip, öğretmenleri mesleki anlamda yetersiz konuma getirebilmektedir. Bunun bir sonucu olarak bireylerin toplumsal yaşama uyum sağlayabilmek, mesleklerini beklenildiği gibi yapabilmek ve başarılı olabilmek için yeni bilgi, beceri, tutum ve teknikleri kazanmaları gerekmektedir. Bunun içinse öğretim kurumlarında alınan eğitimin ötesinde sürekli bir eğitime ihtiyaç duyulmaktadır (Ertürkmen, Kaplan ve Ünsal, 2012; Taymaz, 1997).

Dünya genelinde son yıllarda fen eğitiminde bir yenilenme olmuş, günümüz dünyasında meydana gelen bu gelişmeler nedeniyle öğretmenlerin üniversite eğitimlerinde edindikleri bilgiler zamanla güncelliğini kaybedip, öğretmenleri bazı noktalarda mesleki anlamda yetersiz olmasına neden olmuştur. Bu durum, öğretmenlerin eğitim öğretim faaliyetlerini günümüz şartlarıyla uyumlu bir şekilde yerine getirebilmesi için kendilerini yenileme ve geliştirmelerini, mesleki gelişim etkinlikleriyle sürekli desteklenmelerini zorunlu bir ihtiyaç haline getirmiştir (Hacettepe Üniversitesi, 2017; İlğan, 2017; Öztürk Akar, 2007).

Nitelikli bir eğitim sayesinde öğrenci başarısını arttırmak mümkündür. Bunun sağlayıcısı ile nitelikli öğretmenlerden geçer. Öğrenci başarısı nitelikli eğitime, eğitimin verimliliği ise öğretmenlerin niteliğine bağlıdır (Education of Primary, 2007). Sürekli mesleki gelişim faaliyetleri sayesinde öğretmenler; mesleki, bilimsel ve gelişmeleri takip edebilir, kendilerini yenileyebilir, görevlerini nitelikli bir şekilde yerine getirebilirler (Yaşar, 2000).

Öğretmen eğitim sistemlerinin temel hedefi, öğretmenlerin bilgi, beceri ve niteliklerini öğrencilerin ve çağın gereksinimlerini karşılayacak biçimde şekilde geliştirmektir. Bilgi çağı olarak ifade ettiğimiz günümüz dünyasında, öğrencilerden beklentiler artmış, bu durum öğrencileri yetiştirecek olan öğretmenlerin de kişisel, mesleki gelişimlerini ve bunun sürdürülebilir olmasını zorunlu kılmıştır (Abazoğlu, 2014).

Öğretmenlerin Millî Eğitim Bakanlığımız tarafından mesleki gelişimi kavramı “birey, grup ve okulun doğrudan veya dolaylı olarak faydasına olmayı hedefleyen ve sınıf içindeki

eğitimin kalitesine katkıda bulunacak bilinçli ve planlı faaliyetler ile doğal öğrenme tecrübelerinin tümünün toplamı” olarak tanımlanmıştır.

Öğretmenler eğitimde hedeflenen davranışlara ulaşılmasında birer rehber olacaklarından, öğretmenin alan bilgilerinin çok iyi olması, eğitim ve öğretimle faaliyetleriyle ilgili tutumlarının, bilgi ve becerilerinin olması beklenir. Bu yüzden öğretmen eğitimleri ve mesleki gelişim faaliyetleri oldukça önemlidir (Çatmalı, 2006). Mesleki gelişim hem resmi deneyimi (çalıştay, izleme toplantıları, eğitimler vb.) hem de informal deneyimi (mesleğe dair akademik yayınları okuma, ilgili televizyon programlarını seyretme vb.) kapsamaktadır. Hizmet süresince öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklemenin bir yolu da hizmetiçi eğitim etkinliklerinden geçmektedir. Hizmetiçi eğitim yaygın eğitimin içinde düzenlenen, plan ve programı olan formal bir eğitimidir (Abazoğlu, 2014; Aksakal, 2018; Arslan ve Şahin, 2013).

18. yüzyılda ortaya çıkan sanayi devrimi, dünyada hizmetiçi eğitim sürecinin de başlayıp gelişmesini sağlamıştır. Sanayi devriminin ardından sistemli, plan ve programlı olarak yürütülmeye başlanan hizmetiçi eğitim Türkiye’de ise; ilk uygulamasını 1928 yılında gerçekleşen harf devrimiyle hayata geçen halk eğitimi ile yapmış ve bu sayede okuma yazma oranını artırmayı amaçlamıştır (Altınışik’tan aktaran Aksakal, 2018). Öğretmenlerin hizmetiçi eğitim faaliyetleri 1995 yılında resmîyet kazanmış ve yürütme yetkisi, 4.8.1995 tarih ve 22252 sayılı “*Hizmetiçi Eğitim Yönetmeliği*” ne göre Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü’nün bünyesinde bulunan Mesleki Gelişimi Destekleme Grup Başkanlığına verilmiştir (Baloğlu, 2007). Hizmetiçi eğitim kavramının birçok tanımı yapılmıştır (Bezzina, 2006; Fejgin ve Hanegby, 1999; Freeman, 1982; Locke, 1984; Perron, 1991; Saiti, 2006; Tanyeli, 1970; Taymaz, 1981; Omar, 2014; Yalın, 2001).

Aytaç (2000) hizmetiçi eğitimi;

“üretim ve hizmette etkililiğin, verimin, kalitenin yükseltilmesi, ürünün üretimi ve tüketimi sürecinde meydana gelebilecek hataların ve kazaların azaltılması, maliyetlerin düşürülmesi, satış ve hizmet sunumunda nitel ve nicel yönden gelişimin sağlanması, kârların yükseltilmesi, vergi gelirlerinin ve tasarruflarının artırılması amacıyla iş gücüne verilen temel meslek ve beceri eğitimi yanında iş görene çalışma hayatı süresince de bilgi, beceri ve davranış ve verim düzeyini yükseltici plânlı eğitim etkinlikleridir”

olarak açıklamaktadır.

Eğitim alanına özgü olarak hizmetiçi eğitim; “okul sistemi ya da kapsamlı bir ifade ile eğitim sistemi içerisindeki insangücü kaynağının geliştirilmesi” şeklinde tanımlanmıştır (Osamwonyi’den aktaran Kaya, 2020).

Hizmetiçi eğitim tanımları incelendiğinde öğretmenlere; hayat boyu eğitim anlayışını benimseyecekleri, mesleki gelişmelerini sağlayacakları, bilgi, beceri ve tutum düzeylerini arttıracakları hizmetiçi eğitim faaliyetlerini içeren programların düzenlenmesinin önemli olduğu söylenebilir.

Ülkemizde Millî Eğitim Bakanlığınca, uluslararası gelişmelere de dikkat edilerek, görevli öğretmenlerin mesleki gelişim ihtiyaçlarının neler olduğu araştırılıp analiz edilmekte ve hazırlanacak hizmetiçi eğitim programları ihtiyaçlar kapsamında güncellenip geliştirilmektedir (Öğretmen Strateji Belgesi, 2017).

Bu eğitimlerde uygulanacak olan programın niteliği oldukça önemlidir. Hizmetiçi eğitim, öğretmenlerin mesleki gelişimini ve sürekli eğitimlerini destekleyecek etkili programlar ile gerçekleştirilmelidir (Arslan ve Şahin, 2013). Etkili bir mesleki gelişim hizmetiçi programının aşağıdaki özellikleri kapsamı gerektiği yapılan araştırmalarca belirtilmiştir. (Mayers, 2008):

- Programda etkileşim saatlerinin uzun tutulması,
- Programın kısa olması yerine uzun süreye yayılmış olması,
- Aynı alanda çalışan, benzer seviyelerde ya da aynı okulda görevli olan öğretmen grupları için düzenlenmesi,
- Etkin öğrenme olanaklarının tüm katılımcılar tarafından deneyimlenmesi,
- Çok geniş ve genel bilgiler yerine, az sayıda uzmanlık alanına yönelik olması etkili bir hizmetiçi programı için gereklidir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde hazırlanan programların bazı sınırlılıklar içerdiği belirlenmiştir. Bu nedenle hizmetiçi eğitim;

- İhtiyaç analizi yapılmadan, amacı belirlenmeden yapılırsa,
- Düzenlenen program, katılımcıların temel bilgi ve beceri seviyelerinden farklıysa,
- Katılımcıların amaç ve ihtiyaçları dikkate alınmadan düzenlenirse,
- Kurumun personel politikası hatalıysa,
- Düzenlenen eğitimde görevli elemanlar, eğitimin niteliklerini taşııyorsa, bu hizmetiçi eğitim çalışmasından elde edilecek verim azalır ve olumlu sonuçlar alınamaz (Baloğlu, 2007; Taymaz, 1992).

Bu bilgiler ışığında hazırlanan mesleki gelişim programının soyut tartışmalar yerine, somut görevler, ölçme, yansıtma ve gözlem içeren, öğretmenlerin alan bilgisine odaklanan, aktif katılım fırsatı sunan programların daha etkili olduğu söylenebilir. Özellikle öğretmenlerin

alan bilgileri ve öğretim uygulamalarının derinleştirilmesine ağırlık veren, iş birlikçi ve sürdürülebilir biçimde yürütülen eğitimlerin, öğrencilerin de öğrenmeleri üzerinde en etkili yöntem olduğu ve daha nitelikli eğitim çıktıları alındığı gözlenmiştir (Darling Hammond ve McLaughlin, 1995; İlğan, 2020).

Ülkemizde değişen ihtiyaçlar paralelinde Millî Eğitim Bakanlığınca öğretmenlerin mesleki gelişimlerini sağlamak öncelikli hedefler arasında yer almaktadır. Bu kapsamda bakanlıkça ihtiyaç analizleri yapılmış ve öğretmenlerin kişisel ve mesleki gelişimleri için üniversiteler, TÜBİTAK gibi çeşitli devlet kurumu ve sivil toplum kuruluşlarıyla ortaklıklar yapılarak birçok farklı alanda hizmetiçi eğitim faaliyeti planlanmakta ve yürütülmektedir (Öğretmen Strateji Belgesi, 2017).

Meslek ve teknik öğretmenlerinin ihtiyaç analizleri Drage (2010) araştırmasında öğretmenlerin en çok ihtiyaç duydukları mesleki faaliyetlerini şöyle sıralamıştır:

- Öğretim faaliyetleri için teknoloji kullanımının geliştirilip iyileştirilmesi ve kapsamının arttırılması,
- Öğrencilerde eleştirel düşünmeyle, problem çözme becerilerinin geliştirilmesi,
- Sınıf içi ve dışı faaliyetlerde takımla çalışma iş birliği becerilerinin geliştirilmesi,
- Anlamlı iş temelli öğrenmenin geliştirilmesi,
- Mesleki alan bilgisi kapsamında öğretim yöntem ve tekniklerinin geliştirilip paylaşılması.

Bu ihtiyaçlar analiz edildiğinde ülkelerin özellikle problem çözme becerisine sahip bireylerin yetişmesine önem verdiği görülmektedir. Bireylerde problem çözme becerilerini geliştirecek en etkili yöntemlerden biri proje tabanlı öğrenme etkinlikleridir. Bu kapsamda ülkemizde de proje tabanlı öğrenme ile ilgili, resmi ve özel kuruluşlarca, birçok mesleki gelişim ve hizmetiçi eğitim faaliyeti düzenlenmektedir.

2.7. Proje Tabanlı Öğrenme

Günümüz eğitim anlayışında öğrencinin gelişiminin nitelikli bir noktaya gelmesi için, eğitim öğretim faaliyetlerinin merkezine öğrencinin alınıp bilginin kazanımında aktif rol üstlenmesinin sağlanması oldukça önemlidir. Yapılan birçok araştırma neticesinde öğrenci merkezli öğretim anlayışıyla, öğrenme yöntemlerinin çeşitlendirilmesi sayesinde eğitimde verimliliğin arttığı ortaya konulmuştur. Öğrenci merkezli ve öğrencinin aktif katılımını

sağlayan yöntemlerden biri de proje tabanlı öğrenme yöntemidir (Erdem ve Akkoyunlu'dan aktaran Bingöl, 2019).

Proje, çeşitli alanlarda, önceden planlanmış, maliyeti belirlenmiş, gerekli kurum ve kuruluşların ilgili makamlarınca onaylanan, kısa ve uzun vadede resmi ya da özel kurumlar için gerçekleştirilmesi kabul edilen bilimsel çalışma tasarısı olarak tanımlanmaktadır (Tonbuloğlu ve İşman, 2014). Proje, Türk Dil Kurumunun belirlediği Türkçe sözlükte (TDK, 2020) ise;

“Değişik alanlarda önceden plan ve programa alınmış, maliyeti hesaplanmış, kurum ve kuruluşların yönetim organları tarafından onaylanmış, kısa ve uzun vadeye bağlanarak özel kurum veya devlet adına gerçekleştirilmesi kabul edilmiş bilimsel çalışma tasarısı” olarak ifade edilmiştir. Proje başka bir kaynakta “daha fazla bilgi edinilmek istenen bir konu hakkında derinlemesine araştırma yapmak, düşünmek, hayal etmek, kurgulamak ve sonuçta bir ürün ortaya koymak” (Ayan, 2012) olarak da tanımlanmıştır. Bir başka tanımda ise proje; belirli bir amacı olan, başlangıç ve bitiş tarihli, genellikle bir kereye özel gerçekleştirilen ve süreç içinde birbirleriyle bağlantılı olan etkinlikler dizisidir (Vatansever Bayraktar, 2015).

Eğitimdeki anlamına bakıldığında ise proje, bazen bir öğrencinin bazen de bir grup ya da sınıftaki tüm öğrencilerin katılımıyla gerçekleşen; bir kavram ya da becerinin edinilmesinde, bir sorunun çözümünde, öğrencilerin özgürce çalışmalar yapabildikleri, üst düzey öğrenme becerilerini geliştiren, akıl yürütme gücünü artıran, yaşamın içinden sorunlara çözüm bulabildikleri sonuçta ürün ortaya koyabildikleri araştırma etkinlikleri dizisi şeklinde ifade edilebilir (Öztürk, 2013; Doğanay, Koç, Korkmaz, Karataş Coşkun, Sarı, Ünver, Tok ve Tok, 2008; Vatansever Bayraktar, 2015; Yıldırım, 2007). Bu anlamda, eğitim açısından projelerin; öğrencilerin dikkatini çeken, eğitimsel değere sahip ve öğrencilerin etkinliklere aktif katılımı ile oluşan yoğun deneyimler süreci olduğu söylenebilir (Fleming, 2000). Vatansever Bayraktar (2015) eğitim açısından projeyi bir konu ya da problemin ayrıntılarıyla incelenmesi, bilimsel yöntemlerden yararlanılarak belirlenen konu veya problem ile ilgili araştırmalar yapıp elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve bir sonuç raporunun hazırlanması gibi basamakları barındıran araştırma faaliyeti olarak tanımlamıştır. Proje yöntemi ile öğrenci ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda belirlediği bir problemi nasıl ve hangi işlem basamaklarını takip ederek çözeceğine karar verebilir (Kaya, 2020; Yalçın İncik, 2017).

Proje çalışmaları süresinde öğrenciler, bilgiyi keşfedendir ve kendi öğrenmelerinden sorumlulardır. Projenin çözümü boyunca öğrenciler ürünler elde eder, tartışmalar düzenler

ve neticede yaparak yaşayarak öğrenen öğrencilerin, araştırma yapma, tahmin yürütme, bulguları düzenleme, sonuç alma, fikirlerini ifade etme, soruları inceleyip cevaplandırma gibi becerileri geliştirir (Bingöl, 2019; Kesim, 2018).

Knoll (1997) okullarda eğitsel yöntem olarak proje fikrinin, İtalya’da 1500’lü yılların sonrasında, mimari ve mühendislik alanında bir eğitim hareketi olarak kullanılmaya başlandığını, sonraki yıllarda Amerika ve Avrupa kıtasında yaygınlaşıp geliştirilerek uygulanmaya uluslararası olarak devam ettiğini dile getirmiştir.

Günümüzde geliştirilerek proje tabanlı öğrenme yöntemi halini almış, proje yönteminin temelleri yirminci yüzyılın başlarından itibaren atılmaya başlanmış ve John Dewey yöntemin ilk savunucularından olmuştur. Günlük yaşantımızda karşılaşacağımız problemleri ele alıp öğrencilerin çözmesi gerektiğini ve bu problemleri çözerken öğretmenlerin de birer rehber rolünde olmalarını ortaya koymuştur (Evenson, Hmelo ve Evenson, 2000). Bu yaklaşım ilk olarak John Dewey’in öğrencilerinden William Heard Kilpatrick tarafından 1918 yılında tanımlanmıştır. Kilpatrick, proje yönteminde “Gençlerin kendi eğilimlerine uygun düşecek tarzda büyük bir teşebbüsü plânlaması ve buna aktif olarak katılması, onların yeteneklerinin geliştirilmesinin en iyi vasıtasını teşkil ettiğini” ifade etmiştir (Kilpatrick’dan aktaran Ülker Kurtuluş, 2019). Proje tabanlı öğrenme yönteminin örgün eğitimde yer almasıysa 1960’ların sonlarına denk gelmektedir. 1970’lerin başlarında ilk olarak tıp eğitiminde probleme dayalı öğrenme olarak geliştirilip uygulanmaya başlamış ve günümüze kadar yöntemin gelişimi ve uygulanması devam etmiştir (Maudsley’den aktaran Ülker Kurtuluş, 2019). Ülkemizde ise proje tabanlı öğretime 1953 yılında ilk defa yer verilmiş, Millî Eğitim Bakanlığı’nın bir çalışmasında “Proje Usulü ile Uygulanmış Ünite Örnekleri” başlığında ele alınarak, “proje usulü-grupla çalışma” adında bir seminer çalışması gerçekleştirilmiştir. 2006 yılı itibariyle Millî Eğitim Bakanlığınca ortaöğretim seviyesinde seçmeli “Proje Hazırlama Dersi” olarak müfredata dâhil edilmiştir (Proje Hazırlama Dersi, MEB, 2006).

Proje tabanlı öğrenme yönteminin temeli John Dewey’in eğitim felsefesine dayanmaktadır. Dewey’e göre uygulanacak program ve öğretim, sınıfların ötesine geçmeli, tam olarak hayatın her noktasına işlemelidir. Okuldaki programlar ve uygulanan etkinlikler öğrenciyi hayata hazırlamalı hatta hayatın kendisi olmalıdır (Muniandy’den aktaran Ülker Kurtuluş, 2019).

Proje tabanlı öğrenmenin temel özellikleri göz önüne alındığında, yöntemin Pragmatizm felsefesi ve İlerlemecilik eğitim akımına uygun bir yapıda olduğu görülmektedir.

Pragmatizme göre süreç öğrenci merkezlidir ve öğretmen bir rehber, yol göstericidir. Bu anlayışta hazırlanacak program öğrenenin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda süreç içerisinde esneyebilen ve yeniden düzenlenebilen, çok yönlü ve çok amaçlı bir programdır. İlerlemecilik eğitim akımı ise okulu hayatın kendisi olarak ele alır. Yaşamda karşılaşılan tüm olay ve olguların eğitim ortamına getirilmesini savunur. Bu açıdan ilerlemecilik akımının proje tabanlı öğrenme yöntemi ile eğitime bakış açıları örtüşmektedir. Bu akıma göre eğitim faaliyetleri, öğrenenin içinde bulunduğu topluma aktif katılımını sağlamalı, bilimsel yöntemin, deneme yanılmanın, işbirlikli çalışmanın ve proje yönteminin kullanıldığı uygulamalara yer vermelidir (Bingöl, 2019; Ülker Kurtuluş, 2019; Yalçın İncik, 2017).

Karlin ve Viani (2001), proje tabanlı öğrenme yönteminin, Vygotsky, Bruner, Piaget ve Dewey gibi psikolog ve eğitim bilimcilerin araştırmalarıyla ortaya çıkan yapılandırmacılık yaklaşımıyla da yakından ilişkili olduğunu söylemişlerdir (Yalçın İncik, 2017). Yapılandırmacılık; bireylerin yaşantıları boyunca elde ettikleri önceki öğrenmeleri ile yeni karşılaştıklarını bilgileri ilişkilendirmesi ve yeni öğrenmeler oluşturmalarını ifade etmektedir (Sherman ve Kurshan, 2005). Bu yaklaşım, bilgiyi ve bireylerin bu bilgiye nasıl ulaştıklarını açıklayıp, bilginin başkaları tarafından aktarılması yerine öğrenenin öznel olarak yapılandırılması gerektiğini savunmaktadır. Bu süreçte öğrenen kendi öğrenmelerinden sorumlu ve sürecin aktif katılımcısıdır. Öğretmen ve diğer öğrenciler ile işbirliği içinde olacakları öğrenme ortamında öğrenciler, problem çözme etkinliklerinde yer alırlar. Öğrencilerin geçmiş bilgi ve deneyimleri yeni bilgilerin yapılandırılmasında önemli bir yere sahiptir (Yalçın İncik, 2017).

Proje tabanlı öğrenme; bireysel ya da grup arkadaşlarıyla sorumluluk alan öğrencilerin hayata dair problemleri çözmek için, işbirlikli çalışarak, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda araştırmalar yaptıkları, elde ettikleri verileri analiz edip ürün ya da sunumlarla sonuçlanan ve farklı yaklaşım ve disiplinleri kendi içinde birleştiren, öğretmeninse öğrenenlerin çalışmalarını kolaylaştırıcı danışman rolünde olduğu bir yöntemdir (Demirhan, 2002, s.26).

Proje tabanlı öğrenme yöntemi “karmaşık, özgün sorular ve özenle hazırlanmış projeler ve görevler etrafında yapılandırılan, genişletilmiş bir araştırma süreci yoluyla öğrencileri bilgi ve becerileri öğrenmeye zorlayan bir öğretim metodu” olarak tanımlanmaktadır (Markham, Larmer ve Ravitz, 2003). Eğitim bilimcilerin kurduğu Buck Institute for Education (BIE) benzer bir tanımlama ile proje tabanlı öğrenme yöntemini, öğrencilerin otantik (aslına uygun), ilgi çekici ve karmaşık bir soru veya problem ile ilgili, araştırma yapmak ve

çözümler bulmak adına uzun süre çalıştıkları, bilgi ve beceri edindikleri bir öğretme metodu olarak tanımlamıştır (Kaya, 2020).

Bu yöntem, ürüne ve tasarıma dayalı, sonuç değil sürece odaklanan bir yapıda olduğundan öğrenme, öğrencinin önceki bilgilerinin yeni bilgileriyle sürekli olarak yeniden yapılandırılması anlamına gelmektedir ve bunun için aktif katılımın, iş birliğinin, etkileşimin olduğu etkinlikleri ve ortamları gerektirir. Bu öğrenme ortamlarında öğrenciler günlük yaşam soru ve problemlerini sınıfa taşınma imkânı bulurlar, aileler sürece katılabilirler ve bu sınıflarda teknolojinin olanaklarının aktif kullanımı vardır. Bu süreçte öğrenciler, kendi öğrenmelerinden sorumludur, yaratıcılıklarını geliştirir, karşılaştıkları problemleri diğer öğrenci ve öğretmenleriyle etkileşim içinde çözmeye çalışır, kendi başarıları ve öğrenmeleri konusunda karar vericidir (Erdem, 2002). Problemin çözümünde elde ettikleri bilgi, beceri ve davranışları günlük hayatta karşılaşılabilecekleri yeni soru veya problemin çözümünde kullanabilirler.

Proje tabanlı öğrenme yönteminin genel özellikleri şöyle sıralanabilir;

- Proje tabanlı öğretim yöntemi ile öğrenci günlük yaşantısında karşılaşılabileceği problemleri proje konusu olarak seçip, projenin konusu ve kapsamını belirler, derinlemesine çalışmalarla çözüme yönelik etkinlikler yapar.
- Proje tabanlı öğretim yöntemi bazen bir eğitim öğretim dönemini kapsayacak kadar uzun vadeli etkinlikler içerir.
- Proje tabanlı öğrenme ile öğrencinin sürece aktif katılımı vardır ve böylece öğrenci aktivitelere sıkılmadan, isteyerek ve severek katılır.
- Bu yöntem disiplinler arası çalışma imkânı ve öğrencinin ilgi ya da istekleri doğrultusunda belirlenen öğrenme ortamları sayesinde, öğrencinin çok yönlü zihinsel gelişimine katkı sunar.
- Projeler seçilirken gerçek hayatın veya ona yakın koşulların içinden olmasına dikkat edildiğinden öğrenciler, bu konularda edindikleri bilgi, beceri ve deneyimleri günlük yaşantılarına yansıtabilirler.
- Projeler bir problemin çözümüne yönelik etkinlikler içerdiğinden, öğrenciler geçerli ve güvenilir bilgiye ulaşma yöntemlerini, bu bilgileri analiz edip sonucunda doğru karara varma yetisini edinmiş olurlar.
- Proje tabanlı öğretim ile öğrenciler kendi sorularını ve cevaplarını ortaya koyar ve elde ettikleri bilgileri zekâ ve becerileriyle bütünleştirerek yapılandırır, süreç sonunda etkin ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmiş olur

- Projelerde belirlenen amaçlara ulaşmak için öğrenciler ve öğretmenleri arasında işbirliği yapılması gereklidir.
- Teknoloji ile bilişsel araçların kullanımı, gerekli bilgileri toplayıp sentezleme ve yorumlama gibi aşamalarda proje tabanlı öğrenmeyi destekler.
- Projeler sonunda bir ürün ve/veya sunum ortaya çıkar. Bu süreç problemin çözümü için fikirlerin geliştirilmesini ve diğer öğrencilerle düşüncelerini paylaşıp görüş alışverişi yapmalarına olanak tanır (Bidwell, 2000; Doğanay vd., 2008; Gültekin, Karadağ ve Yılmaz, 2007; Savery, 2015; Simkins, 1999; Solomon, 2003; Thomas, 2000).

Proje tabanlı öğrenme yönteminin belirtilen özellikler kapsamında, başarıyla sonuçlandırıp belirlenen hedeflere ulaşılması için, sürecin kontrollü bir şekilde adım adım planlanması oldukça önemlidir. Araştırmacıların bakış açılarına göre farklı şekillerde ele alınsa da süreç aynı temel üzerine kurulmuştur (Gültekin vd. 2007). Bir projenin uygulanmasında süreç araştırmacının bakış açısına göre farklı şekillerde ele alınır ve herkesçe kabul görmüş tek bir doğru yol olmamakla beraber uygulama aşamasında bazı önemli ve dikkat edilmesi gereken noktalar vardır (Edward'dan aktaran Yalçın İncik, 2017).

Korkmaz ve Kaptan (2001) proje tabanlı öğrenmenin aşamalarını altı basamakta açıklamıştır.

- Proje konusunu ve alt problemleri, sınırları belirleme ve grupları oluşturup kendi içinde düzenleme,
- Grupların; nerede nasıl çalışacaklarını, ne öğreneceklerini, kaynaklarını, rollerini belirledikleri proje planlarını oluşturmaları,
- Projeyi uygulama, süreçte farklı kaynaklar kullanarak veri toplayıp analiz etme,
- Sunuyu, temel noktalarına ve nasıl hazırlayacaklarına, kullanacakları materyallere karar verecek şekilde planlama,
- Sunu yapma,
- Projeyi öğretmen ve diğer öğrenciler ile birlikte değerlendirip geri bildirim verme.

Proje tabanlı öğretim yöntemi uygulama aşamalarında, bir diğer kabul görmüş basamak sıralaması şu şekildedir:

- Hedef davranışların tanıtılması,
- Öğrencilerden alınan görüşlerle araştırma konusunun belirlenip konunun diğer öğrencilere açıklanması ve kavram haritalarının oluşturulması

- Projede çalışacak öğrenci ve grupların belirlenmesi
- Projenin içeriği, süreci, teknoloji, gerçek yaşam, toplum kaynaklarının tespit edilmesi, ürüne dönük rapor içeriğinin belirlenmesi,
- Çalışma takviminin oluşturulması,
- Denetim noktalarının belirlenmesi,
- Değerlendirme kriterlerinin ve yeterlik seviyelerinin saptanması,
- Projelerin tamamlanıp sunuların yapılması ve tartışılması,
- Proje raporunun yazılıp komisyona sunulması,
- Projelerin sunumunun yapılması ve değerlendirmesi (Doğanay vd., 2008; Erdem ve Demirel, 2002).

Proje tabanlı öğrenme yöntemini belirtilen aşamalarda gerçekleşmesini sağlamakta öğretmenler önemli bir danışman görevindedir. Bu yaklaşımda öğretmen merkezli bir anlayış yerini öğrenci merkezli bir öğrenme sürecine bırakmıştır. Öğrenciler belirledikleri projeleri tamamlarken bireysel öğrenme fırsatı bulurlar ve öğretmenler bu süreçte öğrencilere destek ve kaynak olan birer rehber rolündedir. Öğrenciler belirledikleri projeleri gerçekleştirmede baş aktör konumundadır (Ülker Kurtuluş, 2019).

Proje tabanlı öğrenme yönteminde öğretmen; proje konusunun belirlenip, zaman takvimi oluşturulmasında, etkinliklerin planlanıp, değerlendirme aşamasının hazırlanmasında, projenin öğrenciler ile başlatılıp, tamamlanıp ve ortaya çıkan ürünlerin sergilenmesi aşamalarında yön gösterici olarak yer almaktadır (Erdoğan, 2012; Korkmaz ve Kaptan, 2001). Bütün bu aşamalarda bir konu üzerine araştırma yapıp sonucunda nitelikli bir ürün elde etmek önemlidir. Bu süreçte öğretmen öğrenciler ile iş birliği içinde olarak, onlar için rehber, süreçte danışacakları birer kaynak durumundadır (Demirel'den aktaran Bingöl, 2019).

Bu yöntem uygulanırken öğretmen öğrencileri motive etmeli, kuralları önceden belirlemeli, bir iş planı hazırlayarak her öğrencinin eşit miktarda çalışmaya katılmasını sağlamalıdır. Öğrenmenin gerçekleşip, süreçte belirlenen amaçlara ulaşılması, öğretmenlerin doğru birer yol gösterici olmalarına bağlıdır. Öğretmen süreci yaşam boyu öğrenme modeline göre planlamalı, öğrencilerin süreçte çalışacakları grup arkadaşlarıyla ve diğer gruplarla nitelikli ve verimli çalışmaları için ortam hazırlamalıdır (Akamca, Saracaloğlu ve Yeşildere'den aktaran Kesim, 2019).

Öğretmenin rolünü değiştiren proje tabanlı öğrenme yönteminde öğretmene düşen görevleri aşağıdaki maddeler ile özetleyebiliriz (Fleming, 2000; Kaya, 2020; Kesim, 2018; Korkmaz, 2002; Tal, 2006; Yalçın İncik, 2017).

- Öğrencilere yapacakları çalışmaları planlamada yardımcı olup araştırmalarında rehberlik etme,
- Öğrencilerin çözecekleri doğru problemi bulmalarında rehberlik etme ve problemin öğrencilerin ilgi ve isteklerine uygunluğunu kontrol etme,
- Öğrencilere yardımcı olacak kaynakları, materyalleri, araç ve gereçleri temin etme,
- Öğrencilerin proje sürecine aktif katılımlarını ve gerekli sorumlulukları paylaşımlarını sağlama,
- Öğrencilerin yaratıcılıklarını teşvik etme ve müdahaleci olmayıp gerekli durumlarda öğrencilere yardım etme,
- Farklı konularda da çalışılabilen, esnek bir çalışma ortamı hazırlama,
- Öğrenci farklı kişiliklerde olduklarını da unutmadan çalışma gruplarını mümkün olduğunca heterojen olmasına ve gruplarla ilgilenmek için ayırdığı zamanın dengeli olmasına dikkat etme,
- Süreçte sorduğu sorularla öğrencilerin eski ve yeni fikirleri arasında bağ kurmalarına yardımcı olma,
- Süreç sonunda öğrencilerin ürettikleri projeleri sunmaları için onları motive etme ve sunumlarını gözden geçirme,
- Üst düzey düşünme becerileri öğrencilerin edinmeleri ve motivasyonlarını arttırmak için uygun zemini hazırlama,
- Sürecin değerlendirmesini öğrencilerin aktif katılımı ile gerçekleştirme, değerlendirmede birden fazla yöneme başvurma,
- Proje çalışmalarının hayat boyu devam eden bir süreç olduğunu öğrencilerin kavramasını sağlamadır

Bu maddelere uygun hazırlanmış çalışma ortamları ile öğrenciler öğrendiklerini özümseyip kavrayabilirler. Sürecin yöneticisi ve süreç boyunca aktif olan öğrencilerde sorumluluk bilinci gelişir. Öğretmenler ise süreci yönetmez yönlendirirler (Akamca, Saracaloğlu ve Yeşildere, 2006).

Proje tabanlı öğrenme yönteminde öğretmenlerin belirledikleri amaç doğrultusunda planlı bir çalışma yürütmeleri gerekir. Bu da öğretmenlerin rehber olabilme, çalışmalara yön

verebilme, teşvik edici olma, gerekli araç gereçleri seçip, uygunluğunu kontrol edebilme, uygulayabilme gibi yeteneklerinin bulunmasıyla mümkündür (Male, Guzzomi ve Baillie, 2012).

Öğretmenlerin tüm bu faaliyetleri uygulayabilmeleri için proje tabanlı öğrenme yöntemini çok iyi bir şekilde bilmeleri ve yöntemin iyi uygulamaları hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Ancak proje tabanlı öğrenme yönteminde öğretmenlerin farklı noktalarda ve çok sayıda problem yaşadıkları çeşitli araştırmalarla gösterilmiştir (Aydın, Bacanak ve Çepni, 2013; Öztuna Kaplan ve Diker Coşkun, 2012). Bu nedenle öğretmenler bu yöntemi en iyi şekilde öğrendiklerini hissedene kadar en güncel örnekleri ve eğitimleri takip etmeli, sürekli mesleki gelişim faaliyetlerinde bulunmalıdır (Kaya, 2020).

Her yıl ülkemizde verilen destek programlarıyla; ortaöğretim öğrencileri, eğitim fakültesi öğretmen adayları ve ortaöğretim öğretmenlerine yönelik eğitim faaliyetleri düzenlenmektedir. TÜBİTAK-Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB) birimince ulusal düzeyde gerçekleştirilen destekler sayesinde proje hazırlama sürecine dair bilgilerin, alanında uzman bilim insanları tarafından, öğretmen ve öğrencilerle aktarılması sağlanmaktadır. Bu program sayesinde alanlarında uzman bilim insanları rehberliğinde bilimsel proje hazırlama aşamaları uygulamalı olarak ele alınmaktadır (Ülker Kurtuluş, 2019).

2.8. İlgili Araştırmalar

Günümüz şartları ve özellikle son yıllarda gelişen bilimsel ve teknolojik değişimler incelendiğinde, bilimi anlamanın ve yorumlayabilmenin çağımızın önemli gereklerden biri haline geldiği düşünülmektedir. Bilimsel çalışmaların ve bilimsel okuryazar olabilmenin önemli bileşenlerinden biri de bilimin ve bilimsel araştırmanın doğasını anlayabilmekten geçmektedir. Alanda konu kapsamında birçok ulusal ve uluslararası bilimsel çalışma yapılmış ve günümüzde yapılmaya devam etmektedir.

Bu bölümünde, ulusal ve uluslararası alanda bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası, bilimsel okuryazarlık, bilimsel süreç becerileri ve bu konuda öğretmenin rolü ilgili yapılan bazı çalışmalara yer verilmiştir.

Abd-El Khalick ve Lederman (2000) yaptıkları çalışmada, 15 fen bilimleri öğretmen adayı ve 166 lisans ve lisansüstü öğrencileriyle, bilimin tarihi ile ilgili üç farklı ders düzenlemişler ve bunun öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma

verileri analiz edildiğinde, yapılan derslerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinde çok az bir değişime neden olduğu görülmüştür. Çalışmada elde edilen bulgular neticesinde, katılımcıların bilim tarihi derslerinin alınmasından önce, doğrudan/yansıtıcı yaklaşım kullanılarak özel öğretim yöntemleri derslerini almaları gerektiği ifade edilmiştir.

Akerson ve Abd-El-Khalick (2003) fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğası görüşlerini araştırmak için gözleme dayalı nitel bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin derslerde yaptıkları etkinlikler ile bilimin doğası kavramlarını öğrencilere ne oranda aktardıkları araştırılmıştır. Çalışma verileri analiz edildiğinde öğretmenlerin sahip oldukları yanlış bilimin doğası kavramlarını öğrencilere de yansıttıkları tespit edilmiştir. Sonuçlar yorumlandığında bilimin doğasına dair öğretmen ve öğretmen adaylarının sahip oldukları görüşlerin konunun aktarılmasında önemli olduğu görülmüştür.

Lotter, Singer ve Godley (2009) öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada, bir özel öğretim yöntemleri dersi tasarlamışlar ve dersin öğretmen adaylarının araştırma ve bilimin doğasına ilişkin görüşleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada, proje tabanlı öğretim, araştırma ve bilimin doğası ile ilgili makaleler analiz edilmiş ve bilimin doğasına ilişkin öğrenme etkinlikleri yapılmıştır. Süreç boyunca öğretmen adaylarının deneyimlerini günlüklere yazmaları, bireysel olarak yaptıklarını da kendi elektronik portfolyolarına eklemeleri istenmiştir. Veri toplama aracı olarak Schwartz vd. (2001) tarafından geliştirilen bilimsel araştırmaya ilişkin görüş anketi, yarı-yapılandırılmış mülakat, yansıtıcı günlükler ve elektronik portfolyolar kullanılmıştır. Veriler analiz edildiğinde öğretmen adaylarının araştırma ve bilimin doğası ile ilgili görüşlerinde önemli gelişmeler olduğu belirtilmiştir.

MacDonald (2010) 5 fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında argümantasyona dayalı ve doğrudan bilimin doğası öğretimin, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada işlenen derse doğrudan bilimin doğası öğretim ile argümantasyona dayalı öğretim entegre edilmiştir. Bu teknikle işlenen derslerin öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Erdaş, Doğan ve İrez (2016) 1998-2012 yılları arasında ülkemizde bilimin doğasına dair yapılan 134 çalışmayı doküman analizi yolu ile incelemişlerdir. Çalışma bilimin doğası ile geçmişten günümüze neler yapıldığının, ne kadar ilerleme kaydedildiğinin, yetersiz ve başarılı olunan noktaların neler olduğunun araştırılması ve sonraki çalışmaların verimliliğini ve anlamlılığını arttırması amacıyla yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar konu ile ilgili uzun yıllar araştırmalar yapılsa da öğretmen, öğretmen adayları ve öğrencilerin bilimin doğasına

dair kavram yanlışlarının olduğunu ve konu ile ilgili hala yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıklarını bize göstermektedir.

Aslan (2009) fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili sahip oldukları görüşleri ve bunu sınıf içi uygulamalarda öğrencilerine ne oranda aktarabildiklerini araştırmıştır. Çalışmasında araştırmacı tarafından uyarlanmış Bilimin Doğası Hakkında Görüşler (BDHG) Anketi ile veriler ölçülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin görüşlerinin doğrulanması için çalışmadan önce ve sonra yarı yapılandırılmış görüşmeler de yapılmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde öğretmenlerin “bilimin tanımı, bilimsel modeller, bilimsel yöntem, hipotez, teori ve kanunların yapısı, bilimsel varsayımların yapısı, bilimsel bilginin epistemolojik durumu (kanun, hipotez ve teoriler) ve bilimler arası kavramların tutarlılığı, paradigması” konularına dair gerçekçi görüşlere sahip olmadıkları belirlenmiştir.

Doğan, Çakıroğlu, Çavuşoğlu, Bilican ve Arslan (2011) çalışmalarında öğretmenler yönelik düzenlenen hizmet içi ve diğer eğitimlerin öğretmenlerin fen ve teknoloji görüşlerine etkisini incelemişlerdir. Bu kapsamda Aikenhead, Fleming ve Ryan (1989) tarafından geliştirilen 14 soruluk ‘Fen, Teknoloji, Toplum Üzerine Görüşler’ anketi öğretmenlere ön ve son test olarak çalışmanın başında ve sonunda uygulanmıştır. Çalışma verilerinin sonuçlarına göre “*Bilimsel Gözlemler, Bilimsel Sınıflandırma, Bilimsel Bilginin Epistemolojik Durumu (Hipotez)*” kavramlarının geliştirilmesinde eğitimlerin olumlu bir değişim sağladığı görülmüştür.

Çelik (2019), fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ile bilimsel sorgulama hakkındaki bilgi ve görüşlerini belirlemek üzere 36 öğretmen ve 16 öğretmen adayı ile bir çalışma yapmıştır. Veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Görüşleri Anketi, Bilimsel Sorgulama Hakkındaki Görüşler Anketi ve Demografik Özellikler Anketi katılımcılara uygulanmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Sonuçlara göre; fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulama konularının bazı alt başlıklarında hala yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür.

Tuncel (2012) yaptığı yüksek lisans çalışmasında yaz bilim kamplarının, öğrencilerin bilimsel araştırmanın doğası hakkında görüşlerine etkisini incelemiştir. Araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen yaz bilim kampına 6. ve 7. sınıflarda öğrenim görmekte olan 23 öğrencinin katılımı ile yürütülmüştür. Veri toplamak için kampın başında ve sonunda ön test-son test olarak Schwartz vd. (2008) tarafından geliştirilen VOSI-S (Views of Scientific Inquiry-Secondary) anketi kullanılmıştır. Araştırma verileri incelendiğinde

kampın öğrencilerin bilimsel araştırma süreçlerini öğrenmelerine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Apaydın ve Karaman (2014) yaz bilim kamplarının öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğası görüşleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada astronomiyle ilgili düzenlenen bir yaz bilim kampına katılan sınıf öğretmenlerinin, bilimsel araştırmanın doğası görüşlerine etkisini incelemek üzere Schwartz vd. (2008) tarafından geliştirilen VOSI-S (Views of Scientific Inquiry-Secondary) anketi öğretmenlere ön ve son test olarak uygulanarak içerik analizi yöntemi ile sonuçlar yorumlanmıştır. Ön test verileri incelendiğinde çoğu öğretmenin konu ile ilgili yetersiz görüşe sahip olduğu belirlenmiş, kamp sonunda ise sayısı oldukça sınırlı olan öğretmenlerin bilgili düzeyde görüş geliştirdiği gözlenmiştir.

Leblebicioğlu vd. (2020) yaptıkları çalışmada lise öğrencilerinin bilimsel araştırmanın doğası hakkındaki görüşlerini ölçmüşlerdir. Çalışmaya 11.sınıfta öğrenim gören, 69 fen lisesi, 99 öğretmen lisesi ve 99 anadolu lisesi öğrencisi katılmıştır. Öğrencilere “Bilimsel Araştırma Hakkındaki Görüşler (Views about Scientific Inquiry-VASI)” anketi uygulanmış ve içlerinden gönüllü olan öğrenciler ile görüşmeler yapılmıştır. Cevaplar ‘acemice’, ‘karışık’ ve ‘bilgili’ olarak kodlanarak analiz edilmiş ve çalışma neticesinde daha fazla fen dersi almanın bilimsel araştırmanın doğası hakkında daha fazla bilgili görüşlerin gelişmesine yardım ettiği sonucuna varılmış ve konuyla ilgili daha fazla araştırma yapılması gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırma modeli, katılımcılar, proje danışmanlığı eğitimi, veri toplama araçları, veri toplama sürecine dair bilgiler sunulmuş, çalışmanın probleminde bulunan değişkenlerin çözümünde kullanılacak veri analiz yöntemlerinden bahsedilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada iki bölümden oluşmaktadır. Araştırmanın ilk bölümünde proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğası ve alt temaları hakkındaki anlayışlarını ölçmek için nitel araştırma yaklaşımından eylem araştırması yöntemi benimsenmiştir. Öğretmenlere yüz yüze anket uygulama yöntemiyle, yapılandırılmamış açık uçlu sorulardan oluşan “Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Anket uygulamaları bilimsel akademik çalışmalar, iş, sağlık, siyaset, eğitim gibi birçok farklı alanda yapılan araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntemle nitel veriler toplanıp analiz edilebilmektedir (Arıkan, 2018).

Araştırmanın ikinci bölümünde TÜBİTAK-BİDEB 2229 programından destek sağlanarak hazırlanan proje danışmanlığı eğitiminin üzerinden yedi yıllık bir süre geçtikten sonra eğitimi alan 13 öğretmen ile tekrar görüşülmüştür. Araştırmanın bu bölümünde nitel araştırma yaklaşımından durum araştırması yöntemi benimsenmiştir. Öğretmenlerin bilimsel araştırmaların doğasına ilişkin görüşlerini yeniden almak için, “Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi” tekrar uygulanmış ve yıllar içinden yaptıkları bilimsel çalışmaları ölçmek amacı ile “Proje Danışmanlığı Eğitimi Sonrası Yapılan Çalışmaları ve Öğretmen Görüşlerini İzleme Soruları” formu kullanılarak öğretmenler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme, belirlenen herhangi bir konu ile ilgili bilgi edinmek için bireylerden doğrudan bilgi alınmasını sağlar. Bu durum, açık uçlu sorular yöneltilerek bilgi alınmak istenen kişiyi daha özgür kılar ve duygu, düşünce ya da görüşlerini

en doğru şekilde aktarmasını sağlar (Kurtuluş, 2019). Görüşme, araştırmacı ile bilgi alınacak kişi arasında gerçekleşen kontrollü ve amacı belirlenmiş sözel bir iletişim biçimidir. (Cohen, Manion ve Morrison, 1996). Bu araştırma kapsamında katılımcı öğretmenler ile yapılan görüşmeler ortalama 25-40 dakika sürmüştür ve ses dosyası olarak kaydedilmiştir. Kayıtlar yazılı doküman haline getirilip bilgisayar ortamına aktarılarak analiz edilmiştir.

3.2. Katılımcılar

Araştırmadaki katılımcılar 2013-2014 yıllarında Millî Eğitim Bakanlığına bağlı resmi ve özel okullarda görev yapmakta olan biyoloji öğretmenleri arasından ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme örneklemin problemle ilgili olarak belirlenen niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesneler ya da durumlardan oluşturulmasıdır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012).

Bu kapsamda, 2013 Haziran ve 2014 Ocak-Şubat aylarında biyoloji alanında proje eğitimi almak üzere, projenin websitesi üzerinden, gönüllü öğretmen başvuruları alınmıştır. Katılımcı öğretmenler, farklı illerde görev yapmalarına, mesleki deneyimlerinin 2-15 yıl arasında olmalarına, MEB, TÜBİTAK veya diğer kuruluşlara proje hazırlamamış olanlar ile olmayanların eşit dağılım göstermelerine, yabancı dil ile bilgisayar kullanma seviyelerine dikkat edilerek, geniş bir örnekleme yansıtması için kriterlere uyan ve gönüllü olarak başvuru yapan öğretmenler arasından rastlantısal yöntemle seçilmiş ve seçilen öğretmenler projenin websitesi üzerinden duyurulmuştur. Çalışmaya 2013 Haziran'da 27 ve 2014 Ocak-Şubat'ta 25 olmak üzere toplam 52 ortaöğretim biyoloji öğretmeni katılmıştır, ancak 13 öğretmen veri toplama araçlarına eksik cevaplar verdikleri için araştırma 39 öğretmenden alınan görüşler ile sınırlandırılmıştır.

3.3. Proje Danışmanlığı Eğitimi

Araştırmada öğretmenler TÜBİTAK-BİDEB 2229 programından destek sağlanarak hazırlanan ve sekiz gün süren 'Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitim Çalıştayı'na katılmışlardır. Çalıştay için TÜBİTAK tarafından bir bütçe oluşturulmuş ve katılımcıların yol, konaklama ve eğitim masrafları bütçeden karşılanmıştır. Bu eğitim programı kapsamında öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğasına ait görüşlerini geliştirmek amacıyla bilimsel araştırmanın doğası özelliklerinin açık vurgularla öğretilmesini hedefleyen doğrudan yansıtıcı yaklaşım (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002)

ve bilimsel araştırma ya da süreç becerini kullanırken örtük mesajlarla öğretileceğini benimseyen dolaylı yaklaşım yöntemleriyle ve katılımcıların aktif katılımları ile öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğası temalarında görüşlerini yansıtmaları sağlanmıştır.

21-29 Haziran 2013 ve 27 Ocak- 3 Şubat 2014 tarihlerinde düzenlenen çalıştaylarda biyoloji öğretmenlerinde kazanılması beklenen özel hedefler şu şekilde ifade edilmiştir; (Mirici, 2018 <http://biyolojiprojedanismanligi.org>);

- Bilimsel bir problemi tespit etme,
- İlgili konu ve alana ait bilimsel alan yazınına ulaşma,
- Konu ile ilgili alan yazınına yönelik bilimsel okur-yazarlık kültürüne sahip olma,
- İlgili probleme etki edecek değişkenleri tespit etme,
- Belirlenen problemin çözümünde kullanılacak bilimsel yaklaşımlar konusunda farkındalık kazanma ve konuya uygun bilimsel yaklaşımlar geliştirebilme,
- Belirlenen problem araştırılırken proje tasarımı ve planlamayla ilgili temel becerileri kullanma,
- Belirlenen proje için ekip oluşturma,
- Projenin çözüm süreci boyunca gözlem yapma, ölçme aracı geliştirme ve elde edilecek bulguları sınıflama, bulguları yorumlama yeterliği,
- Bulgular neticesinde yaptıkları yorumlara dayalı olarak ve alan yazını karşılaştırmalı tartışmalarla sonuç çıkarma becerisi,
- Belirlenen problemin çözümü için uygun olan sonuç hakkında karar verme ve sonucun genellenebilirlik seviyesini tespit edebilme yeterliği,
- Proje raporlama becerisi ve projenin yazılı, görsel ve sözel sunumu için gerekli becerilere sahip olma,
- Son olarak da yararlandıkları bu proje danışmanlığı hizmetinin gerektirdiği nitelik ve sorumlulukları kişisel beceriler haline getirme konularında etkin deneyimler kazanmalarını sağlamak.

Belirtilen genel ve özel hedeflere ulaşmak adına, bilimsel araştırmanın doğası alt boyutlarının dolaylı ve doğrudan/yansıtıcı yaklaşımla verildiği, proje danışmanlığı eğitim çalıştayını boyunca sekiz gün süren bir dizi teorik ve uygulamalı etkinlik düzenlenmiştir. 21-29 Haziran 2013 tarihleri arasında Antalya’da düzenlenen ve sekiz gün süren proje danışmanlığı eğitim çalıştayını ekibi; biyoloji eğitimi bilim dalında görev yapmakta olan bir

profesör koordinatörlüğünde, profesör, yardımcı doçent, doçent ve doktordan oluşan sekiz davetli konuşmacı, altı danışman, bir teknisyen, dört yardımcı personel ve eğitime seçilen 27 katılımcı biyoloji öğretmeninden oluşmaktadır. Eğitim programı Ek 2’de verilmiştir.

Eğitim programı kapsamında verilen teorik ve uygulamalı eğitimler ile dolaylı ve doğrudan/yansıtıcı yaklaşım ile aktarılması hedeflenen bilimsel araştırmanın doğası alt boyutları şöyledir:

- Bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi,
- Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi,
- Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması,
- Bilimsel araştırmalarda bilgi gerekçelendirilmesi (justification),
- Veri ve kanıt arasındaki farklar,
- Bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması.

Eğitimin ilk gününde katılımcı öğretmenlerin sosyal kaynaşmasını sağlamak adına tanışma etkinliği yapılmıştır. Ardından katılımcılara proje yönetimi (proje çeşitleri, proje konusu belirleme, proje ekibi belirleme, zaman yönetimi, maliyet, tedarik ve risk yönetimi) ile ilgili sunum yapılmıştır, sunumda bilimsel araştırmanın doğası alt boyutlarının tamamına atıfta bulunulmuştur. Günün son etkinliği olarak, katılımcıların çok yönlü düşünme ve farkındalığı sezip, zihinsel uyanışlarını sağlayacak uygulamalı bir ‘Yaratıcılık Atölyesi’ düzenlenmiştir.

İkinci gün ‘Takım çalışması ve Grup Dinamiği Oluşturma’ etkinliği ile başlamıştır. Ardından yapılan sunumda dünya ve ülkemizde biyoloji ile ilgili yapılan son araştırmalar tanıtılarak, sonuçlandırılmış çalışmaların yaşamımızdaki etkileri üzerine tartışılmış ve bilimsel araştırmanın doğası alt boyutlarından bilimsel araştırmaların birçok amacı olması ve bilimsel araştırmalarda bilgi gerekçelendirilmesine atıfta bulunulmuştur. İkinci sunumda internette bilgiye erişim (araştırma yaparken kullanılacak pratik yollar ve Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) kullanım tanıtımı) hakkında katılımcılara bilgi verilmiştir. Bu etkinlikte bilimsel araştırmaların birçok amacı olması ile veri ve kanıt arasındaki farklar alt temalarına vurgu yapılmıştır. Yaratıcılık ve yenilikçilik kavramları üzerine uygulamalı tasarım çalışması yapılmış ve ‘Bilimsel Araştırma Etiği’ sunumu ile bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması alt boyutu ilişkilendirilerek ikinci gün etkinlikleri tamamlanmıştır.

Üçüncü gün etkinlikleri biyoloji alt alanında yapılmış bir projenin tüm araştırma basamaklarıyla tartışıldığı paralel oturumlar ile başlamış, ardından ‘Fen Öğretiminde Proje

Yaklaşımı' sunumu ile devam etmiştir. Bu iki etkinlik boyunca bilimsel araştırmanın doğası alt boyutlarının tamamına dolaylı ve doğrudan/yansıtıcı yaklaşım ile değinilmiştir. Günün üçüncü oturumunda istatistikteki temel kavramlar ve biyolojik araştırmalarda sıkça kullanılan yöntemlerin sunumu yapılmıştır. Sunumlarda bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi, bilimsel araştırmalarda bilgi gerekçelendirilmesi, veri ve kanıt arasındaki farklar alt boyutlarına vurgu yapılmıştır. Uygulamalı olan son etkinlikte katılımcılar iki-üç kişilik ekipler kurarak yürütmeye karar verecekleri bir proje önerisi hazırlamaya başlamışlardır. Üçüncü ve diğer günlerde yapılan tüm uygulamalı proje hazırlama etkinlikleri sayesinde bilimsel araştırmanın doğası alt boyutlarına dolaylı veya doğrudan/yansıtıcı yaklaşım kullanılarak değinilmiştir.

Dördüncü gün katılımcılara 'Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüşler Anketi' ilk test olarak uygulanmış ve ardından katılımcıların hazırladıkları proje önerisinin tamamlanıp, malzeme ve ekipman listelerini hazırlayacakları uygulamalı etkinlik ile başlamıştır. Daha sonra katılımcılara bilim ve araştırma konusundaki temel kavramlar ve yöntemler hakkında ortak dil oluşturmaya yönelik bilgi verildiği 'Bilgi ve Araştırma' sunumu yapılmış, bu sayede veri ve kanıt arasındaki farklar alt boyutu vurgulanmıştır. Etkinliğin düzenlendiği Adrasan Sazak koyu arasında endemik türler, vejetasyon yapısı ve farklılıkların gösterileceği doğa gezisi yapılmıştır. Etkinlik dönüşü geçmişten günümüze ve bugünden geleceğe bilim konulu uygulamalı atölye çalışması yapılmıştır. Bu çalışma ile bilimin, bilimsel bir topluluğun ürünü olduğu alt basamağı vurgulanmıştır. 'Laboratuvar Kullanım Teknikleri' sunumu ile bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi alt boyutuna vurgu yapılarak günün etkinlikleri tamamlanmıştır.

Beşinci günde ilk etkinlik olarak bilimsel araştırmadan elde edilen bulguların raporlaştırma süreci anlatılacağı 'Araştırma Sonuçlarının Raporlaştırılması' sunumu yapılmıştır. Sunumda dolaylı ve doğrudan/yansıtıcı yaklaşım ile bilimsel araştırmanın doğası alt boyutlarının tamamı işlenmiştir. 'Powerpoint Sunum Teknikleri ve Poster Hazırlama' sunumu ile bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi, bilimsel araştırmaların birçok amacı olması alt temalarına değinilmiş ve günün kalanında katılımcılar uygulamalı olarak önerilerini hazırladıkları projelerin hazırlanıp uygulama aşamasına geçmişlerdir.

Altıncı gün katılımcılar uygulamalı olarak proje hazırlama sürecine geçmiş ve hazırladıkları projelerden elde ettikleri bulguların istatistiksel analizlerini yapmışlardır.

Yedinci gün katılımcıların hazırladıkları proje bulgularının analizlerini sonuçlandırarak araştırma proje raporlarını yazdıkları uygulamalı proje raporlama etkinliği yapılmıştır.

Tişört tasarımı ve sunumunun yapıldığı uygulamalı yaratıcılık atölyesi ile bilimsel çalışmalarda yaratıcılığın önemi konusunda farkındalık yaratmak amaçlanmış ve günün etkinlikleri tamamlanmıştır.

Sekizinci ve son günde katılımcıların projelerini raporlaştırıp sunumlarını yapmalarının ardından, projeler değerlendirilmiş ve katılımcılara “Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüşler Anketi” son test olarak uygulanıp eğitim tamamlanarak katılım belgeleri dağıtılmıştır.

Sekiz gün süren proje danışmanlığı eğitim çalıştayı boyunca katılımcılar; 16,5 saat teorik, 5,5 saat yaratıcılık atölye çalışmaları ve 33,5 saat uygulamalı proje hazırlama etkinlikleri olmak üzere toplam 55,5 saat eğitim almışlardır.

27 Ocak- 3 Şubat 2014 tarihlerinde Antalya’da düzenlenen ve sekiz gün süren ikinci proje danışmanlığı eğitim çalıştayı ekibi; biyoloji eğitimi bilim dalında görev yapmakta olan bir profesör koordinatörlüğünde, profesör, yardımcı doçent, doçent ve doktordan oluşan yedi davetli konuşmacı, yedi danışman, bir teknisyen, iki yardımcı personel ve eğitime seçilen 25 katılımcı biyoloji öğretmeninden oluşmaktadır. Eğitim programı ve program boyunca etkinliklerle dolaylı veya doğrudan/yansıtıcı yaklaşımla aktarılmaya çalışılan bilimsel araştırmanın doğasının alt boyutları arasındaki ilişki, ilk çalıştayla paralellik göstermektedir. İlk çalıştaydan farklı olarak programa bir oturumluk “Proje Uygulama” yerine “Bitki Fizyolojisi Alanında Yeni Gelişmeler” sunumu eklenmiş, sunumda bilimsel araştırma sorularının yönlendirmesi, bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi, bilimsel araştırmaların birçok amacı olması, bilimsel araştırmalarda bilgi gerekçelendirilmesi, veri ve kanıt arasındaki farklar alt boyutlarına vurgu yapılmıştır. İlk çalıştayda ‘Adrasan Sazak Koyu’na düzenlenen doğa gezisi yerine, ortak hedeflere hizmet edecek ‘Güneş Evi-Yenilenebilir Enerji Müzesi’ gezisi düzenlenmiştir. Çalıştay program Ek 3’te verilmiştir. Sekiz gün süren ikinci proje danışmanlığı eğitim çalıştayı boyunca katılımcılar; 18 saat teorik, 5,5 saat yaratıcılık atölye çalışmaları ve 32 saat uygulamalı proje hazırlama etkinlikleri olmak üzere toplam 55,5 saat eğitim almışlardır.

3.4. Veri Toplama Aracı

Araştırmada öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğası ve alt temaları hakkındaki anlayışlarını ölçmek için veri toplama aracı olarak Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi kullanılmıştır. Ek 1’de Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüşler Anketi verilmiştir. Schwartz vd. (2008) tarafından geliştirilen Views of Scientific Inquiry (VOSI) anketi,

bilimsel araştırmalar hakkında sorulan, yapılandırılmamış açık uçlu 5 sorudan oluşmaktadır. Anket, proje danışmanlığına katılan öğretmenlere, proje uygulamalarının başında ve sonunda ön test, son test olarak ve araştırmadan yedi yıl sonra öğretmen görüşlerindeki değişimleri ölçmek amacı ile tekrar uygulanmıştır.

Bu ankette tanımlanan bilimsel araştırmanın doğası alt temaları ve onları hedefleyen anket sorularını Schwartz vd., (2008) Tablo 1’deki gibi belirtmişlerdir.

Tablo 1

Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketinin Madde-Alt Boyut Eşleştirmesi

Bilimsel sorgulama alt boyutları	Anket Soruları
Tema-1. Bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi.	1., 2., 4.
Tema-2. Bilimsel araştırmaların birden fazla yönteminin olması.	1., 2., 3.
Tema-3. Bilimsel araştırmaların birçok kaynağının ve birden fazla amacının olması.	1., 2.
Tema-4. Bilimsel bilginin gerçekleştirilmesi özelliği.	(3.), 4., (5.)
Tema-5. Veri ve bilimsel kanıt arasında farklılık olması.	5.
Tema-6. Bilimin bilimsel bir topluluğun uygulaması olması.	2., 4..

Bu anket Kaya tarafından (2010) Türkçeye çevrilerek ve uzman görüşleriyle düzenlenmiştir. Anketin, Türkçeye uyarlanması ardından yapılan pilot çalışmada, öğrencilerin bazı soruları anlamakta güçlük çektikleri tespit edilmiş ve bu durumu gidermek adına bazı sorularda ifadelerin yanlarına kısa açıklamalar parantez içerisinde eklenmiştir. Anketin Cronbach Alfa güvenirlik katsayı değeri 0,79 bulunmuştur.

Ayrıca anket Karaman ve Apaydın’ın 2013 yılında yaptıkları çalışmada tekrar Türkçeye uyarlanmıştır. Türkçeye çevrilmesinin ardından anketin kapsam geçerliliğini sağlamak adına fen eğitimi alanında özellikle bilimin doğası konusunda çalışan iki, dil geçerliliğini sağlamak adına Türk Dili alanında çalışan iki araştırmacıdan uzman görüşü alınmıştır. Bu araştırmada Kaya (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan anket kullanılmıştır.

Proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerin yıllar içerisindeki performanslarını anlamaya yönelik olarak ise araştırmacı tarafından hazırlanan uzman görüşü ile son hali verilen dört ana sorudan oluşan “Proje Danışmanlığı Eğitimi Sonrası Yapılan Çalışmaları ve Öğretmen Görüşlerini İzleme Soruları” kullanılmıştır.

3.5. Verilerin Analiz Edilmesi

“Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi” ölçeğinden elde edilen verilerde öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar Schwartz vd. (2008) ve Hughes ve çalışma arkadaşlarının (2012) oluşturdukları kodlar temel alınarak ve üç araştırmacının anket sonuçlarına göre belirledikleri kodlar ile içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz işlemi sonucunda öğretmenlerin cevapları yetersiz, kabul edilebilir ve bilgili olarak üç kategoride nitelendirilmiştir. Bu istatistiki analiz, uygulama öncesi ve sonrası öğretmenlerin bilimsel araştırmaların doğası ilgili düşüncelerinin “yetersiz görüş”, “kabul edilebilir görüş”, “bilgili görüş” kategorilerine yerleşme açısından bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılmıştır. Toplanan verilerin bir kısmı üç farklı araştırmacı tarafından analiz edilerek karşılaştırılmış. Her bir soru için kodlayıcıların yanıtları karşılaştırılmış %80 ve üstü benzerlik tespit edilerek kodlayıcılar arası güvenilirliğe ulaşılmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde öğretmenlerin yedi yıllık süreç içerisinde yaptıkları bilimsel çalışmaları ve performanslarını belirlemek ve bilimsel araştırmanın doğası görüşlerini yeniden almak amacı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler ortalama olarak 25-40 dakika sürmüş ve ses dosyası olarak kaydedilmiş, daha sonra yazılı doküman haline getirilmiştir. Öğretmenlerin süreç boyunca yaptıkları bilimsel çalışmaları ve performanslarını belirlemede, görüşmelerden elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz önceden belirlenmiş bir çerçevede, nitel verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve tanımlanan bulguların yorumlanması adımlarını içeren bir analiz yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek; 2011). Öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin görüşleri ise içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi ile veriler tanımlanmaya çalışılır; birbirleri ile benzediği ve ilişkisi olduğu belirlenen veriler, belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde oluşturulan kodlar ile yorumlanır (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2010).

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde öğretmenlere proje danışmanlığı eğitimi kapsamında ön test, son test ve günümüzde tekrar uygulanan Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketinden ve yedi yıl sonra yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular yer almaktadır. Bilimsel araştırmaya ilişkin görüş anketi, bilimsel araştırmanın doğasının altı temasını ölçmektedir. Bu temalar sırasıyla;

Tema 1. Araştırmaları soruların yönlendirmesi,

Tema 2. Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabildiği,

Tema 3. Bilimsel araştırmaların birçok amacının olduğu,

Tema 4. Bilimsel bilginin gerekçelendirildiği,

Tema 5. Veri ve kanıt arasındaki farklılıklar ve

Tema 6. Bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğudur.

Araştırmanın ilk bölümünde öğretmenlere proje uygulamalarının başında (ön test) ve sonunda (son test) uygulanan bilimsel araştırmaya ilişkin görüş anketinden elde edilen bulgular yetersiz, kabul edilebilir ve bilgili olarak üç kategoride nitelendirilmiştir. Öğretmenlerin proje danışmanlığı öncesi ve sonrası bilimsel araştırmaların doğası ölçeğine verdikleri yetersiz, kabul edilebilir ve bilgili cevapların sayısı Tablo 2’de verilmiştir. Detaylı bilgilere ulaşmak için bilimsel araştırmanın doğası ile ilgili her bir tema tek tek ele alınmış ve elde edilen bulgular tablolarda düzenlenerek açıklanmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde anketin ölçtüğü altı temaya yönelik elde edilen ve öğretmenlerin görüşlerinin süreç içerisinde nasıl değiştiğini, yaptıkları bilimsel çalışma, proje ve performanslarını anlamaya yönelik yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile anketin tekrar uygulanmasından elde edilen bulgular ayrı bölümler halinde sunulmaktadır.

Tablo 2

Biyoloji Öğretmenlerinin Proje Danışmanlığı Eğitimi Öncesi ve Sonrası Bilimsel Araştırmanın Doğası Hakkında Görüşleri

Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi												
	Yetersiz Görüş				Kabul Edilebilir Görüş				Bilgili Görüş			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Tema 1	15,5	%39,74	9	%23,07	12	%30,76	11	%28,20	11,5	%29,48	19,5	%50
Tema 2	19	%48,71	17,3	%44,35	12	%30,76	15,6	%40	7,6	%19,48	6	%15,38
Tema 3	23	%58,97	20,5	%52,56	9,5	%24,35	12,5	%32,05	6,5	%16,66	5,5	%14,10
Tema 4	28,75	%73,71	21,5	%55,12	8,25	%21,15	15,25	%39,10	1,75	%4,48	2,25	%5,76
Tema 5	17,3	%44,35	14,3	%36,66	18,3	%46,92	22,6	%57,94	3,3	%8,46	1,6	%4,10
Tema 6	36	%92,30	34	%87,17	2,5	%6,41	4,5	%11,53	0,5	%1,28	-	-

4.1. Bilimsel Araştırmaları Sorular Yönlendirir Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri

“Bilimsel araştırmalar bir soru sormayı, cevaplamayı ve bilim insanlarının dünya ile ilgili önceden ne bildikleriyle ilgili cevapların karşılaştırılmasını içerir” (NRC, 2000, s.20).

Bilimsel Araştırmaları Sorular Yönlendirir teması; bir araştırmacı bilimsel yöntem basamaklarını kullanır ve tüm araştırmalarına bir hipotez kurarak başlar inancına karşı, bilim insanlarının sürece önce sorular sorarak başladığını ifade eder. Ankette yer alan 1. 2. ve 4. sorulardan alınan veriler bu temayı ölçmek için öğretmenlere yöneltilmiştir. Öğretmenler bilim insanlarının dünyayı anlamak için ne tür faaliyetlerde bulundukları, bilim insanlarının nasıl çalıştıkları ve çalışmalarını etkileyen faktörlerin neler olduğu, birlikte ya da ayrı çalıştıklarında bilim insanlarını nelerin etkileyeceği ile ilgili düşüncelerini ifade etmişlerdir.

Soruların analizinde oluşturulan kodlar doğrultusunda, bilim insanlarının bilimsel bir araştırmaya başlarken sorular sorduğunu, farklı yöntemler kullanarak bu sorulara cevaplar aradığını belirten öğretmenlerin yanıtları bilgili görüş seviyesinde kabul edilmiştir. Kabul edilebilir görüş seviyesinde ise bilim insanlarının bilimsel süreç basamaklarını uyguladıkları, hipotez kurdukları ve bunu test ettikleri yönünde görüş bildiren öğretmenler yer almıştır. Son olarak bunlardan bahsetmeyip bilim insanlarının sadece deney, gözlem yaptıklarını ifade eden cevaplar yetersiz görüş kategorisine alınmıştır. Anketin 1. sorusunda öğretmenlere doğrudan bilim insanlarının sürece nasıl başladıkları sorusu yöneltilmiş ve

bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiği teması ölçölmüştür. Bununla beraber anketin 2. ve 4. sorusuyla birlikte temayı ölçen üç sorudan alınan, yetersiz, kabul edilebilir ve bilgili anlayışa sahip öğretmenlerin ön test ve son test verileri Tablo 3’te sunulmuştur. Anketin 4. sorusunun (a), (b), (c) ve (d) seçenekleri incelendiğinde ön test ve son testlerinde öğretmenlerin bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi teması ile ilgili oluşturulan kodlardan herhangi birini içeren cevaplar vermedikleri saptanmış ve tabloya eklenmemiştir.

Tablo 3

“Araştırmaları Soruların Yönlendirmesi” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri

Tema 1. Bilimsel Araştırmaları Sorular Yönlendirir.												
	Yetersiz Görüş				Kabul Edilebilir Görüş				Bilgili Görüş			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Soru 1	24	%61,53	11	%28,20	10	%25,64	12	%30,76	5	%12,82	16	%41,02
Soru 2	7	%17,39	7	%17,39	14	%35,89	10	%25,64	18	%46,15	21	%53,84
Ortalama	15,5	%39,74	9	%23,07	12	%30,76	11	%28,20	11,5	%29,48	19,5	%50

Bilimsel araştırmaların sorular ile başladığını dolaylı olarak ölçen anketin 2. sorusunda öğretmenlerden, bilim insanlarının çalışmalarında neyi nasıl yapacaklarına nasıl karar verdikleri ve çalışmalarını etkileyen faktörlerin neler olduğu hakkında görüşleri alınmıştır. Bu kapsamda hem ön test hem de son testte 7 öğretmen (%17,39) bilim insanlarının çalışmalarında sorular sordukları ve bunlara yanıtlar aradıklarına ilişkin açıklamada bulunmayarak yetersiz görüş seviyesinde kalmışlardır. Bununla beraber öğretmenlerden 14’ü (%35,89) ön testte, son testte ise 10’u (%25,64) bilim insanlarının bilimsel süreç basamaklarını kullandıklarını açıklayarak kabul edilebilir düzeyde görüş bildirmiştir. Son olarak ön testte 18 (%46,15), son testte ise 21 (%53,84) öğretmen bilim insanlarının merak ettiklerini, sorular sorduklarını ve bunlara bilimsel süreç basamakları ile cevap aradıklarını belirterek bilgili görüş seviyesinde yer almıştır. Soruyu son testte 1 öğretmen (%2,56) yanıtsız bırakmıştır.

Temayı doğrudan ölçen anketin 1 sorusuna ait elde edilen bulgular ise ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Anketin 1. sorusu bilim insanlarının dünyayı hakkında bilgi edinmek için ne tür etkinliklerde bulunduklarını ve nasıl çalıştıklarını anlamayı ölçmektedir. Proje danışmanlığı eğitimi öncesinde uygulanan (ön test) anketin birinci sorusuna ait veriler incelendiğinde

öğretmenlerin 24'ünün (%61,53) yetersiz görüş seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Bu yönde görüş bildiren öğretmenler; bilim insanlarının araştırma, gözlem ve/veya deney yaptıklarını, bilgi edinmek için literatür tarayıp seminer ve kongrelere katıldıklarını vb. ifade etmişlerdir. Kabul edilebilir görüş seviyesinde 10 (%25,64) öğretmenin bulunduğu belirlenmiştir. Bilim insanlarının bilimsel süreç basamaklarını izlediğini, hipotez kurup bunu doğrulamak ya da yanlışlamak için çeşitli yöntemler kullandıklarını vb. şeklinde görüş bildiren öğretmenlerin cevaplarını uygun gerekçe ve örnekler ile destekleyemedikleri görülmüştür. Diğer 5 öğretmen (%12,82) ise bilgili görüş seviyesinde yer almışlardır. Cevaplarında bilim insanlarının bilimsel süreçlere merak ederek, sorular sorarak, problem kurarak başladığını ve farklı bilimsel süreçleri takip ederek sorularına yanıt aradığını vb. içeren ifadeler kullanmışlardır. Aşağıda anketin 1. sorusunun ön testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Araştırmalar, deney yaparlar, süreli yayın okurlar. Zihinlerini açık tutmaya çalışırlar. (BÖ-1) (Yetersiz görüş)
- Bilimsel yayınları takip eder. İnternet aracılığı ile daha önce yapılmış olan araştırmalarla ilgili veri toplarlar. (BÖ-37) (Yetersiz görüş)
- Gözlem yaparlar, deney yaparlar, hipotez kurarlar, kısacası bilimsel yöntemi kullanırlar. (BÖ-17) (Kabul edilebilir görüş)
- Bilimsel yöntem basamaklarını takip ederler. Gözlem ve deneylerle ve daha önceki çalışmalardan elde ettikleri verileri kullanırlar. (BÖ-34) (Kabul edilebilir görüş)
- Bilgi merakla şekillenir. Belli bir problem belirlenir. Problem ile ilgili veriler toplanır, literatür taranır. Hipotez doğrultusunda deneyler yapılır. Sonuçlar istatistiki yöntemlerle analiz edilir. Sonuçta değerlendirme ve yorumlama yapılır. (BÖ-5) (Bilgili görüş)
- Bilim insanları dünya hakkında bilgi edinmek için araştırma yapmaya yönelirler. Olan olayları neden-sonuç ilişkisi içinde incelemeye çalışırlar. Problemleri çözmeye ve ihtiyaçları karılamaya yönelik çalışmalar yaparlar. (BÖ-43) (Bilgili görüş)

Anketin 1. sorusunun son test verileri incelendiğinde öğretmenlerin 11'i (%28,20) ilk uygulamada verdikleri cevaplara paralel olarak bilimsel süreçlerde sadece deney ya da gözlemin varlığından bahsedip bilimsel olarak yetersiz düzeyde açıklamada bulunmuştur. İlk uygulamanın aksine 16 öğretmenin (%41,02) bilgili görüş seviyesinde açıklama yaptığı görülmektedir. Geriye kalan 12 öğretmen (%30,76) ise cevaplarını uygun örnekler ile gerekçelendirmeyerek kabul edilebilir görüş düzeyinde kalmışlardır. Aşağıda anketin 1. sorusunun son testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Bilimsel yayınlar takip edilir. İnternette bilimsel siteler, yabancı siteler, üniversite kütüphanelerinden yararlanırlar. Bilimsel sempozyum kongreler ve konferanslar ile bilgi edinirler. (BÖ-18) (Yetersiz görüş)
- İlgi duydukları konu/konular ile ilgili bilimsel proje hazırlayabilir. Seminere katılabilir. (BÖ-31) (Yetersiz görüş)

- Gözlemlerler, elde ettikleri verileri objektif değerlerle hipotez durumuna getirirler. Kontrollü verilerle deneylerin tutarlılığını araştırırlar. (BÖ-19) (Kabul edilebilir görüş)
- Bilim insanları dünya hakkında bilgi edinmek için bilimsel bilgiye ulaşmalıdır. Bilimsel bilgiye ulaşmak için araştırmalar yapmalı, gözlemler ve deneyler yapmalıdır. Bilimsel çalışma için bilimsel çalışma basamaklarının tamamını uygulamalıdır. (BÖ-30) (Kabul edilebilir görüş)
- Neden, niçin ve nasıl gibi sorular sorarlar. Bu sorulara cevap bulmak için çalışmalar yaparlar. Bilim insanları bilimsel çalışma metotlarını dikkate alarak çalışırlar. (BÖ-27) (Bilgili görüş)
- Bilim insanları öncelikle merak duygusu ile nedenleri sorgular. Nedenlere ulaşmak için şimdiye kadar bulunan bulgulardan yararlanır. Bulgular sorularına cevap vermiyorsa bilimsel teknikler kullanarak sorulara cevap arar. (BÖ-33) (Bilgili görüş)

Veriler incelendiğinde öğretmenlerin proje danışmanlığı eğitimi sonrasında bilimsel araştırmanın sorular ile başlayacağı temasına daha çok vurgu yaptıkları görülmüştür. Anketin ikinci sorusunda temayı doğrudan ölçen bir soru olmadığından öğretmenlerin kalıcılık testinde daha çok bilim insanlarının çalışmalarını etkileyen toplumsal ya da bireysel faktörlere veya sorunlara odaklandıkları belirlenmiştir.

4.2. Bilimsel Araştırmalar Birden Fazla Yöntemle Yapılabilir Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri

Bilim insanlarının araştırmalarını sürdürürken kullanabilecekleri birden fazla yöntem olduğunu vurgulayan bu tema ankette bulunan üç soru ile ölçülmüştür. Anketin 1. sorusunda bilim insanlarının dünya hakkında bilgi edinmek için ne tür faaliyetlerde bulundukları, 2. sorusunda bilim insanlarının araştırmalarında neyi nasıl çalışacaklarına karar vermelerini etkileyen faktörlerinin neler olduğu sorusu yöneltilerek öğretmenlerden bu tema hakkında görüşleri alınmıştır. Ankette bulunan 3. soru ise bilimsel araştırmaların birden fazla yönteme sahip olabilir temasını doğrudan ölçen üç alt sorudan oluşmaktadır. Soruda kuşlar ile araştırma yapan bir bilim insanının çalışmasını içeren örnek olay verilmiş ve bu çalışmada kullanılan yöntemin deney olup olmadığı, bu çalışmanın bilimsel mi olduğu ve son soruda açıkça bilim insanlarının çalışmalarında kullanacakları birden fazla yöntem olup olmadığı öğretmenlere sorulmuştur. Öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar bilim araştırmalarda yöntem çeşitliliği teması kapsamında ayrı ayrı incelenmiştir. Soruların analizinde oluşturulan kodlar doğrultusunda, bilim insanlarının izleyecekleri tek yöntem olduğunu vurgulayan öğretmenlerin anlayışları yetersiz, birden fazla yöntem kullanacağını ifade eden ancak bunları uygun örnek ve gerekçeler ile açıklayamayan öğretmenlerin anlayışları kabul edilebilir ve bilimin birçok metot ile çalıştığını ve metotların birbirinden başarılı bir şekilde ayrıştığını açıklayan öğretmenlerin anlayışları bilgili olarak nitelendirilmiştir.

Anketin 3. sorusunda verilen örnek olayın, (a) seçeneğinde deney olup olmadığı, (b) seçeneğinde bilimsel olup olmadığı ve (c) seçeneğinde öğretmenlere doğrudan bilimsel çalışmalarda birden fazla yöntem olup olmayacağı sorusu yöneltilmiş ve bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilir teması ölçülmüştür. Bu sorudan alınan yetersi, kabul edilebilir ve bilgili anlayışa sahip öğretmenlerin ön test ve son test verileri Tablo 4’te sunulmuştur. Bununla beraber anketin 1. ve 2. sorusu da bilimsel araştırmalarda yöntem çeşitliliği temasını dolaylı olarak ölçmektedir. Temaya yönelik öğretmenlere doğrudan bir sorunun yöneltilmediği bu iki sorunun ön test ve son test verilerinde öğretmenlerin yalnızca bilimsel araştırmalarda uygulanan bilimsel yöntem basamaklarını açıkladıkları ancak bilimde yöntem çeşitliliğinden bahsetmedikleri görülmüştür. Anketin 1. ve 2. sorularında öğretmenlerin bilimsel araştırmalarda birden fazla yöntem olabileceği teması ile ilgili oluşturulan kodlardan herhangi birini içeren cevaplar vermedikleri için tabloya eklenmemiştir.

Tablo 4

“Araştırmalarda Yöntem Çeşitliliği” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri

Tema 2. Bilimsel Araştırmalar Birden Fazla Yöntemle Yapılabilir												
Yetersiz Görüş				Kabul Edilebilir Görüş				Bilgili Görüş				
Ön test		Son Test		Ön test		Son Test		Ön test		Son Test		
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Soru 3(a)	19	%48,71	12	%30,76	15	%38,46	23	%58,97	5	%12,82	4	%10,25
Soru 3(b)	23	%58,97	24	%61,63	7	%17,94	5	%12,82	9	%23,07	10	%25,64
Soru 3(c)	15	%38,46	16	%41,02	14	%35,89	19	%48,71	9	%23,07	4	%10,25
Ortalama	19	%48,71	17,3	%44,35	12	%30,76	15,6	%40	7,6	%19,48	6	%15,38

Temayı doğrudan ölçen anketin 3. sorusuna ait elde edilen bulgular ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Anketin 3. sorusunda kuşlarla ilgilenen bir kişinin yaptığı çalışmayı içeren örnek bir olay verilmiştir. Proje danışmanlığı eğitimi öncesinde uygulanan (ön test) verileri incelendiğinde, bu çalışmanın deney olup olmadığını araştıran (a) şıkkında 19 (%48,71) öğretmenin bu çalışmayı bir gözlem olarak belirttiği ancak neden deney olmadığını detaylandırmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca içlerinden bazı öğretmenlerin yapılan çalışmayı deney olarak nitelendirip bilimsel olarak yetersiz görüş seviyesinde kaldıkları görülmüştür. Diğer 15 (%38,46) öğretmen ise bu çalışmanın bir deney değil gözlem olduğunu belirtip cevabını en az bir örnek

ile detaylandırarak, öğretmenlerin kabul edilebilir görüş seviyesine sahip oldukları belirlenmiştir. Buna karşın yalnızca 5 (%12,82) öğretmen bu araştırma örneğinde, herhangi bir bağımlı-bağımsız değişkenin olmaması, bir hipotez ya da düşüncenin doğruluğunun test edilmemesi vb. gibi gerekçeler nedeniyle bu çalışmanın bir deney olmadığını belirterek, bilimsel olarak bilgili görüş düzeyde açıklama yapmıştır. Aşağıda anketin 3. sorusunda bulunan (a) şıkkının ön testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Deney değil çünkü bu bir nitel gözlemdir. (BÖ-2) (Yetersiz görüş)
- Gözlemdir. (BÖ-11) (Yetersiz görüş)
- Deneydir çünkü bu sonuca varabilmek için yüzlerce farklı kuşu gözlemlemiştir. (BÖ-30) (Yetersiz görüş)
- -Beslenme faktörüne bağlı olarak kuşlarda gaga şeklinin farklı olduğunu gözlemlemiş ve bir sonuca ulaşmıştır. Bu araştırma bir deneydir. (BÖ-31) (Yetersiz görüş)
- Deney değildir. Çünkü koşulları araştırmacı tarafından hazırlanmamıştır. Ancak gözlem olabilir. (BÖ-21) (Kabul edilebilir görüş)
- Gözlemdir. Besin grubu değiştiğinde morfolojinin değiştiğini gözler, deney grubu kontrol grubu kurulmamış. (BÖ-44) (Kabul edilebilir görüş)
- Hayır deney değil, bir gözlemdir. Nitel bir gözlem. Çünkü sadece yedikleri besine bakarak ve gaga şekillerine bakarak karar veriyor. (BÖ-45) (Kabul edilebilir görüş)
- Deney değildir, yalnızca gözlemdir. Deney gözlemler sonucunda ortaya atılan hipotezlerin çözümüne yönelik kurgulanmış bir düzenekle kontrol grupları kullanılarak yapılır. (BÖ-17) (Bilgili görüş)
- Bu araştırma bir deney değil gözlemdir. Çünkü kuşları bir ortama alıp aynı ya da farklı şeylerle bizzat kendisi beslememiştir ve bunun farklı gaga oluşumunu gözlemlemek için birkaç kuşak boyunca izlememiştir. (BÖ-46) (Bilgili görüş)

3. soruda verilen örnek olayın bir deney olup olmadığını araştıran (a) şıkkında son test verileri incelendiğinde, yalnızca 4 (%10,25) öğretmenin, bunun bir deney değil tekrarlı gözlem olduğunu en az iki gerekçe ile açıklayarak bilimsel olarak bilgili görüş seviyesinde açıklamalarda bulundukları belirlenmiştir. Diğer 12 (%30,76) öğretmenin anlayışları bilimsel olarak yetersiz seviyede kalmıştır. Bu öğretmenlerden ilk uygulamada olduğu gibi bunun bir deney olmadığını ayrıntı belirtmeden ifade eden öğretmenler olduğu gibi, bu çalışmanın deney olduğu yönünde yanlış bir inancıya sahip öğretmenlerin de olduğu tespit edilmiştir. Geriye kalan 23 (%58,97) öğretmenin ise cevaplarını detaylandırmadan bunun bir gözlem olduğunu ifade ederek kabul edilebilir anlayışa sahip oldukları saptanmıştır. Ön test verileri ile kıyaslandığında yetersiz görüş düzeyinde cevap veren öğretmenlerin sayısında azalma olurken, kabul edilebilir görüşe sahip öğretmenlerde artış olduğu saptanmıştır. Aşağıda anketin 3. sorusunda bulunan (a) şıkkının son testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Deney değil, çünkü nitel gözlemdir. Sadece duyu organları ile yapılmış. Sayısal veri yok, kontrol grubu yok. (BÖ-2) (Bilgili görüş)

- Deney değildir. Bir gözlemdir. Herhangi bir şekilde müdahale olmadan gaga tiplerine göre besin çeşitleri gözlenmiştir. Elde edilen bulguları karşılaştırılıp sonuca varmıştır. Ölçüm yaparak nicel veriler elde edilse idi daha güvenilir olurdu. (BÖ-25) (Bilgili görüş)
- Gözlemdir. Sadece nitel gözlem yapılmış. Nicel bir ifade yok. (BÖ-11) (Kabul edilebilir görüş)
- Hayır, gözlemdir. Şartları önceden belirlenmiş bir durum yoktur. (BÖ-12) (Kabul edilebilir görüş)
- Deney değildir, sadece gözlem yapmıştır. Sadece kuşları morfolojik açıdan incelemiştir. (BÖ-30) (Kabul edilebilir görüş)
- Gözlemdir, deney değildir. (BÖ-40) (Yetersiz görüş)
- Gözleme dayanan bir deneydir. Çünkü beslenme şekline göre gaga şekilleri araştırılmıştır. (BÖ-43) (Yetersiz görüş)

3. soruda verilen örneğin, bilimsel bir çalışma olup olmadığını araştıran (b) şıkkında ön test verileri incelendiğinde; 23 (%58,97) öğretmenin bilimsel olarak yetersiz görüş seviyesinde olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin cevapları incelendiğinde, bu araştırmada deney ya da bilimsel metotların uygulanmadığını, bunun sadece gözlem olduğunu ve bu gerekçelerle bilimsel bir araştırma olmadığını ifade eden yanlış inanışlara sahip oldukları anlaşılmıştır. Diğer 7 (%17,94) öğretmen ise çalışmayı bilimsel olarak nitelendirip cevaplarını uygun örnek ve gerekçeler ile detaylandırmadıkları için cevaplar kabul edilebilir düzeyde açıklama olarak değerlendirilmiştir. Bunun bilimsel bir çalışma olduğunu ifade ederek, çalışmada neden sonuç ilişkisinin ve tekrarlı gözlemlerin olduğu, deneyin bilimsel çalışmalarda önemli ama şart olmadığı vb. şeklinde görüş bildiren 9 (%23,07) öğretmen ise bilimsel yönde görüş bildirmiştir. Aşağıda anketin 3. sorusunda bulunan (b) şıkkının ön testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Bilimsel değildir, nicel gözlem yapmamıştır. Bir çalışmanın bilimsel olması için ölçüm araçlarının kullanılması lazım. Sadece gözlem yapılmıştır. Tek başına bilimsellik için bu gözlem yeterli değildir. (BÖ-3) (Yetersiz görüş)
- Değil. Tekrar edebilir olmalı, aynı sonuca her defasında ulaşılabilir olmalı. Sayısal veriler olmalı. Kaç kuş gözlemlemiş, nerede yapılmış, sayısal sonuçları neler, ne kadar zamanda bu değişiklik gerçekleşmiş, hangi türler kullanılmış. (BÖ-44) (Yetersiz görüş)
- Bu çalışma bilimsel yöntemin sadece hipotez aşamasına gelmiş bir çalışmadır. Çünkü merak etmiş, gözlem yapmış ve gözleme dayalı hipotez kurmuş. Ancak bilimsel yöntemin diğer aşamalarına geçememiş. Bilimsel yöntemin problem kurma, gözlem yapma ve gözleme dayalı hipotez aşamaları var. Ancak diğer aşamaları eksik tamamlanmalı. (BÖ-45) (Kabul edilebilir görüş)
- Bilimseldir. Gözlem var, karşılaştırma var. (BÖ-48) (Kabul edilebilir görüş)
- Bence bilimseldir. İki farklı gaga tipine sahip kuşlarla gözlem yaparak doğru bir sonuca varmıştır. Beslenme şekline dikkat ederek belli bir grupta beslenen kuşların gaga yapıları örtüşüyor ise doğru bir hipotez kurmuştur. Bu yüzden bilimseldir. (BÖ-34) (Bilgili görüş)
- Bilimseldir. Gözlemler oldukça güçlü verileri kapsıyor. Bu verilere göre bir sonuca ulaşmış. Sonucunu hipotez veya teori olarak sunabilir. Bir çalışma bilimsel olabilmesi için bilimsel süreçten geçmelidir. Problem, gözlem, veri, hipotez, deney, sonuç yolu izlenirse bilimsel olur. Gözlem yapılmış. Gözlem sonucu oluşan veriler denenmiş ve bir sonuca ulaşılmış

(hipotez ya da teori) veriler güçlü olduğundan ve de denendiğinden bilimseldir. (BÖ-40)
(Bilgili görüş)

Anketin 3. sorusunda verilen araştırma örneğinin bilimsel olup olmadığı ölçülen (b) şıkkında, son test verileri incelendiğinde, 24 (%61,63) öğretmen bu araştırmanın bilimsel olmadığı, araştırmada deney yapılmadığı, nicel veriler olmadığı yönünde açıklamalar yaparak, bu öğretmenlerin ilk uygulamadaki yanıtlarında ısrarcı oldukları ve yetersiz görüş seviyesinde kaldıkları saptanmıştır. Ön test ile benzer şekilde 5 (%12,82) öğretmenin bunun bilimsel bir çalışma olduğunu belirtip, cevaplarını uygun gerekçe ve örneklerle açıklamayarak bilimsel olarak kabul edilebilir düzeyde oldukları belirlenmiştir. Diğer 10 (%25,64) öğretmen ise bunun bilimsel bir çalışma olduğunu, yapılan tekrarlı gözlemler ile bir sonuca varıldığını vb. açıklamalar ile cevaplarını detaylandırmış ve bilimsel olarak bilgili görüş seviyesinde görüşlerini bildirmişlerdir. Soruya verilen yanıtlarda kategorilere bakıldığında dağılımın ilk uygulama ile paralellik gösterdiği saptanmıştır. Aşağıda anketin 3. sorusunda bulunan (b) şıkkının son testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Her gözlem bilimseldir diyemeyiz. Tutarlı gözlem sonuçları tekrarlanabilir olursa bilimseldir diyebiliriz. Bu araştırma bilimsel değildir. Çünkü nicel gözlem yok, kontrollü deney yapılmamış, tekrarlanabilirliği yok. (BÖ-1) (Yetersiz görüş)
- Bilimsel değil, nicel gözlem olmalı, sayısal verilere dayanmalı, deneyler kontrol grubu ile olmalı, mutlaka ölçüm yapılmalı, sonuçlar istatistiki olarak değerlendirilmeli, bir problemin çözümü olmalı, bir ihtiyacı gidermeli. İyi bir kaynak (veri) taraması yapılmalı. Kontrollü deney sonuçları doğru yorumlanmalı. (BÖ-2) (Yetersiz görüş)
- Bilimsel çalışmanın bir başlangıcıdır. (BÖ-12) (Kabul edilebilir görüş)
- Bilimseldir. Sorun ortaya koymuştur (hipotez). Sonuç bulmuştur. (BÖ-50) (Kabul edilebilir görüş)
- Bilimseldir, bir gözlem sonucunu değerlendiriyor. Bir sonuca götüren, sorular sordurtan her inceleme bilimseldir. (BÖ-5) (Bilgili görüş)
- Bilimseldir çünkü gözlem yapılıyor. Problem tespit ediliyor. Problemin sonucunu gözlemleyerek ortaya koyuyor. Gözlem yaparak kuşların beslenme ilişkisi ile gaga yapısı arasındaki farklılıkları ortaya koyuyor. (BÖ-42) (Bilgili görüş)

3. sorunun (c) şıkkında öğretmenlere, bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşmada tek bir yöntem mi yoksa birden fazla yöntem mi kullandıkları sorularak cevaplarını bir örnekle açıklamaları istenmiştir. Bu soruya yönelik olarak alınan ön test verilerinde 15 (%38,46) öğretmenin bilimsel olarak yetersiz görüş seviyesinde oldukları tespit edilmiştir. Cevaplarında birden fazla yöntem olabileceğini belirtip cevabını uygun örnekler ile detaylandırmayan öğretmenler olduğu gibi bilimsel bilgiye ulaşmak için tek yol gerektiğini ifade eden öğretmenlerin de olduğu görülmüştür. Diğer 14 (%35,89) öğretmen ise birden fazla yöntem bulunur cevaplarına ek olarak konuya göre yöntemlerin değişebilir olduğunu kısmen detaylandırıp kabul edilebilir görüş seviyesinde yer almıştır. Bilim insanlarının

araştırmalarında birden fazla yöntem kullanabileceğini ifade eden ve aynı zamanda verdikleri cevapları bilimsel dünyasından uygun örnekler ile destekleyen 9 (%23,07) öğretmenin ise bilimsel olarak bilgili görüş seviyesinde oldukları belirlenmiştir. Soruyu 1 (%2,56) ise öğretmenin yanıtsız bıraktığı görülmüştür. Aşağıda anketin 3. sorusunda bulunan (c) şıkkının ön testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Birden fazla yönteme sahip olabilirler. Aynı problemin çözümü için ortaya birden fazla hipotez atılabilir. Bu hipotezlerin denenmesi için farklı deneyler düzenlenebilir. Bilimsel olarak kabul edilebilmesi için ortaya atılan hipotezin kontrollü deneylerle desteklenmesi gerekmektedir. (BÖ-17) (Yetersiz görüş)
- Bir çalışma deneysel, bir çalışma yarı deneysel olabilir. İkisi de bilimseldir. (BÖ-23) (Yetersiz görüş)
- Araştırma yöntemleri farklı olabilir. Ancak bilginin bilimselliğinin denenmesi aynı yöntemle (bilimsel süreç) olmalı. (BÖ-40) (Yetersiz görüş)
- Elbette olabilir. Örneğin bir bilim insanı bir türle ilgili çalışırken tek bir canlıdan yola çıkabilir. Önce gözlem yapabilir. Başka bir bilim adamı önce hipotez kurabilir. Bilimsel olup olmaması ise bilimsel basamaklar ve ispatlanabilirliğine bağlıdır. (BÖ-28) (Kabul edilebilir görüş)
- Bakteri ekiminde farklı yöntem olabilir. Bir araştırmacı zigzag yöntemini kullanır. Başka bir araştırmacı plak yayma yöntemini kullanır. (BÖ-48) (Kabul edilebilir görüş)
- Evet olabilir. Suda kirlilik oluşturan E.coli bakterisini suda tespit etmek istiyorlar. E.coli tespit etmek için biri endoagarda ekimi yapıp, bakterilerine ısıya yapan izotop kullanabilir. Biri kanlıagarda ekimi yapıp bir diğerine de kontrol grubunda bulunan hazır E.colilerin ekimi ile oluşan sonuçları karşılaştırır. (BÖ-2) (Bilgili görüş)
- Mesela taksonomi alanında çalışma yapacaksınız. Yeni bir tür tayini yaparken veya türün başka türler ile akrabalık ilişkilerini izlerken birinci yöntem olarak morfolojik özelliklere morfolojik özelliklerine bakılarak, ikinci yöntem olarak genetik (Gen-DNA) özelliklerine bakılarak çalışma yapılabilir. Her iki yöntem de bilimseldir. (BÖ-39) (Bilgili görüş)

3. sorunun (c) şıkkında ise “Bilimsel araştırmalar birden fazla yönteme sahip olabilir mi?” sorusu yöneltilerek öğretmenlerden bunu örnekler ile açıklamaları istenmiştir. İlk uygulamanın aksine son test uygulamasında bilimsel olarak yetersiz düzeyde açıklama yapan öğretmenlerin sayısında artış meydana gelmiştir ve soruda 16 (%41,02) öğretmenin farklı yöntemler ile ilgili yeterli açıklamalarda bulunmadıkları saptanmıştır. Diğer 19 (%48,71) öğretmenin ise konuya göre yöntemin değişebileceğini belirterek bunu en az bir örnek ile detaylandırdığı saptanmış ve yanıtları kabul edilebilir görüş seviyesinde yer almıştır. İlk uygulamanın aksine bilimsel olarak yeterli düzeyde açıklama yapan öğretmenlerin sayısında belirgin bir azalış gözlenmiştir. Sadece 4 (%10,25) öğretmen bilimsel yöntem çeşitliliğini uygun örnekler ile gerekçelendirmiş ve bilgili görüş seviyesinde açıklamalarda bulunmuşlardır. Aşağıda anketin 3. sorusunda bulunan (c) şıkkının son testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Sahip olabilir. Uygun metodoloji kullanılarak bir araştırmada araştırılmak istenen iki farklı durum için ayrı ayrı yöntemler kullanılabilir. Taksonomik çalışmada bir türün morfolojik

özelliklerini ortaya koyarken ayrı, genetik özelliklerini ortaya koyarken ayrı yöntemler uygulanır. (BÖ-39) (Bilgili görüş)

- Evet. Herhangi bir ortamda bulunan bir organizmayı (E.coli) tespit etmek için farklı yöntemler kullanılabilir. Organizmalar farklı besi yerlerine, farklı ekim yöntemleri ile ekilebilir. Bilim insanlarının algılamasına göre yorum farklı oluşur. Buna göre farklı yöntemler uygulanabilir. Farklı hipotezler, farklı sonuçlar elde edilebilir. (BÖ-2) (Bilgili görüş)
- Olabilir. Deneysel yöntemler, sosyometrik yöntemler gibi farklılaşabilir. (BÖ-5) (Kabul edilebilir görüş)
- Olabilir. Bazen deney yapılır, bazen yarı deneysel metot, bazen araştırma, inceleme yolları izlenebilir. (BÖ-23) (Kabul edilebilir görüş)
- Olabilir. 3.soruda gözlem yöntemi kullanılmış. Deney yöntemi kullanılabilir. Örneğin herhangi bir bitkinin antibakteriyal etkisini ölçmek için deney ve gözlem tekniği uygulanır. (BÖ-25) (Kabul edilebilir görüş)
- Olabilir, Newton'un çalışmaları, Galileo'nun çalışmaları farklılık içerir. (BÖ-30) (Yetersiz görüş)
- Olamaz. Bilimsel yöntem tektir. (BÖ-31) (Yetersiz görüş)
- Evet. Çalışılan yaş aralığı değiştirilip diğer parametreler sabit tutulabilir. Gençlerde işe yaramayan yöntem, erişkin grupta işe yarayabilir. (BÖ-50) (Yetersiz görüş).

Veriler incelendiğinde öğretmenlerin proje danışmanlığı eğitimi sonrasında bilimsel araştırmalarda yöntem çeşitliliği temasına yapıkları bilgili görüş düzeyinde olan vurgunun azaldığı tespit edilmiştir. İlgili temayı ölçen soruda verilen örnek olayın bilimsel bir çalışma olup olmadığı sorulmuş ve örnekler ile açıklanması istenmiştir. Ön testte bilgili düzeyde görüş bildiren öğretmenler bu çalışmayı bilimsel kabul edip gerekçelerini açıklarken, son teste çalışmanın yine bilimsel olduğunu belirtmiş ancak açıklamaları yazmamışlardır. Bu düşüşün nedeni öğretmenlerin görüş düzeyinden değil ankete verdikleri kısa yanıtlardan kaynaklandığı araştırmacı tarafından düşünülmektedir. Kabul edilebilir görüş düzeyinde pozitif yönde meydana gelen artış bu düşüncüyü kanıtlar niteliktedir.

4.3. Bilimsel Araştırmaların Birçok Amacı Vardır Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri

Bu tema bilimsel araştırmalarının tek bir amacının olmadığını, araştırmaların birçok amaca hizmet ettiğini ifade etmektedir. Bilim insanları merakları, ilgileri, yaşadıkları toplumun sosyo-ekonomik durumu, ihtiyaçlar, zamanın gerektirdikleri (hastalıklar, doğal afetler gibi), çalışmanın pratikliği gibi birçok farklı amaçtan etkilenecek çalışmalarına karar verirler.

Ankette yer alan 1. ve 2. soruda bilimsel araştırmaların birçok farklı amacının bulunabileceği teması ölçülmeye çalışılmıştır. 2. soruda öğretmenlere doğrudan bilim insanların çalışmalarını etkileyen faktörlerin neler olduğu, 1. soruda ise bilim insanların

çalışmalarında ne tür etkinliklerde bulunduğu sorusuyla dolaylı olarak öğretmenlerin tema hakkında görüşleri ölçülmeye çalışılmıştır. Bilimde farklı amaçların bulunmasına yönelik oluşturulan kodlarda bilim insanlarının sadece merak, ilgilerine ve bilimsel sürece odaklanan öğretmen cevapları bilimsel olarak yetersiz kabul edilmiştir. Bununla beraber bilim insanlarını merak, ilgi, bilimsel metot dışında farklı faktörlerin de etkileyeceğine vurgu yapan öğretmen cevapları kabul edilebilir görüş düzeyinde kabul edilirken, tüm bu faktörlerin yanında kişisel faktörler, toplumsal, ekonomik, politik, kültürel etkenler, ihtiyaçlar, diğer bilim insanlarının çalışmalarından bahseden cevaplar ise bilimsel olarak bilgili görüş düzeyinde kabul edilmiştir. Anketin temayı ölçen 1. ve 2. sorusundan alınan, yetersiz, kabul edilebilir ve bilgili anlayışa sahip öğretmenlerin ön test ve son testlerinden elde edilen veriler Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5

“Araştırmalarda Amaç Çeşitliliği” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri

Tema 3. Bilimsel Araştırmaların Birçok Amacı Vardır.												
	Yetersiz Görüş				Kabul Edilebilir Görüş				Bilgili Görüş			
	Ön test		Son Test		Ön test		Son Test		Ön test		Son Test	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Soru 1	31	%79,48	28	%71,79	8	%20,51	11	%28,20	-	-	-	-
Soru 2	15	%38,46	13	%33,33	11	%28,20	14	%35,89	13	%33,33	11	%28,20
Ortalama	23	%58,97	20,5	%52,56	9,5	%24,35	12,5	%32,05	6,5	%16,66	5,5	%14,10

Tema ile bağlantılı 1. soruda öğretmenlere bu temayı ölçen doğrudan bir soru yöneltilmediğinden, ön test uygulamasında öğretmenlerden gelen cevapların büyük kısmı (n=31, %79,48) sadece bilimsel süreç basamaklarına odaklanmış ve araştırmalarda birden fazla amaç olacağına ilişkin açıklamada bulunmamıştır. Sadece 8 (%20,51) öğretmen bilimsel süreçler ile beraber bilim insanlarının merak, ilgi ve ihtiyaçlarından bahsetmiştir. Benzer olarak son test verilerinde 28 (%71,79) öğretmenin sadece bilimsel süreç basamaklarını açıklayarak bilimsel olarak yetersiz düzeyde kalırken, geriye kalan 11 (%28,20) öğretmen bilim insanlarının meraklı olduklarını, ilgi ve ihtiyaçları ile bilimsel süreç basamaklarını uyguladıklarını ifade etmiş ve bilimsel olarak kabul edilebilir düzeyde görüş bildirmişlerdir. Hem ön test hem de son testte tema ile ilgili bilgili düzeyde görüş bildiren hiçbir açıklama yer almamıştır. Temayı doğrudan ölçen anketin 2. sorusuna ait elde edilen bulgular ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Anketin 2. sorusunda bilim insanlarının araştırma konularına ve sürece nasıl karar verdikleri ile çalışmalarını etkileyen faktörlerin neler oldukları hakkında öğretmenlerden görüşleri alınmıştır. Bu soruya yönelik anketin ön test verileri incelendiğinde 15 (%38,46) öğretmenin, bilim insanlarının süreci merak ve ilgiyle yürüttüklerini açıklayıp, cevaplarını detaylandırmadıkları ve yetersiz görüş seviyesinde olan açıklamalarda bulundukları tespit edilmiştir. Bununla birlikte 11 (%28,20) öğretmen kabul edilebilir görüş seviyesinde yer almışlardır. Bu öğretmenler bilim insanlarının merak, ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda sürece karar verip çalışmalarını yürüttüklerini ifade etmişler ve sürece etki eden faktörleri kısmen açıklayan cevaplar vermişlerdir. Diğer 13 (%33,33) öğretmen ise bilgili görüş seviyesinde yer almıştır. Cevaplarında bilim insanlarının merak, ilgi, ihtiyaçlarının önemine vurgu yaparak, bilimsel süreçte kişisel, kültürel, toplumsal, ekonomik, politik vb. faktörlerin etkisinden bahsedip cevaplarını detaylandırdıkları görüşmüştür. Aşağıda anketin 2. sorusunun ön testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Her bilim insanı spesifik konularda uzmanlaştığı ve uzmanlaştığı alanlarda etkileşim halinde bulundukları için neyi ve nasıl araştıracağı bulunduğu ortama, uzmanlığına göre değişir. (BÖ-18) (Yetersiz görüş)
- Gözlem yaparlar. Yaşadıkları yerlerde ayrıntıyı kaçırmazlar. Çocuklar her zaman iyi fikirler verirler. (BÖ-28) (Yetersiz görüş)
- Merak ettikleri her şeyi araştırabilirler. Önce problemin ne olduğuna karar vermesi gerekir. Çalışmalarını günlük değişimler etkileyebilir; iklim, kötü hava koşulları gibi. (BÖ-34) (Kabul edilebilir görüş)
- Problemi tespit etmek için var olan bir ihtiyacı baz alır. Daha sonra uygun bir yöntemle bu problemi çözmeye çalışır. Kişisel ve fiziksel sorunlar çalışmalarını etkileyebilir. (BÖ-41) (Kabul edilebilir görüş)
- Araştırma konusunun tespiti yaptığı çalışmalar sırasında oluşan sorularla ya da sonuçlarla şekillenebilir. Kişisel ilgi alanlarının da etkisi olduğunu düşünüyorum. Araştırmanın nasıl yapılacağı konunun içeriğine bağlıdır. Yöntem süreç içinde belirlenir. Çalışmalar maddi imkanlardan, ülkedeki ekonomik, siyasi, kültürel yapıdan başlayarak birçok faktörden etkilenebilir. (BÖ-5) (Bilgili görüş)
- Bilimsel süreç bilim insanının beyninde merak, ne, niçin soruları ile başlar. Neyi niçin araştıracağına sezgileri ve bilimsel birikimi ile karar verir. Ancak her zaman bilimsel birikimi olmasına da gerek yoktur. Sabır, gözlem gücü, merak, bilimsel birikim (zamanla kazanılır), metot, toplum gibi faktörler etkileyicidir. (BÖ-40) (Bilgili görüş)

2. sorusunun son test verileri incelendiğinde, ilk uygulama ile paralellik göstererek 13 (%33,33) öğretmen, bilimsel araştırmalarda merak ve ilgilerinden bahsederek cevaplarını detaylandırmamış ve bilimsel olarak yetersiz düzeyde açıklama yapmışlardır. Diğer 14 (%35,89) öğretmenin kabul edilebilir düzeyde açıklama yaptıkları, geriye kalan 11 (%28,20) öğretmenin ise merak, ilgi, bilimsel süreçler, toplumsal, ekonomik, kültürel, politik vb. faktörlerden bahsederek bilimsel olarak bilgili düzeyde açıklamada bulundukları belirlenmiştir. Soruyu ilk uygulamanın aksine 1 (%2,56) öğretmen yanıtsız bırakmıştır.

Aşağıda anketin 2. sorusunun son testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Sistematiik bir şekilde bilimsel araştırma basamaklarını takip ederek araştırma yapar ve neyi araştıracağına karar verir. O bilgi ile ilgili bir gerçek yok ise onu merak eder ve araştırır. Toplumsal, dinsel, sosyolojik, biyolojik, psikolojik vb. faktörlerin tamamı çalışmalarını etkiler. (BÖ-26) (Bilgili görüş)
- Çalışmaları ön yargılar, yetiştiği kültür vs. etkinlerden etkilenir. Bunun yanında çalışacağı konuya uygun materyal, yöntemleri seçerek karar verir. Bununla ilgili önceden yapılmış çalışmalara göz gezdirir. (BÖ-33) (Bilgili görüş)
- Her şey merakla başlar. Gözlemler yapar. Hipotezler oluşturulur. Deneyler yapılır. (BÖ-17) (Kabul edilebilir görüş)
- Merak veya bilimsel ihtiyaçlar doğrultusunda bir araştırma yapmaya ya da nedenlere (sorulara) cevap aramak için araştırma yapmaya ihtiyaç duyar. Uygun metodolojiyi bilmek, olay ve olgular arasındaki bağlantıyı iyi kurmak çalışmalarını etkiler. (BÖ-39) (Kabul edilebilir görüş)
- Eski metotları inceler. Bazen aynı şekilde bazen modifiye ederek projelerinde kullanırlar. (BÖ-1) (Yetersiz görüş)
- Önce problemi belirler. Problem için de daha önceki bilgileri ile cevaplanamayan sorulardan yola çıkar. (BÖ-48) (Yetersiz görüş)

Anketin 1. sorusunda dolaylı olarak, öğretmenlere bilim insanlarının araştırmalarına nasıl başlayacakları ve çalışmalarını etkileyen faktörlerin neler olduğu 2. sorusu ile doğrudan bilimsel araştırmalarda farklı amaçların bulunabileceği teması ölçülmüştür. Veriler incelendiğinde, proje danışmanlığı eğitimi sonrasında uygulanan son test uygulamasında bilimsel araştırmalarda bilim insanlarının birçok farklı amacının olabileceğine ilişkin algılarında olumlu anlamda iyileşme olduğu, kabul edilebilir görüş seviyesindeki öğretmen inanışlarında pozitif yönde değişimler olduğu dikkat çekicidir.

4.4. Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri

Bilimsel çalışmalarda mantıklı ve tutarlı argüman içeren bilimsel ilke, model ve yöntemler kullanılır. Araştırma boyunca elde edilen verilerin, kanıtlar ile ele alınması ve araştırma sorusunu desteklemesi gerekir. Bu sayede ulaşılabilecek bilginin geçerli ve güvenilir bilgi elde edilebilir. Ancak her zaman bilim insanları ellerinde bulunan (bazen aynı) veriler ile aynı sonuca ulaşamayabilirler. Bulguları kendi gerekçeleri ile yorumlayıp farklı sonuçlara ulaşmaları mümkündür ve tek bir doğru yoktur. Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi olarak nitelenen bu tema hakkında anlayışlarını belirlemek için öğretmenlere ankette bulunan üç soru yöneltilmiştir. Bunlardan 3. ve 5. sorular tema ile ilgili öğretmen anlayışlarını dolaylı olarak, 4.soruda yer alan (a), (b), (c) ve (d) seçenekleri ise bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi temasını doğrudan ölçmeyi hedeflemektedir. Öğretmenlerin her soruya

verdikleri cevaplar ayrı ayrı incelenmiş ve yanıtları dikkate alınmıştır. Oluşturulan kodlar doğrultusunda eğer bir öğretmen cevaplarında bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi için, bilim insanlarının objektif olması gerektiğine, aynı araştırmada farklı sonuçlara ulaşan bilim insanlarının hatalı ölçüm, ihmal, dikkatsizlik vb. yapmış olabileceğine atıfta bulunuyor ise bu öğretmenin anlayışı yetersiz olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte eğer öğretmen cevaplarında bilim insanlarının ulaşacakları sonuçların farklı olabileceğini ifade edip bunu yeterli gerekçeler ile desteklemiyorsa, bu öğretmen kabul edilebilir anlayışa sahip olarak nitelendirilmiştir. Öte yandan bilim insanlarının kişisel deneyimleri, bakış açıları, bilgi birikimleri vb. faktörlerin ulaşacakları sonuçları da farklılaştırabileceği gibi ifadelerin yer aldığı öğretmen cevaplar bilgili olarak nitelendirilmiştir.

Bilimsel bilginin gerekçelendirmesini içeren tema hakkında öğretmenlerin algılarını doğrudan ölçmek adına anketin 4. sorusunda öğretmenlere bilim insanlarının birlikte veya farklı çalıştıklarında, veri toplamak için aynı veya farklı süreçleri izlediklerinde ulaşacakları sonuçların nasıl değişeceğine ilişkin (a), (b), (c) ve (d) seçeneklerinden oluşan dört alt soru yöneltilmiştir. Bununla beraber temayı örtük hedefler ile ölçen anketin 3. ve 5. sorusuyla birlikte temayı ölçen üç sorudan alınan, yetersiz, kabul edilebilir ve bilgili anlayışa sahip öğretmenlerin ön test ve son test verileri Tablo 6’da sunulmuştur. Anketin 3. ve 5. soruları, oluşturulan kodlar ile incelendiğinde hem ön test hem de son testlerinde öğretmenlerin bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi teması ile ilgili oluşturulan kodlardan herhangi birini içeren cevaplar vermedikleri saptanmış ve tabloya eklenmemiştir.

Tablo 6

“Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri

Tema 4. Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi												
	Yetersiz Görüş				Kabul Edilebilir Görüş				Bilgili Görüş			
	Ön test		Son Test		Ön test		Son Test		Ön test		Son Test	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Soru 4(a)	28	%71,79	16	%41,02	10	%25,64	20	%51,28	1	%2,56	3	%7,69
Soru 4(b)	28	%71,79	23	%58,97	9	%23,04	15	%38,46	2	%5,12	1	%2,56
Soru 4(c)	31	%79,48	22	%56,41	6	%15,38	14	%35,89	2	%5,12	3	%7,69
Soru 4(d)	28	%71,79	25	%64,10	8	%20,51	12	%30,76	2	%5,12	2	%5,12
Ortalama	28,75	%73,71	21,5	%55,12	8,25	%21,15	15,25	%39,10	1,75	%4,48	2,25	%5,76

Temayı doğrudan ölçen anketin 4. sorusuna ait elde edilen bulgular ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Anketin 4. sorusunda, bilim insanlarının araştırmaları için veri toplarken birbirlerinden bağımsız veya bir arada olmalarının neticesinde aynı sonuçlara ulaşp, ulaşmayacaklarına ilişkin öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Bu soru bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi temasını doğrudan ölçülmek amacı ile öğretmenlere yöneltilmiştir. Sorunun (a) seçeneğinde aynı araştırma üzerinde bağımsız çalışan ve veri toplamak için aynı süreci izleyen bilim insanlarının sonuçlarının nasıl olacağı ile ilgili öğretmenlerden görüşleri alınmıştır. Ön test verilerinde sadece 1 (%2,52) öğretmen, bilim insanları bağımsız çalıştıklarında, aynı veriyi kullanıp aynı işlemleri uygulasalar dahi ön bilgi ve deneyimlerinden, kişiliklerinden ve bulunduğu yetiştikleri toplumun sosyo-kültürel yapısından vb. etkilendikleri için farklı sonuçlara ulaşabileceklerini ifade ederek, bilimsel olarak bilgili görüş seviyesinde açıklama yapmıştır. Soruyu yanıtlayan 28 (%71,79) öğretmenin ise bilimsel olarak yetersiz görüş seviyesinde kaldığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin cevapları incelendiğinde bilim insanlarının farklı sonuçlara ulaşabileceklerini ancak bunun genellikle kişisel ya da deneysel hatalardan kaynaklanacağını ifade eden açıklamalar yapmışlardır. 10 (%25,64) öğretmenin bilimsel olarak kabul edilebilir düzeyde görüş seviyesinde kaldıkları ve cevaplarında bilim insanlarının farklı sonuçlara ulaşabileceklerini belirtip bunu uygun örnekler ile gerekçelendiremedikleri görülmüştür. Aynı sorunun (b) şıkında ise öğretmenlere “Aynı araştırmayı yapan bağımsız bilim insanları; veri toplamak için farklı süreci izlediklerinde mutlaka aynı sonuca mı ulaşırlar? Nedenini açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Yalnızca 2 (%5,12) öğretmenin, bilim insanlarının kişiliklerinin ulaşacakları sonuçları farklılaştırabileceğini vb. ifade ederek bilimsel olarak bilgili görüş düzeyinde açıklamalar yaptığı, bununla beraber 9 (%23,04) öğretmenin kabul edilebilir görüş seviyesinde oldukları, 28 (%71,79) öğretmenin ise sonuçların aynı ya da farklı çıkmasının nedeni maddi hatalara bağladıkları ve bilimsel olarak yetersiz düzeyde görüş seviyesinde kaldıkları tespit edilmiştir. Sorunun (c) şıkında ise öğretmenlerden “Aynı araştırmayı yapan, birlikte çalışan bilim insanları; veri toplamak için aynı süreci izlediklerinde mutlaka aynı sonuca mı ulaşırlar? Nedenini açıklayınız.” Sorusunu yanıtlamaları istenmiştir. Öğretmenlerin sorunun diğer seçenekleri ile benzer şekilde düşünerek soruyu yanıtları tespit edilmiştir. Yanıtlar incelendiğinde 31 (%79,48) öğretmenin bilimsel olarak yetersiz düzeyde kaldıkları ve bu öğretmenlerden bazılarının birlikte çalışan bilim insanlarının birbirlerinin düşüncelerini etkileyip ikna yoluna gideceklerini ifade ettikleri görülmüştür, Soruyu yanıtlayan diğer 6

(%15,38) öğretmenin bilimsel olarak kabul edilebilir düzeyde yanıt verirken sadece 2 (%5,12) öğretmenin bilimsel olarak bilgili görüş düzeyinde açıklamalar yaptıkları belirlenmiştir. Aynı sorunun son (d) şıkkında ise öğretmenlerden, aynı çalışma üzerinde birlikte çalışıp, veri toplamak için farklı süreçleri izleyen bilim insanlarının varacakları sonuçlar hakkında görüşleri istenmiştir. Soruyu yanıtlayan 28 (%71,79) öğretmenin (c) şıkkına benzer yanıtlar vererek bilim insanlarının genel amaçlarının olduğu ve ortak bakış açısı geliştirme (uzlaşma) durumlarının ulaşacakları sonuçları etkileyeceği yönünde yanlış inanışa sahip oldukları ve bilimsel olarak yetersiz görüş düzeyine bulundukları belirlenmiştir. Geriye kalan 8 (%20,51) öğretmenin bilimsel olarak kabul edilebilir düzeyde açıklama yaptıkları, yanıtlarında bilim insanlarının neden farklı sonuca ulaşacaklarını yeterli ve uygun örnekler ile detaylandıramadıkları görüşmüştür. Yalnızca 2 (%5,12) öğretmenin, bilim insanlarının kişiliklerinin, içinde bulundukları toplumun ya da düşüncelerinin vb. varacakları sonuçları etkileyeceğini ifade ederek bilimsel olarak bilgili görüş seviyesinde oldukları belirlenmiştir. Soruyu yanıtsız bırakan 1 (%2,56) öğretmen bulunmaktadır. Aşağıda anketin 4. sorusunun ön testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Aynı sonuca ulaşamayabilirler. Aynı süreci izledikleri halde farklı yönden yorumlayıp farklı sonuçlara ulaşabilirler. Bilim insanlarının yorum yetenekleri çok önemlidir. Yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmadıkları sürece sonuçlar aynı olmayabilir. Aynı zamanda kişinin etik kurallara uyması da çok önemi. (BÖ-30) (4-a, b, Bilgili görüş)
- Aynı sonuçlara ulaşamayabilirler. Olaylara farklı bakış açıları gösterebilirler. Olayı farklı gözlemleyerek farklı yorumlar yapabilirler. Ama bilim nesnel olmalıydı galiba. Kafam karıştı. (BÖ-17) (4-a, b, c, d, Kabul edilebilir görüş)
- Hayır. Öyle bir zorunluluk yok. Farklı bilgilere sahip olmaları, yaşanmışlık farklı yorumlara yol açabilir. Sonucu değerlendirecek olan insandır, bilgisayar değil. (BÖ-25) (4-b, d, Kabul edilebilir görüş)
- Mutlaka aynı sonuca ulaşamayabilirler. Araştırmayı yapan kişilerin kişilik özellikleri, gözlem güçleri farklı olabildiğinde, sonuçlar da farklı olabilir. (BÖ-40) (4-b, Kabul edilebilir görüş)
- Her araştırma aynı sonucu bulamaz çünkü zamanla her şey değişir. İstatistiki olarak anlamlı farklar çıkmazsa deney bulguları aynı kabul edilebilir. Güvenilirlik şart. (BÖ-1) (4-a, Yetersiz görüş)
- Aynı sonuca ulaşamayabilirler. Farklı süreçler izlendiğinde toplanan verilerde de farklılıklar olabilir. Dolayısıyla verilere dayalı hipotez ve ulaşılan gerçekler değişebilir. (BÖ-21) (4-d, Yetersiz görüş)
- Olabilir. Çünkü birlikte aynı kaynakları kullanıp sonuçlarını araştırmalarında kullanacaklardır. (BÖ-38) (4-c, Yetersiz görüş)

Bilim insanlarının araştırmalarını gerekçelendirmesi özelliğini ölçen anketin 4. sorusunun son test verileri incelendiğinde, aynı araştırmada bağımsız olarak çalışan bilim insanlarının aynı veri toplama teknikleri kullandıklarında yine aynı sonuca ulaşip ulaşmayacaklarının sorulduğu (a) şıkkında 16 (%41,02) öğretmen bilimsel olarak yetersiz düzeyde açıklama

yapmıştır. Bu öğretmenlerin cevapları incelendiğinde, bilim insanların farklı sonuçlara ulaşmasını bilimsel bir hata olarak gördükleri fark edilmiştir. Diğer 20 (%51,28) öğretmen kabul edilebilir düzeyde görüş bildirmiş, bununla beraber yalnızca 9 (%7,69) öğretmenin farklı sonuçlara ulaşmayı bilim insanlarının da farklı kişiler olması temelinde açıklayarak bilimsel olarak bilgili düzeyde anlayışa sahip oldukları belirlenmiştir. Sorunun (b) şıkında aynı araştırma üzerinden çalışan bağımsız bilim insanlarının veri toplamak için farklı süreçleri izlediklerinde sonuçlarının aynı mı farklı mı olacağı konusunda öğretmenlerden görüşleri alınmıştır. Elde edilen bulguların ön test ile benzerlik gösterdiği fark edilmiştir. Buna göre 23 (%58,97) öğretmen bilimsel olarak yeterli düzeyde açıklamada bulunmazken, 15 (%38,46) öğretmenin kabul edilebilir düzeyde açıklamada bulunmuştur. Sadece 1 (%2,56) öğretmen, bilimsel bilgi gerekçelendirilirken kişisel faktörlerin de etkili olabileceğine vurgu yapmış ve bilimsel olarak bilgili görüş seviyesinde yer almıştır. “Aynı araştırmayı yapan, birlikte çalışan bilim insanları; veri toplamak için aynı süreci izlediklerinde mutlaka aynı sonuca mı ulaşırlar? Nedenini açıklayınız.” sorusunun yöneltildiği (c) şıkında, diğer iki seçenekte olduğu gibi öğretmenlerin büyük çoğunluğu bilimsel olarak yetersiz düzeyde görüş bildirmiştir. Aynı kodlar ile analiz edildiğinde, soruyu yanıtlayan 22 (%56,41) öğretmen yetersiz görüş seviyesinde kalırken, 14 (%35,89) öğretmenin kabul edilebilir düzeyde olduğu, geriye kalan yalnızca 3 (%7,69) öğretmenin bilgili görüş seviyesinde açıklama yaptıkları tespit edilmiştir. Diğer iki seçenekten farklı olarak (c) şıkında bilim insanlarının birlikte çalışmalarının birbirlerini etkileyeceğini, ikna edeceğini ifade eden yanıtların olduğu dikkat çekmiştir. Sorunun (d) bölümünde ise aynı çalışma için bir arada çalışan bilim insanlarının veri toplarken farklı süreci izlemelerinin sonuçlarını nasıl etkileyeceği öğretmenlere sorulmuştur. Sorunun diğer tüm seçenekleri ile kıyaslandığında en fazla yetersiz düzeyde açıklama bu seçenekte bulunmaktadır. 25 (%64,10) öğretmen farklı sonuca ulaşır veya aynı sonuca ulaşır gibi, sadece tek cümlelik kısa cevaplar vererek bilimsel olarak yetersiz düzeyde görüş bildirmişlerdir. 12 (%30,76) öğretmen cevaplarını bir örnek ile gerekçelendirerek kabul edilebilir düzeyde açıklamada bulunurken, geriye kalan 2 (%5,12) öğretmenin sorunun diğer seçeneklerinde olduğu gibi bilim insanlarının kişilik yapılarına, bakış açılarına vb. atıfta bulunarak bilgili düzeyde görüş bildirdikleri saptanmıştır. Aşağıda anketin 4. sorusunun son testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Hayır. İki insanın bilgi birikimi, tecrübesi, bakış açısı, tamamen farklı sonuçlar doğurmaya neden olur. (BÖ-26) (4-a, Bilgili görüş)

- Mutlaka dendiği için hayır. İnsanların deneyimleri, bilgi birikimleri, sosyokültürel seviyeleri, inanışları, kültürleri vs. sonuca ulaşmalarını etkiler. Bilim pek çok objektif unsurun yanında sübjektiflik içerir. (BÖ-29) (4-a, b, Bilgili görüş)
- Veri toplamak için aynı süreçleri izleseler bile farklı sonuçlar olabilir. Çünkü sonuca ulaşmada veriler farklı şekillerde yorumlanabilir. (BÖ-43) (4-a, c, Kabul edilebilir görüş)
- Hayır. Farklı sonuçlara ulaşabilirler. Farklı kişiler baktıkları verilerde farklı şeyler görebilirler. (BÖ-17) (4-b, Kabul edilebilir görüş)
- Aynı sonuca ulaşamazlar. Zaman ve şartların değiştiği durumlarda sonuç değişir. Bu sonuçlar istatistiki olarak değerlendirilir. Tutarlı sonuçlar çıkarsa ancak aynı çıkar. (BÖ-1) (4-a, Yetersiz görüş)
- Ulaşamayabilirler. Ortamdan ya da kullanılan malzemelerden kaynaklanan farklılıklar olabilir. Mevsimler, iklimler, mutasyon gibi pek çok değişken olabilir. (BÖ-28) (4-a, Yetersiz görüş)
- Ulaşamazlar. Çünkü süreçleri farklı olsa bile verileri farklı olabilir. (BÖ-9) (4-d, Yetersiz görüş)

Veriler incelendiğinde öğretmenlerin proje danışmanlığı eğitimi sonrasında uygulanan son test verilerinde bilgili görüş düzeyine sahip öğretmenlerde sınırlı miktarda değişim olmakla birlikte, bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi özelliğinde bilim insanlarının kişiliklerine de kısmen vurgu yapan kabul edilebilir görüş düzeyindeki öğretmenlerin sayısında pozitif yönde değişimler olduğu dikkat çekmiştir.

4.5. Veri ve Kanıt Arasındaki Farklılıklar Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri

Bilimsel veri ve kanıtın birbiri ile ilişkili ancak farklı amaca hizmet ettiğini vurgulayan bu tema ankette yet alan 5. soru ile ölçülmüştür. Bu konuda öğretmenlerin anlayışlarını belirleyebilmek için öğretmenlere 5. sorunun olarak (a) şıkkında “Bilimde veri ne anlama gelir? Açıklayınız.” sorusu, (b) şıkkında veri analizinin neler içerdiği, (c) şıkkında ise açıkça veri ve kanıtın aynı şey oluşup olmadığı sorulmuştur. Tema doğrultusunda oluşturulan kodlarda eğer bir öğretmen veri ve kanıtın aynı şey olduğunu belirtmiş veya verinin sadece bilgi kanıtın kesin, ispatlanmış, değişmeyen bilgi vb. olduğunu söylemiş ise bu öğretmenin görüşü bilimsel olarak yetersiz anlayışta olarak tanımlanmıştır. Diğer yandan veri ve kanıtın farklı olduğunu ifade eden ancak kavramlar arasında bağlantıyı açıklamayan öğretmenlerin yanıtları bilimsel olarak kabul edilebilir düzey olarak nitelendirilmiştir. Son olarak öğretmen veri ve kanıt arasındaki ayrımı açıkça belirtmiş ve verilerin işlenerek kanıtların elde edildiğini açıklayan cevaplar vermiş ise, bu öğretmenin görüşü bilimsel olarak bilgili kabul edilmiştir. Belirlenen kodlar doğrultusunda temayı doğrudan ölçen anketin 5. sorusundan elde edilen bulgular ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Anketin 5. sorusunda, bilimsel verinin ne olduğu (a) seçeneğinde, veri analizinin neleri içerdiği (b) seçeneğinde ve bilimsel veri ve kanıt arasındaki farklar (c) seçeneğinde öğretmenlere yöneltilmiş, bilimsel veri ve kanıt arasındaki farklılıklar teması ölçülmüştür. Temayı ölçen bu sorunun üç seçeneğinden alınan, yetersi, kabul edilebilir ve bilgili anlayışa sahip öğretmenlerin ön test ve son test verileri Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

“Veri ve Kanıtın Farklılığı” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri

Tema 5. Veri ve Kanıt Arasındaki Farklılıklar.												
	Yetersiz Görüş				Kabul Edilebilir Görüş				Bilgili Görüş			
	Ön test		Son Test		Ön test		Son Test		Ön test		Son Test	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Soru 5(a)	22	%56,41	27	%69,23	14	%35,89	11	%28,20	3	%7,69	1	%2,56
Soru 5(b)	10	%25,64	2	%5,12	28	%71,79	35	%89,74	1	%2,56	1	%2,56
Soru 5(c)	20	%51,28	14	%35,89	13	%33,33	22	%56,41	6	%15,38	3	%7,69
Ortalama	17,3	%44,35	14,3	%36,66	18,3	%46,92	22,6	%57,94	3,3	%8,46	1,6	%4,10

Temayı doğrudan ölçen anketin 5. sorusuna ait elde edilen bulgular ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Bilimsel veri ve kanıt arasındaki ilişkiyi araştıran anketin 5. sorusunda, öğretmenlerden ilk olarak (a) şıkında “Bilimde veri ne anlama gelir? Açıklayınız.” sorusunun yanıtı istenmiştir. Soruya 22 (%56,41) öğretmenin verinin deneylerle veya gözlemlerle toplanan bilgi, bulgu olduğu yönünde bilimsel olarak yetersiz düzeyde açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Bununla beraber sadece 3 (%7,69) öğretmen verinin araştırma için çeşitli yollarla elde edilen bilgiler topluluğu olduğunu belirtip, araştırmanın öncesinde halihazırda var olan bilgiler/çalışma sonuçları, literatür, eski araştırmalar; araştırma boyunca sonuçları toplanan deneyler, gözlemler olduğunu açıklayan yanıtlar vererek bilimsel olarak bilgili görüş düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Diğer 14 (%35,89) öğretmen ise yanıtlarını uygun gerekçelerle destekleyemediklerinde kabul edilebilir görüş düzeyinde kalmışlardır. Anketin 5. sorusunun (b) şıkında ise verilerin analizinin neleri içerdiği ile ilgili öğretmenlerden görüşleri alınmıştır. Bu soruya yönelik olarak 28 (%71,69) öğretmenin veri analizinde kullanılan yöntemleri kısmen açıklayarak kabul edilebilir görüş seviyesinde kaldıkları tespit edilmiştir. Soruyu yanıtlayan 11 (%25,64) öğretmenin veri analizinin neleri içerdiği ile ilgili bilimsel olarak yeterli görüğe sahip olmadıkları görülmüştür. Yalnızca 1 (%2,56) öğretmen

veri analizinin nitel ya da nicel değerleri çeşitli istatistiki yöntemler kullanarak anlamlandırma süreci olarak ifade etmiş ve bilimsel olarak bilgili görüş düzeyinde açıklamada bulunmuştur. Bilimsel veri ve kanıt arasındaki ilişkiye odaklanan sorunun (c) şikkında ise öğretmenlerin büyük çoğunluğunun kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Soruya verilen cevaplar incelendiğinde, verinin bilgi kanıtın ise ispatlanmış, değişmeyen, doğruluğu kanıtlanmış gerçekler vb. yönünde kavram yanılgılarına sahip 20 (%51,28) ğretmenin bilimsel olarak yetersiz düzeyde kaldıkları belirlenmiştir. Bununla beraber 6 (%15,38) ğretmen verilerin bilgi kanıtların ise bu bilgilerin yorumuyla ortaya çıkan ürünler olduğu vb. yönünde bilimsel olarak bilgili görüş düzeyinde açıklamalarda bulunmuşlardır. Diğer 13 (%33,33) ğretmen veri ve kanıt arasında fark olduğunu belirtmiş ve bunu uygun örnekler ile gerekelendiremediklerinden kabul edilebilir görüş seviyesinde kaldıkları tespit edilmiştir. Aşağıda anketin 5. sorusunun n testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Veri belirli bir konuda daha önceden bilim dünyası tarafından kabul edilmiş olan gerçeklerdir, doğru bilgilerdir. (B-2) (5-a, Yetersiz görüş)
- Bir bilimsel problemle ilgili, gözlem ve deneylere dayalı gerçeklere veri denir. (B-39) (5-a, Yetersiz görüş)
- Bir sonuca ulaşabilmek için nitel ve nicel gözlemlerden elde edilen bilgi birikimidir. (B-23) (5-a, Kabul edilebilir görüş)
- Bilimsel problemin zmne yardımcı olan her türlü donelerdir. Deneylerdir, yaprak bitki türleri, alanda yayınlanmış dokümanlar. (B-9) (5-a, Kabul edilebilir görüş)
- Problemin zmne yardımcı olabilecek, geçmiş veya günümüzde elde edilen bilgiler, gerçekler, araştırma sonuçları veya araştırmacının kendi araştırma sonuçları veri olabilir. (B-21) (5-a, Bilgili görüş)
- Araştırılacak konu ile ilgili daha önce bilinen bilgiler ya da araştırmacının gözlemlediği her şey veridir. (B-28) (5-a, Bilgili görüş)
- Veri nitel, nicel araştırmayı içerir. “Ne?” sorusuna cevap içerir. Ne içerir ne işe yarar gibi. (B-26) (5-b, Yetersiz görüş)
- Problem ile ilgili olan bilimsel sonuçların çeşitliliğini ortaya koymak için veri analizi yapılır. (B-38) (5-b, Yetersiz görüş)
- Veri analizi problem ile ilgili elde edilmiş verilerin incelenmesi, sınanması, sonuçların ortaya konulmasını içerir. (B-39) (5-b, Kabul edilebilir görüş)
- Veri analizi araştırmaya ilişkin bilgilerin istatistiksel yorumlanması, irdelenmesidir. (B-12) (5-b, Kabul edilebilir görüş)
- Veri analizi nitel ya da nicel değerlerin anlamlandırılması için istatistiki yöntemlerin kullanılması ve sonuçta belli bir anlama ulaştırılması sürecidir. (B-5) (5-c, Bilgili görüş)
- Veri ile kanıt aynı şey değildir. Veri bilgidir. Kanıt geçerliliği olan bilgidir. (B-18) (5-c, Yetersiz görüş)
- Hayır. Veri herkesin söylediği her şey olabilir. Kanıt ise herkesçe tekrarlanabilen, şüphe götürmeyen, nicel (llebilir), bilimsel olmalıdır. (B-28) (5-c, Yetersiz görüş)
- Veri=Bilgi. (B-35) (5-c, Yetersiz görüş)

- Veri henüz kanıtlanmamış deney ya da gözleme dayalı hipotez oluşturabilecek bilgilerdir. Kanıt verinin doğruluğunu ortaya çıkaracak ispatlardır. (BÖ-12) (5-c, Kabul edilebilir görüş)
- Veri probleme ait gözlemlere dayalı olarak elde edilmiş bulgular. Kanıt hipotezi destekleyen deneylerle sabitlenmiş bilgiler. (BÖ-37) (5-c, Kabul edilebilir görüş)
- Kanıt verileri de kapsayan bir kavramdır. Kanıtlar veriler ışığında oluşturulur. (BÖ-43) (5-c, Kabul edilebilir görüş)
- Veri ve kanıt aynı şey değildir. Kanıt içinde verileri de içeren daha kesin olan yargılardır. Aslında kanıt verilerin yorumlanması sonucunda varılabilecek bir noktadır. (BÖ-30) (5-c, Bilgili görüş)
- Değildir. Veri sonuçtur. Kanıt yorumdur. Veri sonuçlarına göre yaptığımız yorumlarla sonucumuzun kanıt olup olmadığını bulabiliriz. (BÖ-50) (5-c, Bilgili görüş)

Bilimsel veri ve kanıt arasındaki ayrımı ölçen anketin 5. sorusunun son test verileri incelendiğinde, (a) şıkkında öğretmenlerden bilimsel olarak verinin ne olduğunu açıklamaları istenmiştir. Öğretmenlerin 27'sinin (%69,23) verinin bilgi olduğunu içeren fakat bilimsel araştırmaya yapacağı katkıdan bahsetmeyen, bilimsel olarak yetersiz anlayışa sahip cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Bu yönde düşünen öğretmenlerin sayısının ön teste göre proje danışmanlığı eğitimi sonrası artış göstermesi dikkat çekmiştir. Diğer 11 (%28,20) öğretmen kabul edilebilir anlayışa sahipken, yalnızca 1 (%2,56) öğretmenin bilimsel olarak bilgili düzeyde kabul edilen açıklamada bulunduğu saptanmıştır. Sorunun (b) bölümünde öğretmenlerden veri analizinin neler içerdiği ile ilgili görüşleri alınmıştır. Son test verilerine göre yalnızca 2 (%5,12) öğretmen veri analizini içeren yöntemler hakkında yeterli açıklamada bulunmayarak yetersiz görüş seviyesinde kalmıştır. Ön test verilerine göre artış göstererek 35 (%89,74) öğretmenin bilimsel olarak kabul edilebilir düzeyde açıklama yaparken, yalnızca 1 (%2,56) öğretmenin veri analizini içeren yöntem ve teknikleri örneklendirerek bilimsel olarak bilgili seviyede görüş belirttikleri saptanmıştır. Soruyu 1 (%2,56) öğretmen ise yanıtsız bırakmıştır. Sorunun (c) bölümü öğretmenlerden bilimsel veri ve kanıt arasındaki farkı açıklamaları istenerek temayı doğrudan ölçmektedir. Son test verileri incelendiğinde 14 (%35,89) öğretmenin, veri ve kanıtın farklı şeyler olduklarını belirttikleri ancak bunu detaylandırmadıklarından bilimsel olarak yetersiz düzeyde açıklama yaptıkları saptanmıştır. Bu sayının aynı sorunun ön test bulgularına göre azaldığı dikkat çekmiştir. Diğer 22 (%56,41) öğretmen, veri ve kanıtın farklı ve birbiri ile ilişkili olduğunu açıklayan ancak bunu detaylandırmayan cevaplar vermişler ve bilimsel olarak kabul edilebilir düzeyde yer almışlardır. Yalnızca 3 (%7,69) öğretmen soruya bilimsel olarak bilgili düzeyde açıklamada bulunmuşlardır, bu öğretmenlerin yanıtlarında veri ve kanıt arasındaki ayrımı ifade edip, aralarındaki bağlantıyı uygun örnekler ile açıkladıkları belirlenmiştir. Aşağıda anketin 5. sorusunun son testine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Bir problemin çözümüne yardımcı olabilecek, gelmiş geçmiş kabul gören bilgiler veya araştırmacının araştırma esnasında topladığı bilgiler veridir. (BÖ-21) (5-a, Bilgili görüş)
- Veri bilimsel bir çalışmanın bilgi basamağıdır. Deney ve gözlemle ile oluşur. (BÖ-12) (5-a, Kabul edilebilir görüş)
- Veri bilgi demetidir. Farklı kaynaklardan elde edilebilir. Gözlem, deney vb. kaynaklardan. (BÖ-17) (5-a, Kabul edilebilir görüş)
- Veri bir problemin çözümünde kullanılabilecek, daha önceden araştırılmış her şey. (BÖ-28) (Yetersiz görüş)
- -Gözlem sonucu elde edilen bilgiler. (BÖ-41) (5-a, Yetersiz görüş)
- Elde edilen verilerin değerlendirilmesi, karşılaştırılması yorumlanması. (BÖ-43) (5-b, Bilgili görüş)
- Veri analizi verilerin doğru ya da yanlış olup olmadıklarının yorumlanmasıdır. (BÖ-2) (5-b, Kabul edilebilir görüş)
- Veri üzerinde istatistiksel kurallar kullanılarak çıkarım yapmayı içerir. (BÖ-29) (5-b, Kabul edilebilir görüş)
- Veri analizi, bilgi kirliliğinin ayklanmasını içerir. (BÖ-27) (5-b, Yetersiz görüş)
- -Verilerin doğruluğu literatürden araştırılmalı. (BÖ-28) (5-b, Yetersiz görüş)
- Veri problemin çözümüne yardımcı olan her türlü bilgidir. Kanıt ise bu bilgiler sonucunda ulaşılan doğrulardır. Yani verilerden yola çıkarak kanıtlara ulaşılır. (BÖ-9) (5-c, Bilgili görüş)
- Aynı şey değildir. Veri problemlere cevap bulabilmek için elde ettiğimiz detaylardır. Kanıt ise buna bağlı çıkarımlardır. (BÖ-14) (5-c, Bilgili görüş)
- Veri ve kanıt aynı şey değildir. Verilerin doğru analiz edilmesi ve yorumlanması sonucunda kanıt oluşur. Kanıt verilerin bir sonucudur. (BÖ-30) (5-c, Bilgili görüş)
- Veri problemle ilgili ham bilgilerdir. Kanıt ise işlenmiş verilerdir. (BÖ-41) (5-c, Kabul edilebilir görüş)
- Aynı şey değildir. Veri genel bilgidir. Kanıt üzerinde çalıştığımız problemin çözümüyle ilgili bilgidir. (BÖ-24) (5-c, Kabul edilebilir görüş)
- Kanıt verilerin ispatlanmasıdır. (BÖ-9) (5-c, Yetersiz görüş)
- -Veri bir konuya ait bulgu iken kanıt delildir. Aynı şey değildir. (BÖ-11) (5-c, Yetersiz görüş)
- Hayır. Veri bilgi ama ispatlanmamış. Kanıt evrensel ispatlanmış bilgi. (BÖ-12) (5-c, Yetersiz görüş)

Veriler incelendiğinde öğretmenlerin proje danışmanlığı eğitimi sonrasında uygulanan son-testte öğretmenlerde bilimsel veri ile kanıt arasındaki farklılık ve ilişkiyi tanımlamada fark edilebilir bir değişim olmadığı dikkat çekmiştir.

4.6. Bilim Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamasıdır Teması Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri

“Bilim insanları, başkalarının araştırma sonuçlarını gözden geçirir ve onlar hakkında sorular sorar. Bilim mantıksal şüphecilik sayesinde ilerler.” (NRC, 2000, s.20). Bilimsel çalışmalar, bilim inşalarının oluşturduğu geniş bir topluluktan etkilenir. Çalışmalarını, topluluklar

tarafından belirlenen uygulamalar ve standartlar ile gerçekleştirirler. Birbirlerinin çalışmalarından etkilenir, birbirleri ile iletişim içindedirler. Bilimin bu özelliğini ölçen “Bilim, bilimsel bir topluluğun uygulamasıdır” teması algıları, öğretmenlerin 2. ve 4. sorunun (a), (b), (c), (d) seçeneklerine verdikleri yanıtlar birlikte değerlendirilerek ölçülmüştür. Tema kapsamında oluşturulan kodlar doğrultusunda, bilim insanlarının iletişiminden, birbirlerinin çalışmalarını takiplerinden hiç bahsetmeyen öğretmen cevapları bilimsel olarak yetersiz düzeyde değerlendirilmiştir. Bilim insanlarının başkalarının yaptıkları araştırmaları okudukları, inceledikleri, onlardan etkilendiklerini vb. vurgulayan öğretmen cevapları kabul edilebilir görüş düzeyinde yer almıştır. Tüm bu açıklamalar ile beraber, bilim insanlarının birlikte çalıştıklarında birbirlerinin görüşlerinden, düşüncelerinden etkilenebilecekleri, iş birliği içinde olacakları, fikir alışverişinde bulunacaklarını belirten öğretmen yanıtları bilimsel olarak bilgili görüş düzeyinde kabul edilmiştir. Tema kapsamında sorulan 2. ve 4. soruda doğrudan bilim ve bilimsel topluluk arasındaki ilişkiye yönelik, herhangi bir yönlendirme bulunmaktadır.

Bilimsel bilginin bir topluluğun ürünü olduğunu ifade eden tema ile ilgili ankette doğrudan bir soru yer almamasından dolayı, sınırlı miktarda veri elde edilmiştir. 4. sorunun (a), (b) ve (c) seçeneklerinde temaya vurgu yapan hiçbir öğretmenin olmadığı görülmüştür. Temayı ölçen 2. ve 4. sorunun (c) seçeneğinden alınan, yetersiz, kabul edilebilir ve bilgili anlayışa sahip öğretmenlerin ön test ve son test verileri Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8
“Bilimin Bilimsel Bir Topluluğun Uygulaması Olması” Teması Hakkında Öğretmen Görüşleri

Tema 6. Bilim Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamasıdır.												
	Yetersiz Görüş				Kabul Edilebilir Görüş				Bilgili Görüş			
	Ön test		Son Test		Ön test		Son Test		Ön test		Son Test	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Soru 2	36	%92,30	35	%89,74	2	%5,12	3	%7,69	1	%2,56	-	-
Soru 4(c)	36	%92,30	33	%84,61	3	%7,69	6	%15,38	-	-	-	-
Ortalama	36	%92,30	34	%87,17	2,5	%6,41	4,5	%11,53	0,5	%1,28	-	-

Bu kapsamda öğretmenlerin ön test yanıtları incelendiğinde 2. soruda, 2 (%5,12) öğretmen diğer bilim insanlarının da çalışmalarına bakılacağını ifade ederek kabul edilebilir düzeyde açıklama yaparken, yalnızca 1 (%2,56) öğretmen diğer bilim insanlarının çalışmalarının incelenmesinden ve bu çalışmalardan etkilendiğinden bahsederek bilimsel olarak bilgili

düzeyde görüş bildirmiştir. Benzer şekilde ön test verilerine göre 4. sorunun sadece (c) seçeneğinde bilim insanlarının birlikte çalıştıklarında birbirlerini etkileyebileceği uzlaşabileceğini vurgulayan öğretmenler bulunmaktadır. Öğretmenlerden 3 (%7,69) tanesi cevaplarında öğretmen bilim insanlarının birlikte çalıştıklarında birbirlerinin yorum ve düşüncelerinden etkileneceğini, uzlaşış fikir alışverişinde bulunabileceklerini kısaca ifade ederek kabul edilebilir düzeyde görüş bildirmiştir. Bu soruya bilimsel olarak bilgili düzeyde görüş bildiren hiç öğretmen olmamıştır. Ölçülen bu tema doğrultusunda anketin 2. ve 4. sorularına öğretmenlerin ön test uygulamasında verdiği yanıtlara örnekler aşağıdaki gibidir.

- Daha önce yapılmış yayınları inceler. (BÖ-44) (2, Kabul edilebilir görüş)
- Gözlenebilirse nicel gözlemler yaparlar, Denenebilirse deney yaparlar. Diğer araştırmacıların fikirlerine ve buluşlara başvurmak çalışmalarını isabetli yapmaya çalışırlar. (BÖ-21) (2, Kabul edilebilir görüş)
- Bilim insanları merak ettikleri konuları literatür araştırması yaparak araştırırlar. Bu konuda yapılan çalışmaları incelerler. Yapılan bu çalışmalar bilim insanlarına yeni fikirler verir. Çalışmasına bu şekilde yön verir. Bilim insanları, yaşadıkları yer, bilim insanlarının çevresinde bulunan kişiler, yaptığı çalışmaların ortamı, bilim insanının çalışmasını etkiler ve yol verir. (BÖ-45) (2, Bilgili görüş)
- Birlikte çalışan, birlikte hareket eden bilim insanları aynı süreç içinde mutlaka aynı sonuca ulaşırlar. Birliktelik ilkesi var aynı özdeş çalışmalardan dolayı. (BÖ-34) (4-c, Kabul edilebilir görüş)
- Birbirlerini aynı yönde etkilerlerse olabilir. Ancak yine de yöntem aynı olsa da sonuç olmayabilir. (BÖ-40) (4-c, Kabul edilebilir görüş)

Bilimsel araştırmaya ilişkin görüş anketinde, bilimin bilimsel bir topluluğun uygulaması olduğu teması ile ilgili öğretmen görüşlerini ölçmek adına 2. ve 4. soruların son test verileri incelenmiştir. Oluşturulan kodlar doğrultusunda 2. soruda 3 (%7,69) öğretmenin, 4. sorunun sadece (c) seçeneğinde 6 (%15,38) öğretmenin, bilim insanlarının diğer bilim insanlarının çalışmalarından, görüşlerinden etkilenebileceğine vurguda bulunarak kabul edilebilir düzeyde görüş bildirdiği tespit edilmiştir. Diğer öğretmenlerden bilimin bilimsel bir topluluğun uygulaması olduğu yönünde görüş bildiren olmamıştır. Ölçülen bu tema doğrultusunda anketin 2. ve 4. sorularına öğretmenlerin son test uygulamasında verdiği yanıtlara örnekler aşağıdaki gibidir.

- Eski metotları inceler. Bazen aynı şekilde bazen modifiye ederek çalışmalarında kullanırlar. (BÖ-1) (2, Kabul edilebilir görüş)
- Daha önce yapılan çalışmalarda kullanılan yöntemleri inceleyerek karar verirler. (BÖ-3) (2, Kabul edilebilir görüş)
- Ulaşamayabilirler. Ancak ortak bir çalışma sonucunda ortak görüş birliğine varabilirler. (BÖ-9) (4-c, Kabul edilebilir görüş)
- Aynı sonuca ulaşamayabilirler. Fakat yakın sonuçlara ulaşma ihtimalleri yüksektir. Aynı zamanda aynı süreçlerin izlenmesi birliktelik ve bütünlüğü arttırır. (BÖ-39) (4-c, Kabul edilebilir görüş)

Veriler incelendiğinde öğretmenlerin proje danışmanlığı eğitimi sonrasında uygulanan son test uygulamasında öğretmenlerin tema ile ilgileri görüşlerini almakta ankette yer alan soruların yeterli olmadığı fark edilmiştir. Araştırmacının konu ile ilgili görüşüne sonuçlar bölümünde yer verilmiştir.

4.7. Proje Danışmanlığı Eğitimi Alan Öğretmenlerin Yaptıkları Bilimsel Çalışmalar, Proje Danışmanlığı Eğitimi ve Bilimsel Araştırmanın Doğasına İlişkin Görüşleri

Araştırmanın ikinci bölümünde 2013-2014 yılları arasında proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenler ile süreç boyunca iletişimde kalınarak yaptıkları bilimsel çalışmalar, proje danışmanlıkları ve katıldıkları yarışmalar düzenli aralıklarla takip edilerek, eğitimin internet sayfasında yayınlanmıştır. Bu öğretmenlerden 13'ü ile tekrar görüşülerek eğitim hakkında görüşleri, süreç boyunca yaptıkları bilimsel çalışmalar ile bilimsel araştırmanın doğası hakkında görüşleri alınmıştır. Buradan elde edilen bulgular ayrı bölümler halinde sunulmaktadır.

4.7.1. Proje Danışmanlığı Eğitimi Alan Öğretmenlerin Yaptıkları Bilimsel Çalışmalar ve Proje Danışmanlığı Eğitimi Hakkındaki Görüşleri

Proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerin, bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin görüşleri analiz edildikten sonra, bilgili düzeyde görüş bildiren öğretmenlerden 4'ü (BÖ-1, BÖ-2, BÖ-25, BÖ-29), kabul edilebilir düzeyde görüş bildiren öğretmenlerden 4'ü (BÖ-10, BÖ-31, BÖ-40, BÖ-45) ve yetersiz düzeyde görüş bildiren öğretmenlerden 5'i (BÖ-8, BÖ-17, BÖ-36, BÖ-46, BÖ-48) ile yapılan görüşmeler ile öğretmenlerin proje danışmanlığı hakkında düşünceleri ve eğitim sonrasında yaptıkları bilimsel faaliyetlere ilişkin görüşleri incelenmiştir. Görüşmelerin bu bölümünde araştırmacı tarafından hazırlanan "Proje Danışmanlığı Eğitimi Sonrası Yapılan Çalışmaları ve Öğretmen Görüşlerini İzleme Soruları" kullanılmıştır. Kullanılan ölçek yarı yapılandırılmış dört sorudan oluşmaktadır. Görüşmeler ses dosyası olarak kaydedilerek, yazılı doküman haline getirilip betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Yapılan görüşmelerin analizleri aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

İlk olarak öğretmenlere çalıştıkları lise türü (Anadolu, fen, özel vb.) ve görevlerinin ne olduğu (öğretmen, müdür, müdür yardımcısı, danışman vb.) sorusu yöneltilmiştir. Görüşmeye katılan 3 öğretmen (BÖ-8, BÖ-31, BÖ-46) Millî Eğitim Bakanlığına bağlı Anadolu Lisesinde, 3 öğretmen (BÖ-2, BÖ-25, BÖ-40) Fen Lisesinde, 2 öğretmen (BÖ-29,

BÖ-48) Özel Lisede, 2 (BÖ-10, BÖ-17) öğretmen ise BİLSEM 'de (Bilim ve Sanat Merkezi) biyoloji öğretmeni olarak görevlerini sürdürdüklerini belirtmişlerdir. Diğer öğretmenlerden biri (BÖ-36) özel bir lisede diğeri ise (BÖ-45) bir Anadolu lisesinde idareci olarak diğer bir öğretmen ise (BÖ-1) MEB'de ARGE bölümünde görevlerini sürdürdüğünü ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin yanıtları Tablo 9'de sunulmuştur.

Tablo 9

Öğretmenlerin Çalıştıkları Kurumlar

Öğretmenler:	BÖ-1	BÖ-2	BÖ-8	BÖ-10	BÖ-17	BÖ-25	BÖ-29	BÖ-31	BÖ-36	BÖ-40	BÖ-45	BÖ-46	BÖ-48
Anadolu Lisesi			.					.			.	.	
Çalıştıkları kurum													
Fen Lisesi		.				.				.			
Özel Lise							.		.				.
BİLSEM				.	.								
MEB	.												
İdari Görevleri													
Öğretmen		.	.	.	.	.	.	.		.	.		.
Müdür												.	
Yardımcısı									.			.	
Diğer	.												

Öğretmenlere ikinci olarak, aldıkları proje danışmanlığı eğitiminin mesleki olarak onlara neler kattığı sorusu yöneltilmiştir. Görüşme yapılan öğretmenlerin tamamı, proje danışmanlığı eğitimin onlara olumlu katkıda bulunduğunu ifade etmiş, proje yapmaya onları teşvik ettiğini, dersleri işlerken proje danışmanlığı eğitiminde öğrendikleri farklı yöntem ve teknikleri kullanmaya başladıklarını ve bilimsel düşünmeyi daha iyi kavradığını açıklayarak yanıtlarını detaylandırmışlardır. Bununla beraber özel okulda görevli bir öğretmen (BÖ-36) bu ve benzeri eğitimlere katılmalarının güçlüğünden bahsederken, MEB'de ARGE bölümünde görevli bir öğretmen (BÖ-1), eğitimden önce de bilimsel süreçlere hâkim olduğunu, eğitimin sayesinde de zaten bildiği bu konularda olumlu görüş geliştirdiğini ifade etmiştir. Aşağıda görüşmeye katılan öğretmenlerin verdiği cevaplar listelenmiştir.

- Benim zaten yüksek lisans doktora var, akademik yayınlarım var ve hala devam ediyorum bu akademik yayınlara. Bu mesela yeni başlayanlar için belki ama ben 2013'te müfredatta çalışmışım o dönemde ve üniversite hocaları ile çalışmıştık. Bu çalışmada bize söylenenler daha çok kafama oturdu. Ben çünkü üniversitede çalışıyordum, 2000 yılında tekrar Milli Eğitim Bakanlığına dönmek zorunda kaldım sağlık sebebi ile ve milli eğitimin bakış açısı çok değişmişti. Bunu anlamlandırmamda çok yardımcı oldu. Yani 1996'da öğretmenliğe başlamıştım, 2000'de geri döndüm. Yaklaşım 14 yıl üniversitelerde çalıştım. O nedenle yeni bir öğretmen gibi bilimin doğasına çok yardımcı oldu diyemeyeceğim ama anlamlandırmamda yardımcı oldu. (BÖ-1)
- Proje danışmanlığı eğitiminin bana faydalı olduğunu düşünüyorum. Şu anki çalışma hayatımıza baktığımızda böyle eğitim alan sayısı oldukça az. Bizim aldığımız eğitim kadar faydalı eğitim az oluyor açıkçası çünkü biz birebir uygulamalı olarak da almıştık bu eğitimi. O yüzden de ben çok faydasını gördüm. Bununla birlikte, çalıştığım okul ile birlikte başka

birçok okulla beraber TÜBİTAK çalışmalarına da başvuru yaptık. Eğitimden sonra yürüttüğümüz proje çalışmalarında hem öğrencilerime yardımcı oluyorum hem de proje konusunda biraz daha iyi olduğum için diğer öğretmen arkadaşlarıma da yardımcı oluyorum proje yazımı için. Okulda koordinatörlük de yapıyorum proje koordinatörlüğünü. Bunların hepsini o kursa borçluyum. Bende özellikle biyoloji alanında, şu anda çalıştığım okulda öğrencilerimiz bilim insanı olmaya daha yatkın öğrencilerimiz. Ben derslerimde deneysel çalışmalara daha çok yöneliyorum. Bizim derslerimize daha çok ilgi uyanıyor böylece öğrenciler daha çok çalışma yapmak istiyorlar. Proje çalışmalarında da deneyi içeren çalışmalara daha ağırlık vermek istiyorum çünkü böyle olunca öğrencilerim katılmaya daha istekli oluyorlar. Bizim amacımız öğrencilerimize tıp fakültesine yerleşmek için değil, bilim insanı olmak için çalışma yapmak. Bu alanda bilim insanı olmak isteyecek öğrencilerimizle proje grubu yürütüyoruz. Bizim okulumuz proje okulu olduğu için buna imkân var. Proje çalışması yapıyorlar, olimpiyat gruplarına giriyorlar. Bu çalışmaları kendimiz yapıyoruz ve ben buna koordinatörlük yapabiliyorsam tüm bunlar o zaman aldığım eğitim sayesinde oldu. (BÖ-2)

- Kendi alanımıza daha farklı bakış açısı getirdi. Olaylara derslere sadece kitapsal değil, deneysel olarak da bazı şeylere imkân sağladı. Daha farklı düşünmeye olanak sağlattı bize aslında. Eğitimin sadece kitaplarla değil bilimsel çalışmalarla da yürütülebileceğini, daha iyi yürütülebileceğini bize gösterdi. (BÖ-8)
- Bende çok farkındalık yarattı. Zaten o eğitimden sonra hem araştırma projelerine katıldım hem de TÜBİTAK 4006 etkinlikleri yapabildim. Özgüvenimi arttırdı. Derslerde de proje hazırlama dersim var ve onda da kullandım öğrendiğim bilgileri. Bilimsel düşünce konusunda farklılık oluştu düşüncelerimde. Biz o eğitimi otelde almıştık ve deney yapmaya çok müsait bir ortam değildi aslında bir laboratuvar da değildik ama ona rağmen o deneyleri yapabildik. Şunu gösterdi bize, çok bahaneye gerek yok elinizdekilerle de bir şeyler yapabilirsiniz. Ben o zaman Şırnak'ta görevliydim ve orada bizim üniversiteye laboratuvarlara ulaşma imkanlarımız yoktu o zamanlar ama o şartlarda da çalışma yapabileceğimi gördüm orada öğrendiklerimle. (BÖ-10)
- Kesinlikle faydalı olduğunu düşünüyorum. Ders işleyin anlamında da proje etkinlik bazlı dersleri işlememe önayak oldu diyebilirim. Zaten modern eğitim anlayışında da etkinlik ve proje bazlı işlememiz gerektiği isteniyor. O anlamda iyi bir eğitimdi. Yani daha rahat, daha kolay uyum sağladığımı düşünüyorum bu yeni müfredat felsefesine. Daha sonrasında Bilim Sanat Merkezine geçtim ben. Bilim Sanatlar da etkinlik ve proje bazlı çalışan kurumlardır. O kuruma da uyum sağlamam böylelikle çok kolay oldu diye düşünüyorum. Oldukça faydalı bir eğitimdi her anlamda. Proje bazlı çalıştığımız için biz bilimsel bir problem ortaya koyup bu bilimsel problemin çözümünde bilimsel yöntem kullanılıyor, proje de o şekilde. Dolayısıyla ben o eğitimde bu projenin ne olduğunu ya da nasıl yapıldığını öğrenmiş oldum. Bilimsel bir problemin çözümünü aslında öğrenmiş olduk. Bilime bakış açısında, bilimsel düşünme, bilimsel bir problemin nasıl çözüleceğine dair elbette olumlu katkıları oldu. (BÖ-17)
- Kesinlikle faydalı olduğunu düşünüyorum hatta ben diğer arkadaşlarıma da hep tavsiye ettim proje danışmanlığı eğitimi almaları gerektiğini. Ben fen lisesinde çalışıyorum ve burada da birçok projeler yürütüyoruz öğrencilerimle. O konuda bana çok fayda sağladı çocuklara danışmanlık yapmak açısından. Çok faydasını gördüm. Ders işleyişimde farklılık oluştu. Zaten bizim derslerimizde bilimsel işlem basamakları kullanılır, biz araştırmalarımızda bunu kullanırız. Proje yürütürken de bu işlem basamakları kullanıldığı için çocuklara, hayatlarının her aşamasında karşılaştıkları her sorunda bu yöntemlerden yararlanmaları gerektiğini göstermeye çalışıyoruz 9. sınıftan itibaren. Sadece bir projede değil, günlük yaşamımızda da karşılaştığımız her sorunda bu yöntemlerin kullanılmasının daha neticeye ulaştıracağını öğrencilere göstermeye çalışıyoruz. Bilim ve bilimin doğası çok yabancı olduğumuz bir alan değildi ama çocuklara bunu nasıl aktaracağız nasıl yaklaşacağız nasıl uygulamaya geçeceğiz, bu konularda bizi daha da cesaretlendirdi. (BÖ-25)
- Proje danışmanlığı eğitimi sonrasında ben de öğretmen eğitimleri verdim. Bu konuda bana çok faydası oldu. Bilimin doğası hakkında farkındalık oluştu ve eğitimden sonra bu konuyu merak edip araştırmaya başladım. Okulumun Ar-Ge grubunda danışmanlık yaptım. Bunların hepsinde eğitimin katkılarının olduğunu söyleyebilirim. (BÖ-29)

- Eğitimin mesleki olarak bana çok olumlu katkıları oldu. Atölye ve proje çalışmaları yürütüyordum, eğitim sonrasında projeye dair tüm basamakları, danışman öğretmenin görevini projeye katkısının ne olduğunu öğrendim. Eğitimden sonra da projeler yürüttüm. Bir bilimsel araştırma nasıl yapılır, nasıl düzenlenir basamakları nelerdir uygulayarak öğrenmiş olduk. Bilim insanlarına dair bakış açım değişti. Eğitimin sadece bana değil çevreme de olumlu katkıları oldu. Diğer öğretmen arkadaşlarımla paylaştım öğrendiklerimi, derslerde işleyişimde proje konusunda farkındalık oluştu öğrencilerimde. Okuduğum bir metinden bile proje üretmeye yatkın hale geldim açıkçası. (BÖ-31)
- Çok süre geçti ama o zaman şöyle bir şey olmuştu. Özel okuldayım ben hala aynı okuldayım. İki tane özel okuldan vardı sanırım diğerlerinin hepsi devlet okulundandı. Ve biz ilk defa davet edilmiştik. Hep şöyle bakılıyor özel okullar kendi imkanları ile bunu yapar, biz devlet okullarına böyle bir imkân sağlayalım. Ama işin aslı öyle değil, devlet okulunda olan öğretmenlere daha çok eğitim açık ama özel okuldakiler parasını verip katılabilirler ama ilgili eğitime ulaşabilirlerse katılabilirler. Onlardan da haberdar değildik. Mesleki hayatımda devlet tabanlı iki tane eğitime katılabiliyordum. Onlar da benim için çok kıymetliydi. Oradaki gençler çok şanslıydı. Biz okurken o kadar teknolojiyle okumamıştık. O teknolojiyle ben ve benden daha yaşlı hocaların karşılaşmış olması, buna imkân tanınması hoşuma gitmişti açıkçası. Şu an yine öyle bir şey olsa yine ona katılmayı çok isterim. Eğitimden sonra tecrübelerimi okulda uygulayabildim mi? Tek eğitimle olabilecek bir şey değil bu. Bir de ders saatimiz de çok oluyordu bizim. Bizde hem çok derse giriyorsunuz hem de proje yapmanız isteniyor. Çok mümkün değil. Benim okulumda hep proje çalışmak isteniyor ama bu konuda çok donanımlı öğretmenim yok açıkçası. Bu eğitim vizyonunuzu geliştiriyor, bakış açınızı geliştiriyor. Ben zaten ulusal ve uluslararası özel platformlarda projelere katılıyordum ama burada şunu öğrendim çok bir şey yaratmanız gerekmiyor. Var olanı kullanmanız da yeterli. (BÖ-36)
- Benim mesleki hayatıma bu eğitimin çok büyük katkısı oldu. Olimpiyat eğitimi almıştık ama proje konusunda ben çok ulaşılmaz görüyordum proje işini, çok zor bir iş olduğunu düşünüyordum. Kolay bir iş değil ama en azından proje eğitimini aldıktan sonra ne kadar kolay olduğunu yapılabildiğini gördüm proje yapmanın. Proje eğitimi aldıktan sonra en az beş proje çalışması yürüttüm. Proje danışmanlığı eğitimi benim bakış açımı değiştirdi. Bizim bilim ve bilimsel yöntemle ilgili okullarda kitaplarda öğrendiğimiz şeyler aslında geri kalmıştı. Daha doğrusu müfredatın bilim, bilimsel yöntem ile ilgili bölümü biraz geri kalmıştı. Eğitimde sadece ben değil neredeyse hepimiz soruların cevaplarına şok olduk. Çoğunlukla hepimizinki yanlıştı. Onları biraz değiştirdik. Biz tabi ki öğretmenlikte epey yıl aldığımız için yanlışların düzeltilmesi çok zor oluyor. Belli bir kısmını düzelttik zaman içinde kendimizi güncelledik ama bir kısmı da hala yanlış da olabilir. Bilimde her şey mutlak doğru değildir mesela onu öğrendik, kanunsa her şey doğrudur şeklinde biliyorduk ama bunun tabi doğru olmadığını öğrendik. Ama okul kitabı ile bizim öğrendiğimiz baya çelişti. Biyoloji açısından bizim öğrendiklerimiz ile gerçekte olan ile baya bir çelişki vardı. Bunu kırmak baya zor oldu. Bilim, bilimsel yöntem, bilimsel süreç çok soyut kavramlar ve biz üniversitede daha önceki yıllarda mezun olduğumuz için bunları öğrenmedik. Yeni mezunlar daha şanslı. Yeni yeni değişiyor bu durum. Bilgi değişiyor ve bu değişen bilgiye biz kendimizi uyuramıyoruz. Şu anda biraz değişiyor, kitaplar da değişiyor. Belki onun da katkısı olmuştur. (BÖ-40)
- Öğretmenlerin sürekli eğitim alması gerektiğini düşünüyorum. Vizyonlarını geliştirmeleri için çok önemli. Eğitime katılan hocalar çok değerliydi, onlarla çalışma fırsatım olduğu için çok şanslıyım. Eğitime katılım çok genişti ve diğer öğretmenler ile bilgi alışverişi yapma fırsatımız oldu. Bu eğitim sonrasında TÜBİTAK 4004 projesi başvurum oldu, yüksek lisans çalışması yaptım. Semra hocam da beni sonrasında çok destekledi. Bilim merkezleri ile ilgili çalışmalara ve eğitimlere katıldım. Bilimin ortak olduğunu tüm bilim dallarının da içine katıldığını gördüm. Bakış açım genişledi diyebilirim. (BÖ-45)
- Çok faydalı oldu. Bir kere benim hayatımda bir dönüm noktası oldu. Semra Hanıma bu konuda çok minnettarım beni kabul ettiği için. Proje çalışmaya ilgim vardı görev yaptığım eski okullarda ama bazı şeyleri yanlış yapıyordum. Onları eğitime gittiğimde fark ettim. Sunum hazırlamaktan tutun, deney yapma süreci, rapor hazırlama süreci bunları öğrendik. Çok yoğun bir çalışmaydı ama dolu dolu bir çalışmaydı. Bize çok şey kattı açıkçası, bu nedenle çok memnunum. Proje yapmak bir hastalıktır, iyi bir hastalık. Bir başladık bitiremiyoruz. Halen daha devam ediyoruz. Size ilginç bir şey söyleyeyim, o kadar çok

hoşuma gidiyor ki bu çalışmalar. Ama karşılaştığım sorun üniversitede rahat çalışmamak. Bunu rahat yapabilmek adına bu yıl yüksek lisansa başlıyorum ben. Çalışmalar çok güzel çok keyifli. Bunun tadını aldığınız zaman bırakamıyorsunuz. Öğrencilerim de aynı şekilde. Bunu onlara yansıtıyorum, hoşlarına gidiyor. Üniversitede de devam ediyorlar. Bunu çocuklarıma verebilmek, kendimin de birtakım şeyler öğrenmiş olması benim için büyük bir kazanım gerçekten. Çok mutluyum bu konuda. Bakış açımız artık çok değişti. Her şeyi bir araştırma konusu olarak görmeye başladık artık. Branşımız da bunun için çok müsait. Proje konusu bulmakta da çok zorlanmıyorum. Biraz daha bilinçli bakmakta faydası oldu. Neye nereden başlamalıyız, nasıl bir araştırma yolu incelemeliyiz bunu anlamamızı sağladı. Güncel çalışmaları da daha sık takip eder hale geldim. Mesela benim sosyal medya kullanmamın tek sebebi bu. Birkaç sayfayı sadece bu çalışmaları takip edebilmek için kullanıyorum. Farkındalık yarattı bu eğitim bende. (BÖ-46)

- Proje okullarına girişte daha önce böyle bir eğitim almış olmam bir artı oluşturdu bana. Mesela diğer hizmet içi eğitimlerde veya yarışmalarda katılma isteğim arttı. Girişimcilik ruhu oluşturdu. Ders akışında öğrencilerime bir vizyon sundu. Mesela orada power point sunum hazırlama yöntemleri gördük. Bu teknikleri derslerimde de kullanınca faydasını gördüm tabi ki. Bilimsel düşünmeye ilgi geldi. Daha farklı düşünmem gerektiği... Mesela orada bir proje yapmıştık, birkaç defa daha ölçüm yapmam gerektiğini o eğitim sonrasında anladım. Bilimsel bakış tabi ki oluştu. Test olsun, test harici bilgiler olsun. Eğitimden sonra birçok proje inceledim ben. TÜBİTAK'ta kazanan projeler. Daha önce ilgilenmezken o tarz projeler ile ilgilenmeye de başladım, merak ettim. Her sene takip ediyorum artık. (BÖ-48)

Görüşme yapılan öğretmenlerin tamamının, proje danışmanlığı eğitiminin onlara mesleki ve/veya kişisel yaşamlarında olumlu katkılarda bulunduğunu belirttikleri görülmüştür.

Öğretmenlere üçüncü olarak, proje danışmanlığı eğitimi sonrası, bilim olimpiyatlarına öğrenci hazırlayıp hazırlamadıkları, yürütücülüğünü yaptıkları projeler olup olmadığı sorusu yöneltilmiştir. Görüşme yapılan öğretmenlerden dördü dışında (BÖ-10, BÖ-36, BÖ-46, BÖ-48) diğer öğretmenlerin tamamı, proje danışmanlığı eğitimi sonrası bilim olimpiyatlarına öğrenci hazırladıklarını, ikisi dışında (BÖ-29, BÖ-36) tamamı TÜBİTAK projelerinde yürütücülük yaptıklarını belirtmişlerdir. BÖ-36 olarak kodlanan öğretmen ise özel okul olduğundan daha çok üniversite sınavı ağırlıklı öğrenci hazırladıklarını ifade etmiştir. Aşağıda görüşmeye katılan öğretmenlerin verdiği cevaplar listelenmiştir.

- 2014 yılında ilk 30'a giren bir öğrencim olmuştu. Ondan önceki iki yılda da TÜBİTAK bilim projelerinde ödül aldık. 2015 yılından sonra da Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojilerinde proje danışmanlığına geçtim. Artık öğrendim yok 2015'ten itibaren. Ama zaten bizi de böyle yakaladılar. Proje danışmanlığına ve bilim danışmanlığına, biyoloji olimpiyatlarına ve TÜBİTAK projelerine öğrenci çalıştırdığımız için. (BÖ-1)
- Çalıştığım okul ile birlikte başka birçok okul ile beraber TÜBİTAK çalışmalarına da başvuruda bulunduk. 4006 bilim fuarına, 2204 ortaöğretim öğrencileri arasında proje yarışmaları var onlara öğrenci hazırlıyoruz, proje yazımında öğrencilere yardımcı oluyoruz. Teknofest'te öğrencilerimiz katıldı, onlara yardımcı oluyoruz. Bilimsel alanlarda üniversitelerin yaptığı yarışmalar var onlara öğrencilerimizi hazırlıyoruz. Eğitim sonunda biraz daha proje yazmada bilgili olduğum için diğer öğretmenlere de danışmanlık yapıyorum bu konuda, okulun proje koordinatörlüğünü yapıyorum. Bunlar o eğitim sayesinde oldu diyebilirim. İki kere bölge finaline gittik, aynı yıl yapılan bir çalışmada da Türkiye finaline katıldı öğrencilerimiz. Olimpiyatlarda da bir öğrencimiz iki kere üst üste hem ulusal hem de uluslararası gümüş madalya aldı. Bu yıl da üniversiteye yerleşen bir öğrencimiz de ulusal alanda Türkiye üçüncüsü oldu. Bu yıl milli takıma girecek olan öğrencilerimiz var kamptalar şu anda. Bizim okulumuzda böyle bir bilim olimpiyatları geleneği var. Olimpiyat çalışmalarını için her gün iki saatlik bir uzaktan eğitim ile dersleri yürütüyorum öğrencilerimle. (BÖ-2)

- İkiiden fazla projede danışmanlık yaptım. Artık sınav endeksli bir okula döndüğümüz için projeler azaldı, üniversite sınavı için soru çözme ağırlıklı dersler işleniyor. 2 sefer bilim olimpiyatlarına öğrenci hazırladım, bölgeye çağırılmışlardı. Şu anda 5001 projesi bar yürütülen. Öğrenciler artık üniversite çalışmalarına yöneldi hep. (BÖ-8)
- Proje danışmanlığı eğitiminden sonra sürekli projelerde görev aldım diyebilirim. Bilsen'de görev aldığım için öğrencilerin sürekli proje yapmaları gerekiyor. Şu anda da yapıyoruz ama biraz emekleme aşamasında malum korona sürecinden dolayı. Ama olimpiyatlarına öğrenci hazırlamadım. (BÖ-10)
- Her sene yürüttüğüm-danışmanlığını yaptığım bir proje yapıyorum. Olimpiyatlara iki defa öğrenci hazırladım. Birinci aşamayı geçen öğrencim olmadı ama hazırlayıp öğrencilerimi başvurmuştuk. Her yıl 4006 projesi yapıyoruz. Onun dışında lise öğrencilerine yönelik TÜBİTAK yarışmalarına da üç kere öğrenci hazırladım. Bu yıl henüz öğrencilerimizle yüz yüze görüşemedik. Bu nedenle bir proje çalışması ortaya çıkmadı. Bizim biyolojideki projelerimiz deneysel çalışmalar gerektiriyor ama öğrencilerimizle yüz yüze gelemediğimiz için ne olacak bilmiyoruz. (BÖ-17)
- Yarışmalara katılacak tarzda yapmadım ama 4006 bilim fuarlarına katıldık ve en çok projeli fuarları biz düzenledik. Mesela bir 4006 bilim fuarında 15 biyoloji projesi çıkardıysak, bu projelerin hepsinin de aslında diğer alanlarda değerlendirilebilecek nitelikte değerli projelerden oluştuğunu söyleyebilirim. Bilim olimpiyatlarına bir kere öğrenci hazırladım. Olimpiyat kursu da açtık bir yıl. Ama okulda başka uğraşlar da olduğu için çok istememe rağmen bunu çok yapamadım. Fen lisesinde çalıştığımız için öğrenciler zaten çok istekliler. Çocuklar zaten kendileri yapıyor biz yıl göstericilik yapıyoruz, gerçek bir danışmanlık yapıyoruz. (BÖ-25)
- Bilim olimpiyatlarına öğrenci hazırladım, öğretmen eğitimleri düzenledim. Okulun Ar-Ge grubunda danışmanlık yapıyorum. (BÖ-29)
- Proje çalışmalarına öğrenci hazırladım, derece aldı öğrencilerim. Bilim olimpiyatlarına da öğrenci hazırladım. (BÖ-31)
- Ben okulda bölüm başkanlığı yapıyorum, fizik kimya ve biyolojide. Resmi olarak yokum ama her projede varımdır. Cern'e de proje gönderiyoruz. TÜBİTAK projelerine de katılmıyoruz özel okul olduğumuz için. Daha çok öğretmenlere proje danışmanlığı yapıyorum. Okul daha çok sınav ağırlıklı. Okul olarak daha çok gençlerin çalışmasını destekliyoruz, o anlamda kendimizi ön plana çıkarmıyoruz. Bilim olimpiyatlarına ve proje yarışmalarına öğrenci hazırlayan bir okul değiliz. (BÖ-36)
- Proje danışmanlığı eğitiminden sonra dört beş tane proje yaptım okulda, TÜBİTAK 4006 projeleri yaptım. Okulda daha çok bilim olimpiyatlarına ağırlık veriyorum. Bilim olimpiyatlarına öğrenci hazırladım. Korona nedeniyle biraz sekteye uğradı. Proje öğrenci için daha rahat oluyor, bilim olimpiyatları daha ağır oluyor öğrenci için. Biyolojide akademik eğitim bir nevi görüyor, 9. sınıfta başlaması gerekiyor öğrencinin olimpiyatlara. Bu yıl proje yapabilecek uygun bir ortam yok okulda. (BÖ-40)
- TÜBİTAK 4004 doğa projesi yaptım. Bolu, Çankırı, Kırıkkale'den hocalar ile birlikte 4004 başvurum oldu. Bilim merkezleri ile ilgili çalışmaya katıldım. 4006 bilim fuarı yürütücülüğü yaptım. Bilim olimpiyatlarına da öğrenci hazırladım. (BÖ-45)
- Okulda proje çalışması yürütüyorum. Bu yıl biraz sorun var üniversitelere gidemiyoruz. TÜBİTAK ne zaman yapılacak bilinmiyor. Bölgede derecelerimiz var 2.ve 3.lük, uluslararası bir yarışmada Kıbrıs'ta Yeşil Beyin yarışmasında dünya ikinciliğimiz var. Dünya üçüncülüğü dördüncülüğü aldığımız yarışmalar var. (BÖ-46)
- Biyoloji alanında projeler yaptım arduino ile ilgili, uluslararası girişimcilik yarışması vardı ona katıldım öğrencilerimle. TÜBİTAK projelerine katıldım (4006). Bilim olimpiyatlarına öğrenci hazırlayamadım. Okul değiştirdiğim için şu anda yürüttüğüm bir proje yok. (BÖ-48)

Yapılan görüşmeler incelendiğinde tüm öğretmenlerin en az bir projede danışman olarak görev aldığı, bununla beraber bilim olimpiyatlarına da öğrenci hazırlayarak bu süreçte danışmanlık yapan öğretmenlerin olduğu fark edilmiştir. Öğretmenlerin danışmanlık yaptığı projeler Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

Öğretmenlerin Danışmanlık Yaptıkları Bilimsel Çalışmalar

Öğretmenler:	BÖ-1	BÖ-2	BÖ-8	BÖ-10	BÖ-17	BÖ-25	BÖ-29	BÖ-31	BÖ-36	BÖ-40	BÖ-45	BÖ-46	BÖ-48
Proje	TÜBİTAK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Danışmanlığı	4006	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bilim	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Olimpiyatları	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Diğer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Son olarak öğretmenlere proje danışmanlığı eğitimi sonrası benzer bir eğitime katılıp katılmadıkları ve eğer olursa tekrar böyle bir eğitime katılmak isteyip istemeyecekleri sorusu yöneltilmiştir. Görüşme yapılan öğretmenlerden üçü (BÖ-25, BÖ-40, BÖ-48) biyoloji olimpiyatları eğitimi aldığını belirtmiş, bir öğretmen (BÖ-45) BİLSEM eğitimine katılmış, bir diğer öğretmen (BÖ-36) çeşitli bilimsel eğitimleri aldığını ve almaya devam ettiğini açıklamış, bir öğretmen (BÖ-31) uluslararası bir eğitime katılmış CERN’de, diğer bir öğretmen ise (BÖ-29) böyle bir eğitim almadığını ancak okulunun Ar-Ge bölümünün öğretmen eğitimleri düzenlediğini ifade etmiş, diğer öğretmenler ise böyle bir eğitime katılmadıklarını belirtmişlerdir. Görüşülen öğretmenlerin biri dışında (BÖ-1), proje danışmanlığı eğitiminin onlara çok faydalı olduğunu, böyle eğitimlere katılmayı çok isteyeceklerini belirtmişlerdir. BÖ-1 olarak kodlanan öğretmen ise şu aşamada Millî Eğitim Bakanlığında öğretmen eğitimleri düzenleyen ekipte çalıştığını belirtmiştir. BÖ-40 olarak kodlanan öğretmen, tüm öğretmenlerin böyle eğitimlere katılması gerektiğini o ortamda bulunmalarının önemiyle ilgili görüşlerini ifade etmiştir. Aşağıda görüşmeye katılan öğretmenlerin verdiği cevaplar listelenmiştir.

- Biz farklı illerdeki fen lisesinde çalışan arkadaşlar böyle eğitimlere katıldığımızda, birlikte çalışmalarımızı tartışıyorduk aslında. Şu anda fen lisesinde olmadığım için çok faydalı olmayacaktır bana. Biz şu anda zaten E-twinning gibi çalışmalar ile öğretmenlere eğitim veriyoruz. (BÖ-1)
- Benzer bir eğitime katılmadım ama ben 4005 ile ilgili bir eğitim yapılırsa katılmayı çok istiyordum. Okul çok yoğun olunca yaz tatilini bekledim ama onda da olmadı maalesef. Ama ben özellikle Biyoteknoloji ya da moleküler biyoloji ile ilgili eğitimlere katılmayı çok istiyorum. Daha önce İzmir Yüksel Teknoloji Enstitüsü, 4005 projesi yapmışlardı Biyoteknoloji alanında ama sadece İzmir bölgesinde çalışan öğretmenler katılım sağlamıştı. Başka illerden de kabul alsaydı ona kesinlikle başvuru yapacaktım. İnşallah yapılır böyle eğitimler ve biz de katılırız bu sayede bir şeyler öğreniriz. (BÖ-2)
- Böyle bir eğitime katılmadım daha sonra ama yapılırsa böyle eğitimlere katılmayı çok isterim. (BÖ-8)
- Böyle bir eğitime katılmadım ama olsa katılmayı isterdim. Sanırım bu eğitimlerin laboratuvarlarda yapılanları da var uygulamalı olanları, onlara katılmayı çok isterdim. (BÖ-10)

- Katıldığım eğitimler var ama direk projeye, bilimse yönelik bir eğitime katılmadım. Olursa böyle eğitime katılmayı çok isterim. (BÖ- 17)
- Ben Yusuf DURMUŞ hocanın da bilim olimpiyatları eğitimi vardı, ona da katılmışım. Çok memnun kaldım, orada da değişik branşlarda çok değerli hocalar giriyor, onlardan ders dinliyordunuz. Onun da çok faydasını gördüm birçok konuyu derslerimde kullanmaya başladım o sayede. Bunun gibi eğitimler olursa katılmayı çok isterim. Çünkü ben bunları bu etkinlikleri gerçekten derslerimde kullanıyorum. Yeni şeylere açık ve böyle yeni şeyleri öğrencilerimde denemeyi çok isteyen ve mümkün olduğu kadar bunu yapan bir insan olarak, gerçekten hoşuma gitti ve verim de aldım. Öğrencilerim de aynı şekilde. Mesela ilginç şeyler yaptık biz laboratuvarımızda DNA izolasyonundan, mitoz bölünmenin aşamalarının mikroskopta soğan kökünden incelenmesine kadar her deneyi bireysel olarak yaparak. Bireysel olarak, gösteri deneyi şeklinde değil, öğrencilere deneyi kendilerinin yapabileceği laboratuvar ortamını yaratıp onların o deney yapma heyecanını, sorumluluğunu, disiplinini kendileri kazansın istedik, böyle bir eğitimin içine soktuk. 9. sınıftan itibaren böyle bir çalışma içerisindeyiz. Mesela mikroskop kullanmayı hepsi çok iyi bilirler. Ama maalesef öğrencilerimizle karşılaşmıyoruz bile artık koronadan dolayı. (BÖ- 25)
- Böyle bir eğitime katılmadım. Öğretmen eğitimlerimizi okulumuzun Ar-Ge bölümünde kendi içimizde yapıyoruz ama böyle bir eğitim olursa katılmayı çok isterim. (BÖ- 29)
- CERN eğitimi aldım. Yine Semra hocanın düzenlediği 2016 yılında eğitime katıldım. Böyle eğitimler olursa katılmayı çok isterim. (BÖ- 31)
- O eğitimden sonra TÜBİTAK Biyoteknoloji eğitimine gitmişim, sonra robotik eğitimi aldım, STEM eğitimi aldım, Erasmus projesi yaptık, iki ülke ortaklığıyla. Çalışmalar ve eğitimlere devam ediyorum. Özel okulların 2014 yılında katıldığım gibi kapsamlı eğitimlere katılma fırsatları daha az oluyor o nedenle olursa kesinlikle katılmayı çok istiyorum. (BÖ- 36)
- Bilim olimpiyatları ile ilgili olan eğitime katıldık. Ve çok iyi dört dörtlük bir eğitimdi, hatta dört beşlik çok kaliteli bir eğitimdi. Öyle güzel kaliteli bir eğitimdi. Proje eğitimi de çok kaliteli bir, mükemmel bir eğitimdi. Bir daha değil belki beş defa katılmak isterim. Öyle bir ortamda bulunmak o hocalardan eğitim almak. Bir kere bile faydalı oldu. Kaliteli olduğu için olayı öğrendik. Nasıl proje yapılır, süreçleri nelerdir öğrendik. Ben proje yapmaktan korkuyordum açıkçası ve biz onu orada uygulayarak yaptık. Katılmak isterim ama aynı güzelliği başkalarının yaşamasını da isterim. (BÖ- 40)
- BİLSEM eğitimine katıldım ama böyle başka bir eğitime katılmadım, Düzenlenmesini ve katılmayı çok isterim. (BÖ- 45)
- Olursa eğer deneysel çalışmalar ile ilgili bir eğitimi çok isterim. Çünkü bizim aldığımız dönemde bazı deneysel yöntemleri biz görememiştik, bu teknikleri proje yaparken ben bireysel olarak öğrendim. Örnek veriyorum, ben kimya çalışıyorum be biyoloji projesi çalışıyorum mesela renk testi, ben onu üniversitede kendim öğrendim. Ama bir eğitim olsa bu ortamda yapabilirsek bu tür çalışmaları memnun olurum açıkçası. (BÖ- 46)
- Geçen yıl aynı eğitimi EBA'dan vermişlerdi mesleki gelişim bölümünde, oradan da alayım dedim ama yine olursa katılmayı çok istiyorum. Eğitimi aldık sahaya çıktık ve insanın kafasında yine sorular oluşuyor, yine eksiklerin olduğunu hissediyorsunuz, bu nedenle tam olarak proje hazırlayan bir hoca olduğumu tam olarak düşünmüyorum. Eksiklerimin olduğunu hissediyorum. Bu nedenle böyle bir eğitime katılmayı çok istiyorum. (BÖ- 48)

Öğretmenlerden alınan görüşlerde, benzer eğitime katılan öğretmenler olmakla birlikte, öğretmenlerin bu ve benzeri meslek içi eğitimlere katılmaya istekli oldukları görülmüştür.

Öğretmenler ile yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular Tablo 11'de özetlenmiştir.

Tablo 11

Öğretmenlerin Çalıştıkları Kurum, Lisansüstü Çalışmaları, Yaptıkları Bilimsel Çalışmalar ve Proje Danışmanlığı Eğitimi Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Bulgular

Öğretmenler:	BÖ-1	BÖ-2	BÖ-8	BÖ-10	BÖ-17	BÖ-25	BÖ-29	BÖ-31	BÖ-36	BÖ-40	BÖ-45	BÖ-46	BÖ-48
Anadolu Lisesi			.					.			.	.	
Çalıştıkları kurum		.				.				.			
Fen Lisesi		.				.				.			
Özel Lise							.		.				.
BİLSEM				.	.								
MEB	.												
İdari Görevleri		.	.	.	.	.	.	.		.	.		.
Öğretmen		.	.	.	.	.	.	.		.	.		.
Müdür												.	
Yardımcısı									.			.	
Diğer	.												
Lisansüstü		.		.								.	
Yüksek Lisans	.			.								.	
Çalışmaları	.			.									
Doktora	.			.									
Proje Danışmanlığı		.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.
TÜBİTAK 4006	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.
Bilim Olimpiyatları	.	.	.		.	.	.	.		.	.		.
Diğer	.	.					.				.	.	.
Benzer Eğitime Katılanlar						.	.		.	.	.		.
Benzer Eğitime Tekrar Katılmak İsteyenler		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Yapılan görüşmeler neticesinde öğretmenlerin eğitim ve mesleki gelişimlerine etkileri ile ilgili pozitif yönde görüş bildirdikleri, öğretmenlerin tamamının bir ya da birden fazla kez eğitimden aldıkları bilgileri kullanarak proje danışmanlığı yaptığı, benzer hizmet içi eğitimlere katılmakta istekli oldukları tespit edilmiştir.

4.7.2. Proje Danışmanlığı Eğitimi Alan Öğretmenlerin Süreç İçerisinde (7 Yıl) Bilimsel Araştırmanın Doğası Hakkındaki Görüşleri

Görüşmelerin ikinci bölümünde katılımcı öğretmenlere, proje uygulamalarının öncesinde (ön test) ve sonrasında (son test) uygulanan “Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi” soruları yedi yıl sonra tekrar yöneltilmiş ve öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğasının altı teması ile ilgili görüşleri, anketi analiz etmede kullanılan aynı kodlar kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu görüşmeden elde edilen bulgular, Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Biyoloji Öğretmenlerinin Süreç İçerisinde (7 Yıl) Bilimsel Araştırmanın Doğası Hakkındaki Görüşleri

Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi						
	Yetersiz Görüş		Kabul Edilebilir Görüş		Bilgili Görüş	
	n	%	n	%	n	%
Tema 1	3	%23,07	4,5	%34,61	5,5	%42,30
Tema 2	2,6	%20,51	3,6	%28,20	6,6	%51,28
Tema 3	2	%15,38	7	%53,84	4	%30,76
Tema 4	4,5	%34,61	3,5	%26,92	5	%38,46
Tema 5	4,6	%35,89	4,3	%33,33	4,6	%35,89
Tema 6	8,5	%65,38	4	%30,76	0,5	%3,84

Elde edilen bulgular temalara göre aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

4.7.2.1. Tema: Bilimsel Araştırmaları Sorular Yönlendirir

Bilimsel araştırmaların sorular ile başlayacağını ve bu soruların yapılan bilimsel çalışmaları yönlendireceğini belirten bu tema ankette bulunan 1. ve 2. sorular ile ölçülmektedir. Öğretmenlerin ön test ve son test anketleri analiz edilirken kullanılan aynı kodlar ile görüşmeler değerlendirilmiştir. İlgili kodlar “4.1. Bilimsel Araştırmaları Soruların Yönlendirir Özelliği Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri” bölümünde detaylı olarak açıklanmıştır. Bu veriler ışığında bilimsel araştırmaları soruların yönlendireceği temasından elde edilen bulgular Tablo 13’te yer almaktadır.

Tablo 13

“Bilimsel Araştırmaları Sorular Yönlendirir” Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri

Tema 1. Bilimsel Araştırmaları Sorular Yönlendirir.						
	Yetersiz Görüş		Kabul Edilebilir Görüş		Bilgili Görüş	
	n	%	n	%	n	%
Soru 1	1	%7,69	5	%38,46	7	%53,84
Soru 2	5	%38,46	4	%30,76	4	%30,76
Ortalama	3	%23,07	4,5	%34,61	5,5	%42,30

Proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerden 13’ü ile tekrar yapılan görüşmelerde temayı dolaylı olarak ölçen anketin ikinci sorusuna öğretmenlerin %38,46’sı (n:5) yetersiz görüş düzeyinde, %30,46’sı (n:4) kabul edilebilir görüş düzeyinde, geriye kalan %30,46’sı (n:4) bilgili görüş düzeyinde yanıtlar vermiştir. Temayı doğrudan ölçen anketin birinci sorusu ile

ilgili anket görüşmesinin verileri incelendiğinde, anketin 1. sorusuna yalnızca 1 (%7,69) öğretmenin bilimsel olarak yetersiz düzeyde açıklama yaptığı tespit edilmiştir. Bu öğretmenin son test verilerinde kabul edilebilir görüş seviyesinde olduğu görülmüştür. Diğer 5 (%38,46) öğretmen kabul edilebilir görüş seviyesinde kalırken bunlardan ikisinin son test verilerinde yetersiz, üçünün ise bilgili görüş seviyesinde oldukları saptanmıştır. Geriye kalan 7 (%53,84) öğretmenin bilimsel sürecin sorular ile başladığını vurgulayıp uygun örnekler ile cevaplarını gerekçelendirerek, bilimsel olarak bilgili görüş seviyesinde oldukları görülmüştür. Bu öğretmenlerin son test verileri incelendiğinde dört öğretmenin görüş seviyesinin geçen yıllar içinde, bilimsel olarak yetersiz ya da kabul edilebilir seviyeden bilgili görüş seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir. Aşağıda öğretmenler ile yapılan görüşmelerde, anketin 1. sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Bilim insanları bence biraz bir gözlem sonucunda bilimsel çalışmaya yöneliyorlar. Örneğin şu son dönemde aslında covid, sars virüsleri hep aynı kökende oldukları halde şimdi bu virüsten dolayı çalışmalar daha da yoğunlaşmış durumda. (BÖ-8) (Yetersiz görüş)
- Önce bir ihtiyaç olması lazım, bilimsel bir bilgi için ihtiyaç olması lazım. İhtiyaçtan yola çıkarak başlarlar. Veri toplarlar. Merakla başlarlar, sonra ihtiyaç önemli. Bir ihtiyaç olmalı ki başlayabilsin. Sonra bilimsel basamakları uygular. (BÖ-48) (Kabul edilebilir görüş)
- Gözlemle başlatır diyelim. O gün ne yazdım bilmiyorum emin olun. Yani dünyayı iyi gözlemlemekle başlar. Gözlem sonrasında yine aynı şey. Bir bilimsel problemi ortaya koyması lazım gözlemi sonucunda. Takip eden süreç içerisinde bilimsel süreci takip etmesi gerekiyor. Yani hipoteze erişmesi lazım bunu doğrulaması gerekiyor laboratuvar şartlarında bunu söyleyebilirim. (BÖ-40) (Kabul edilebilir görüş)
- Problemi nasıl başlatırlar aslında. Yani bu gözleme dayanıyor. Gözlem ve bilgi birikimi ile alakalı. İnsan çevresini ne kadar iyi gözlemliyorsa ya da bu gözlemlerin birikimi sonucu belli bir bilgi birikimine ulaşıyorsa ya da merak edip bazı konuları onlar üzerinde araştırmalar yapıyor ise eğer bu araştırmaları neticesinde orada edindiği bilgiler farklı soruların beyinde zihninde oluşmasını sağlayacak. Yani dallanıp budaklanıp gidecek işin aslı. Bu şekilde yeni yeni sorular oluşacak merak ve gözlemle. (BÖ-17) (Bilgili görüş)
- Yani burada ben öğretmen olarak işin o kısmında sınıfta hep merak duygusunu besleyerek gidiyorum açıkçası ve 28. yılım o merak duygum geçerse ben bu işi yapamam. Onun için beni çağıracak etkinliğin benim merak duygumu besleyecek olması lazım. Bu bir televizyonda yapılacak program dahi olsa, böyle bir proje etkinliği de olsa ya da şu an yaptığımız şey... Yani benim ilgimi çekmesi gerekiyor. Burada sanırım bilim insanları da karşı taraftaki kişilerin ilgisini çekerse sürece başlıyorlar. Dünya hakkında hem kendileri bilgi edinirler hem de yayalar. Çünkü bu iş alışveriş aslında ve bu tek taraflı olmuyor benim gördüğüm. Laboratuvara kapanıp olmuyor bu işler. (BÖ-36) (Bilgili görüş)

Tema ile ilgili öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde, çoğunun (%42,30) bilimsel araştırmaların sorular ile başladığını ifade eden bilgili doğrultuda görüş bildirdikleri, araştırmalarda soruların önemini belirten ancak bunu detaylandırmayan kabul edilebilir görüşte öğretmenler olmakla birlikte (%34,61), az sayıda öğretmenin (%23,07) temaya vurgu yapmayarak yetersiz düzeyde kaldıkları tespit edilmiştir.

4.7.2.2. Tema. Bilimsel Araştırmalar Birden Fazla Yöntemle Yapılabilir

Bilimsel araştırmalarda yapılırken birden fazla yöntem kullanılabileceğini belirten bu tema ankette bulunan 1. 2 ve 3. sorular ile ölçülmektedir. Öğretmenlerin ön test ve son test anketleri analiz edilirken kullanılan aynı kodlar ile görüşmeler değerlendirilmiştir. İlgili kodlar “4.2. Bilimsel Araştırmalar Birden Fazla Yöntemle Yapılabilir Özelliği Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri” bölümünde detaylı olarak açıklanmıştır. Bu veriler ışığında bilimsel araştırmaları soruların yönlendireceği temasından elde edilen bulgular Tablo 14’te yer almaktadır.

Tablo 14

“Bilimsel Araştırmalar Birden Fazla Yöntemle Yapılabilir” Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri

Tema 2. Bilimsel Araştırmalar Birden Fazla Yöntemle Yapılabilir.						
Yetersiz Görüş		Kabul Edilebilir Görüş		Bilgili Görüş		
	n	%	n	%	n	%
Soru 3(a)	3	%23,07	5	%38,46	5	%38,46
Soru 3(b)	4	%30,76	4	%30,76	5	%38,46
Soru 3(c)	1	%7,69	2	%15,38	10	%76,92
Ortalama	2,6	%20,51	3,6	%28,20	6,6	%51,28

Proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerden 13’ü ile tekrar yapılan görüşmelerde temayı dolaylı olarak ölçen anketin 1. ve 2. sorularına öğretmenler bilimsel araştırmalarda birden fazla yöntem olabileceği teması ile ilgili oluşturulan kodlardan herhangi birini içeren cevaplar vermedikleri için tabloya eklenmemiştir. Temayı doğrudan ölçen anketin 3. sorusunun (a), (b) ve (c) seçeneklerinden elde edilen bulgular detaylı olarak açıklanmıştır.

Proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerden 13’ü ile yeniden yapılan anket görüşmesinin verileri ön test ve son testler ile aynı kodlar kullanılarak analiz edilmiş ve 3. sorunun (a) şıkkında 3 (%23,07) öğretmenin bu çalışmanın bir deney olduğunu belirterek bilimsel olarak yetersiz düzeyde açıklama yaptıkları saptanmıştır. Öğretmenlerin (son test) verileri incelendiğinde iki öğretmenin bilgili ve kabul edilebilir görüş seviyesinde açıklama yapmalarına rağmen bu görüşlerinin yıllar içinde değiştiği fark edilmiştir. Diğer 5 (%38,46) öğretmenin ise kabul edilebilir düzeye açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Bunlardan üç öğretmenin (son test) verileri ile benzer düzeyde açıklama yaptıkları, yalnızca bir öğretmenin görüşünün yetersiz düzeyden kabul edilebilir görüşe değiştiği saptanmıştır. Geriye kalan 5 (%38,46) öğretmen bunun bir gözlem olduğunu ifade edip, deney olması için

gerek şartları açıklayarak bilimsel olarak bilgili düzeyde açıklama yapmışlardır. Bu öğretmenlerden dördünün (son test) verilerinde kabul edilebilir düzeyde açıklama yaptıkları tespit edilmiştir. Aşağıda öğretmenler ile yapılan görüşmelerde, anketin 3. sorunun (a) seçeneğine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Evet, kontrollü bir deneydir bence. (BÖ-10) (Yetersiz görüş)
- Yani aslında bu çok iyi bir gözlem. Gözlemlemişler, gözlem sonucunda da bu kanıya varmışlar. Çünkü sonuçta bu evrimsel sürecin getirdiği bir şeydir. Beslenme alışkanlığına göre, gaga yapısı değişmiştir. Bence deneyden daha çok gözleme dayalı bir çıkarım olmuştur bu. (BÖ-8) (Kabul edilebilir görüş)
- Bu deneyden çok bence bir gözlem şeklindedir. Çok fazla bir deneysel çalışması yok. Deney olabilmesi için bir defa kontrollü gözlem ve deney olması lazım. Sadece gözleme dayalı olarak ortaya çıkarılmış bir sonuç var. (BÖ-2) (Kabul edilebilir görüş)
- Bu bir gözlem bence. Gözlem yapmış. Deney olabilmesi için kontrol grupları oluşturacak, yüzlerce sayıda yapacak, çeşitli yerlerde yapacak, tekrar tekrar test edecek, onların öbürlerini de yiyip yemediğine bakacak. Bu hemen gözlemi sonucu çıkarımını yapmış. İzlemiş, bakmış, incelemiş ve sonuca da varmış. (BÖ-29) (Bilgili görüş)
- Gözlemdir. Deney olması için mesela bu farklı gaga yapısına sahip kuşların önüne farklı nitelikte besinler koyup, bu besinlerin tükenme oranlarına bakarak, diyelim ki sivri gagalı olanlar ya da kısa ve küt gaga yapısına sahip olanların önüne, seçeceğiniz hangi grupsa hem küçük hem de büyük ebatla veya hem sucul ortamda hem de karasal ortamda değişik alternatifler konulup bu besinlerin tükenme hızı incelenir, yani kontrollü deneyler yapılabilirdi. (BÖ-25) (Bilgili görüş)

Proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerden 13'ü ile yeniden yapılan anket görüşmesinin verileri ön test ve son testler ile aynı kodlar kullanılarak analiz edilmiş ve 3. sorunun (b) seçeneğinde, 4 (%30,76) öğretmenin bu araştırmayı (son test) verilerinde olduğu gibi bilimsel olmayarak nitelendirdikleri ve yetersiz düzeyde açıklama yaptıkları saptanmıştır. Yine diğer 4 (%30,76) öğretmenin çalışmanın bilimsel araştırmanın bir basamağı olduğunu ifade edip ve cevaplarını geçerli gerekçeler ile desteklemediklerinden kabul edilebilir görüş düzeyine kaldıkları belirlenmiştir. İçlerinden iki öğretmenin (son test) verilerinde bilimsel olarak bilgili düzeyde açıklama yaptıkları dikkat çekmiştir. Geriye kalan 5 (%38,46) öğretmen çalışmanın bilimsel olduğunu nedenleri ile birlikte açıklayarak bilimsel olarak yeterli düzeyde açıklamada bulunmuşlardır. Bu öğretmenlerden dördünün (son test) verileri incelendiğinde, öğretmenlerin verilen örnek olayı bilimsel olmayan bir çalışma olarak nitelendirdikleri saptanmıştır. Aşağıda öğretmenler ile yapılan görüşmelerde, anketin 3. sorunun (b) seçeneğine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur

- Bu çalışma bu haliyle kalırsa bilimsel olmaz. Sadece gözlemler merak eder o aşamada kalır. Devamını getirirse bilimsel hale gelir. Bilimsel olması için önce bir araştırma yapması gerekir kuşlarla ilgili. Sonra da istatistiğini tutabilir, deney yapamaz bu çalışma ile ilgili ama bir takım sayısal veriler toplar, istatistiki bazı değerler sonucunda bir karara ulaşır. Bu hayvanlardan burada yaşayanların gagaları bu şekilde idi gibi bir rapora dökülebilir sonrasında. (BÖ-46) (Yetersiz görüş)

- Bu çalışma tam bilimsel değildir çünkü bilimsel olması için belli aşamalar lazımdır. Bu sadece gözlem yapmış. Kontrollü deney yapmamış burada hiç. İstatistiki bilgi de yok. Tez yok mesela. (BÖ-48) (Yetersiz görüş)
- Bilimsel bir çalışmadır bu. Gözlem yapmak bilimsel bir çalışmadır. (BÖ-40) (Kabul edilebilir görüş)
- Evet bilimseldir. Yani dediğim gibi bir nevi kontrollü deneydir. Sert kabuklu fındıklar hepsinde sabit değişmeyen. Beslenmelerine göre kuşların gaga yapısına bakmış diyebilir. (BÖ-10) (Kabul edilebilir görüş)
- Bilimseldir bence. Şimdi burada o bilimsel problemin çözümündeki aşamalar basamaklar var. Ben onları yaptığını düşünüyorum. İşte hipotez kuruyor. Kontrollü deney her ne kadar burada bilindik tarzda bir kontrollü deney tasarlanmamış olsa da ki zaten bu çalışmada biraz onu yapmak...Onlarla desteklediğini düşünüyorum. Dolayısıyla bilimsel yöntem basamaklarını kullandığı için bilimseldir diyorum. (BÖ-17) (Bilgili görüş)
- Tabi ki. Herhalde bunu tek yöntemle yapmadı yani bu uzun yıllar emek verilerek yapılan bir şey galiba, yani bence. Yani on günlük bir şey bile, emek verilerek yapılan her şey değerli. Ama burada bilimsel anlamda soruyorsanız bu bir hipotez üzerinden yola çıkmış sanırım. Bu Darwin'in çalışmasını hatırlattı bana. Mutlaka biraz daha geliştirilir belki veri tabanı artırılabilir, deneysel hale getirmek için laboratuvarı sanal ortam yapılabilir. Bu haliyle de bana göre kesinlikle bilimsel çalışma olarak kabul edilir. (BÖ-36) (Bilgili görüş)

Proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerden 13'ü ile yeniden yapılan anket görüşmesinin verileri ön test ve son testler ile aynı kodlar kullanılarak analiz edilmiş ve 3. sorunun (c) seçeneğinde yalnızca 1 (%7,69) öğretmenin bilimsel araştırmalarda birden fazla yöntem kullanılacağını ifade edip bunu örnekler ile desteklemeyerek (son test) uygulamasında olduğu gibi bilimsel olarak yetersiz düzeyde kaldığı tespit edilmiştir. Anketin uygulandığı 2 (%15,38) öğretmen ise yine (son test) uygulamasına benzer cevaplar vererek bilimsel olarak kabul edilebilir düzeyde açıklamada bulunmuşlardır. Anketin uygulandığı diğer 10 (%76,92) öğretmen yöntem çeşitliliğini birden fazla örnekle destekleyerek bilimsel olarak bilgili düzeyde açıklamalarda bulunmuşlardır. Bu öğretmenlerin (son test) uygulamasında yalnızca biri bilgili düzeyde görüş bildirirken, yedi öğretmenin yetersiz, beş öğretmenin ise kabul edilebilir düzeyde açıklamalarda bulundukları dikkat çekmiştir. Aşağıda öğretmenler ile yapılan görüşmelerde, anketin 3. sorunun (c) seçeneğine öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur

- Olabilir. Birden fazla yöntem kullanırlar. Evrensel tek yöntem var ama birden fazla yöntem de vardır. (BÖ-31) (Yetersiz görüş)
- Bilimsel çalışma basamakları var o uygulanır. Çalışmanın seyrine göre biz sadece yöntemi değiştiririz. Çalışmanın başlıkları sıraları aynıdır, sadece çalışmanın türüne göre teknik değişebilir. Mesela anket tekniği olabilir, deneyin şekli değişebilir ama genel çerçeve aynıdır. (BÖ-46) (Kabul edilebilir görüş)
- Bilimsel olarak farklı yöntemler olabilir. Mesela Newton yer çekimi var demiş, Einstein de yukarıdan itme var demiş, cisimleri yukarıdan bir şey itiyor demiş. (BÖ-48) (Kabul edilebilir görüş)
- Konuya göre, bilim insanının zekasına göre, merakına göre, çalışmaya nereden başlamışsa o kadar çok gerçekten bilim insanının çalışma modelleri, yani bilim tarihinde yer alıyor ki. Mesela diyelim ki bir mikrobiyolog mikroorganizmalar ile çalışırken limonların üzerinde küfü gördüğünde orada aslında etrafında mikroorganizmalarla çalışıyor ve mikroorganizma

olmadığını görüyor, dolayısıyla tamam bir gözlem belki ama ilk etapta, oradan antibiyotiğin keşfini çok rahatlıkla çıkarabiliyor. Veya diyelim ki Einstein, tabi çok büyük bir bilim insanı ama Einstein teorik olarak düşünce üzerinde giden. Mesela Stephen Hawking hangi deneyleri yapıyor? Ama fizikte inanılmaz teorileri var yani. Hala geçerliliği olan teorileri var. Hipotezleri kuruyor ama teorik olarak kuruyor, yani deneyleri yok bunların. Binlerce fizik yasasının bulunuşunda bir deney yok. Tesla aynı şekilde düşünerek, Einstein rüyasında kızaklarla gördüğü ışık dalgalarından bir sürü şeyi göreceliliği gibi bulmuşlar. Şimdi Einstein ışığın hızıyla ışık ışınlarıyla deney mi yaptı? Hipotez kurup kontrollü deneylerini mi yaptı? Yapmadı tabi ki. (BÖ-29) (Bilgili görüş)

- *Yani çok laboratuvar da değilim uzun yıllardır. Daha çok okuma araştırma gözlem yöntemi ile gidiyorum. Bana birçok şey kattığına göre bu da bir yöntem. Ama bilim insanı değilim ben bir öğretici dolayısı ile öğrenenim. Sadece bilim insanı olma adayı biri varsa onları keşifte oluyoruz biz öğretmenler olarak. Gözlem iyi bir şey ama laboratuvar da biraz fazla çalışılabilir. Daha çok araştırma yapılabilir, daha önce var olmuş yapılmış bununla ilgili birçok deneysel çalışma vardır, onlar okunabilir. Bu şeye benzemiş biraz (soruda verilen örnek olaydan bahsediyor) Darwin'in çalışmasına benzemiş, yıllar önce yapılmış bir şey zaten. (BÖ-36) (Bilgili görüş)*

Tema ile ilgili öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde, yarısının (%51,28) bilimsel araştırmalarda kullanılan yöntemin farklılaşabileceğini ifade eden bilgili doğrultuda görüş bildirdikleri, araştırmalarda yöntem çeşitliliğinin olabileceğini ifade eden ancak 3. sorunun (a), (b) ve (c) seçeneklerinde bunu detaylandırmayarak kabul edilebilir görüşte olan öğretmenler olmakla birlikte (%28,20), az sayıda öğretmenin (%20,51) temaya vurgu yapmayarak yetersiz düzeyde kaldıkları tespit edilmiştir.

4.7.2.3. Tema. Bilimsel Araştırmaların Birçok Amacı Vardır

Bilimsel araştırmaların birçok amacının olacağını belirten bu tema ankette bulunan 1. ve 2. sorular ile ölçülmektedir. Öğretmenlerin ön test ve son test anketleri analiz edilirken kullanılan aynı kodlar ile görüşmeler değerlendirilmiştir. İlgili kodlar “4.3. Bilimsel Araştırmaların Birçok Amacı Vardır Özelliği Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri” bölümünde detaylı olarak açıklanmıştır. Bu veriler ışığında bilimsel araştırmaları soruların yönlendireceği temasından elde edilen bulgular Tablo 15’te yer almaktadır.

Tablo 15

“Bilimsel Araştırmaların Birçok Amacı Vardır” Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri

Tema 3. Bilimsel Araştırmaların Birçok Amacı Vardır.						
Yetersiz Görüş			Kabul Edilebilir Görüş		Bilgili Görüş	
	n	%	n	%	n	%
Soru 1	3	%23,07	9	%69,23	1	%7,69
Soru 2	1	%7,69	5	%38,46	7	%53,84
Ortalama	2	%15,38	7	%53,84	4	%30,76

Proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerden 13'ü ile tekrar yapılan görüşmelerde temayı dolaylı olarak ölçen anketin 1. sorusuna öğretmenlerin öğretmen çalışmalarında bilim insanlarının toplumun ya da kendi ilgi ve merakının çalışma amacına etki edeceğini ifade eden bilimsel olarak bilgili düzeyde görüş bildirmiştir. 3 (%23,07) öğretmen bilimsel çalışmalarda amaçların değişebileceğine dair hiçbir vurgu yapmazken, diğer 9 (%69,23) öğretmen bilim insanlarının merak ve ilgileri doğrultusunda bilimsel sürecin farklı amaçlar içerebileceğini ifade etmişler ve kabul edilebilir düzeyde açıklamalarda bulunmuşlardır. Bilimsel araştırmaların birçok amacının olduğunu vurgulayan bu temayı doğrudan ölçen anketin 2. sorusundan elde edilen bulgular ise detaylı olarak açıklanmıştır.

Tema ile ilgili anketin 2. sorusu, ön test ve son testler analiz edilirken kullanılan aynı kodlar ile analiz edilmiştir. Bunun sonucunda yalnızca 1 (%7,69) öğretmenin bilimsel araştırmalarda farklı amaçlar kullanılabileceğine vurgu yapmayarak yetersiz düzeyde açıklama yaptığı tespit edilmiştir. Son test verilerinde bu öğretmenin kabul edilebilir görüş seviyesinde olduğu dikkat çekicidir. Diğer 5 (%38,46) öğretmen merak, ilgi veya bilimsel araştırma süreçlerinden bahsederek kabul edilebilir düzeyde kalırken, içlerinden ikisinin son testlerinde bilimsel araştırmaların amaç çeşitliliğine vurgu yapmayan cevaplar verdikleri, üç öğretmenin ise görüşlerinde anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür. Geriye kalan 7 (%53,84) öğretmenin bilim insanının çalışma amacını etkileyecek çeşitli faktörlerin varlığına odaklandıkları ve bilimsel olarak bilgili düzeyde cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Bu öğretmenlerden yalnızca biri son test verilerinde amaç çeşitliliğine vurgu yapan bilgili görüş seviyesinde açıklama yapmışken, diğer öğretmenlerin görüşlerinde son test verilerine göre yıllar içinde pozitif yönde değişim olduğu saptanmıştır. Aşağıda öğretmenler ile yapılan görüşmelerde, anketin 2. sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Eski çalışmalara bakarlar. İndeks araştırması yapılır. (BÖ-45) (Yetersiz görüş)
- Yani ben şöyle algılıyorum bunu, proje için düşünürsek bunu konuyu belirledi ve bundan sonra bir çerçeve çizmeli. ("Çalışmalarını etkileyen faktörler nelerdir?" Sorusu yöneltilir.) Mesela parasal faktörler olabilir. Yapacağı o çalışma ile ilgili gerekli materyalleri bulma ile ilgili parasal problemler olabilir. Zaman olabilir zamanla ilgili kısıtlamalar olabilir. (BÖ-17) (Kabul edilebilir görüş)
- Bilim inanları buna uluslararası bir çalışma sistemi var ve onu takip ederler, yol haritalarını buna göre çizerek. Dediğim gibi öncelikle literatür taraması yapıp, yapılanları ve yapılmayanları belirleyip daha sonra kendilerine bir yol haritası çizer, problemi belirler, hipotezini ortaya atar, gözlemler yapar sonrasında da topladığı veriler dahilinde deneyleri gerçekleştirir, sonucuna göre de bir yayın olabilir. (BÖ-46) (Kabul edilebilir görüş)
- Kendi yaşadığı bir problem olabilir ya da toplumsal mesela şu anda covid. Ben öğrencilerimi o yönde itmeye çalıştım covid var öyle projeler yapalım dedim. Dolayısıyla toplumsal da

olabilir, kendimizle ilgili de olabilir. Toplumu ilgilendiren sosyal projeler sorunlar da olabilir. (BÖ-10) (Bilgili görüş)

- Toplumdaki sorunlar, toplumun şikâyetleri her alana bakabilir. Mesela sağlık alanına bakar, sağlık sektöründe en çok şikâyet ettiğimiz nedir. Yani toplumdan gelen bilim insanlarımızın toplumun çok da dışında olmaması gerekir. Bilim insanlarımızın mutlaka bir iletişim içinde, bir iletişim ağı pencerelerinin açık olması lazım ki güncel hayatı takip etmesi, güncel sorunları takip etmesi... Şimdi toplumda şöyle bir şey var. Bilim insanları sanki toplumun sorunlarını bilmeyen toplumdan tamamen soyutlanmış insanlar, sosyal olmayan insanlar. Ama bunun dışında bir iletişim penceresinin olması, sosyal olması, toplum zekasına da bir taraftan hâkim olması, toplumu iyi gözlemlemesi gerekir. (BÖ-25) (Bilgili görüş)

Bilimsel araştırmaların birden fazla amacının olabileceğini ölçen bu tema ilgili öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde, bilgili düzeyde görüş bildiren (%30,76) öğretmenlerin sayısının sınırlı düzeyde kaldığı, bilimsel araştırmaların farklı amaçlarının olabileceğini belirten ancak bunu detaylandırmayan kabul edilebilir görüşte öğretmenler olmakla birlikte (%53,84), az sayıda öğretmenin (%15,38) temaya vurgu yapmayarak yetersiz düzeyde kaldıkları tespit edilmiştir.

4.7.2.4. Tema. Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Özelliği

Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi teması hakkında anlayışlarını belirlemek için öğretmenlere ankette bulunan üç soru yöneltilmiştir. Bunlardan 3. ve 5. sorular tema ile ilgili öğretmen anlayışlarını dolaylı olarak, 4.soruda yer alan (a), (b), (c) ve (d) seçenekleri ise bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi temasını doğrudan ölçmeyi hedeflemektedir. Öğretmenlerin her soruya verdikleri cevaplar ayrı ayrı incelenmiş ve yanıtları dikkate alınmıştır. Öğretmenlerin ön test ve son test anketleri analiz edilirken kullanılan aynı kodlar ile görüşmeler değerlendirilmiştir. İlgili kodlar “4.4. Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Özelliği Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri” bölümünde detaylı olarak açıklanmıştır. Bu veriler ışığında bilimsel araştırmaları soruların yönlendireceği temasından elde edilen bulgular Tablo 14’te yer almaktadır. Anketin 3. ve 5. soruları, oluşturulan kodlar ile incelendiğinde öğretmenlerin bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi teması ile ilgili oluşturulan kodlardan herhangi birini içeren cevaplar vermedikleri saptanmış ve tabloya eklenmemiştir.

Tablo 16

“Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Özelliği” Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri

Tema 4. Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Özelliği.						
	Yetersiz Görüş		Kabul Edilebilir Görüş		Bilgili Görüş	
	n	%	n	%	n	%
Soru 4(a)	4	%30,76	4	%30,76	5	%38,46
Soru 4(b)	4	%30,76	4	%30,76	5	%38,46
Soru 4(c)	5	%38,46	3	%23,07	5	%38,46
Soru 4(d)	5	%38,46	3	%23,07	5	%38,46
Ortalama	4,5	%34,61	3,5	%26,92	5	%38,46

Proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerden 13’ü ile tekrar yapılan görüşmelerde temayı doğrudan ölçen anketin 4.sorusu ön test ve son testte kullanılan aynı kodlar ile analiz edilmiş ve neticesinde öğretmenlerin büyük kısmının, son test bulguları ile paralellik gösteren görüş bildirdikleri dikkat çekmiştir. Bu kapsamda 4. sorunun (a) seçeneğine 4 (%30,76) öğretmen, bilim insanlarının farklı sonuçlara ulaşmalarını yapacakları hatalar ile ilişkilendirerek bilimsel olarak yeteriz düzeyde görüş bildirmişlerdir. Bu öğretmenlerden birinin son testinde kabul edilebilir düzeyde anlayışa sahip olduğu belirlenmiştir. Yine 4 (%30,76) öğretmen kabul edilebilir düzeye açıklama yaparken, içlerinden yalnızca bir öğretmenin görüşünde pozitif yönde değişim olduğu fark edilmiştir. Diğer 5 (%38,46) öğretmenin ise bilim insanlarının farklı kişiliklere, farklı bakış açılarına vb. sahip olmalarını bilimsel süreçte farklı sonuçlara ulaşmalarında gerekçelendirerek, bilgili düzeyde anlayışa sahip oldukları belirlenmiştir. Bu öğretmenlerin üçünün görüşünde son test verilerine göre pozitif yönde değişim olduğu tespit edilmiştir. Sorunun (b) seçeneğinde öğretmenler (a) ile aynı görüşte olduklarını belirtmiş ve 4 (%30,76) öğretmen bilimsel olarak yetersiz, 4 (%30,76) öğretmen kabul edilebilir, diğer 5 (%38,46) öğretmen de bilgili düzeyde görüş seviyesinde yer almıştır. Bilim insanlarının aynı araştırmada birlikte çalışmalarının ulaşacakları sonucu nasıl etkileyeceği hakkında öğretmenlerin algılarını araştıran (c) ve (d) seçeneğinde, görüş bildiren öğretmenler her iki seçenek için aynı görüşe sahip olduklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin yanıtları analiz edildiğinde 4.sorunun (c) ve (d) seçeneklerinde, 5 (%38,46) öğretmenin bilimsel olarak yetersiz düzeyde kaldığı görülmüştür. Birlikte çalışan bilim insanlarının birbirlerinin hatalarını çözecekleri, farklı durumlarda ise konuşup anlaşacakları vb. yönde görüş bildiren bu öğretmenlerin dördünün son test verileri ile benzer anlayışa sahip oldukları, birinde ise negatif yönde değişim olduğu belirlenmiştir. Diğer 3 (%23,07) öğretmen bilim insanlarının farklı sonuçlara ulaşmalarını uygun örnekler ile

gerekleştirmeyerek kabul edilebilir anlayışta kalmıştır. Son test verileri incelendiğinde iki öğretmenin bilimsel olarak yetersiz düzeyde oldukları dikkat çekmiştir. Geriye kalan 5 (%38,46) öğretmen ise, farklı sonuçlara ulaşmayı birçok farklı temelde gerekçelendirerek bilimsel olarak bilgili düzeyde görüş bildirmiştir. Bu öğretmenlerden üçünün görüşünde pozitif yönde değişim olduğu dikkat çekicidir. Aşağıda öğretmenler ile yapılan görüşmelerde, anketin 4. sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Normalde eğer değişkenler aynı ise, mesela siz de ben de çalışmayı Ankara'da Gazi Üniversitesinde yapıyorsak olabilir. Ama birimiz dünya dışında Ay'da Mars'ta öyle bir yerde isek veya değişkenler ile ilgili bir sıkıntımız yoksa, zaten bizim TÜBİTAK'ta yerel ekosistemlerden toplanan 200 bakterinin 25, 25 sonra da bire düştük. O bir tane bakterinin her şeyini araştırdık doktora tezimde. O doktora tezime çok fazla atıf 21 tane atıf geldi. Çünkü aynı analizi aynı aktivasyon süresini enzimin, çünkü bu bir prodakt aslında, Türkiye'ye ait bir bakteri keşfidir bu ve bir enzim prodaktıdır Aynı şeyi buldular. O zaman ne oldu bu, bir birikim oluştu. Mesela yüksek lisans tezleri ile yapılmak istenen budur, doktorada da bu geliştirildiği zaman bu proteazı ister ilaç olarak ister temizlik ürününde farklı ürünlerde veya kozmetikte kullanabilirsiniz. Çünkü TÜBİTAK'ta doktora yaptığınız zaman bunu satmanız gerekir. Ama her zaman aynı sonuca ulaşabilir miyiz? Ulaşamayanlar da olabilir. O zaman araştırmacıya geri dönmelisiniz ve neyi o mu yanlış yaptı sen mi yanlış yaptın karar vermelisiniz. Onu da şu anda koronavirüse karşı yapılan aşıda örnek verebilirim. Mesela bir aşı bulunda %90 biliyorsunuz koruculuğu var, bir aşı daha bulundu o da %95... Doğal olarak bu iki bilim insanının yöntem olarak aynı verilerle aynı sonuca nasıl ulaşabildikleri ya da farklı ne varsa belki üçüncü bir kişi çok daha iyi bir sonuca ulaşacak. Yani bence eğer bilgi birikimi sağlanıyorsa farklı sonuçlar çıkabilir. Ama burada her zaman aynı sürece ulaşmak lazım eğer değişkenler aynıysa. ("Eğer farklılık oluyorsa bir hata payı vardır gibi anlıyorum, doğru mu?" Sorusu yöneltir.) Evet veya değişkenlerde bir farklılık vardır. (Sorunun "b" bölümü için) Veri toplamak için farklı aktivasyon grafiğini kinetiğini çizeceksiniz enzimin. Üç dakikada buna ulaşabiliyorsunuz ama amilazı nereden aldığınız önemli. Bakteri amilazı mı, insandan mı alıyorsunuz, yoksa başka bir yerden mi ürettiniz, sentetik mi mesela? Farklı süreçleri izliyor ama aynı materyali kullanıyorsanız. Mevcut protokolleri farklı materyaller ile kullanabilirsiniz. Farklı süreçlerle de mutlaka değil ama aynı sonuca ulaşanlar olabilir. (BÖ-1) (4-a, b, Yetersiz görüş)
- Aynı olur herhalde çünkü ikisi birlikte bir sonuç ortaya koyacaklar ve veri toplama süreçlerindeki veya deneylerindeki sonuçları tartışarak, konuşarak bir sonuca varıp ortaya bir şey çıkaracakları için aynı sonuca varırlar diyorum. ("Peki veri toplamak için farklı süreçleri izlese de yine aynı sonuca mı ulaşırız?" sorusu yöneltir.) O zaman sonuç aynı olmaz. Yine aynı şeyler aslında, deneysel hatalar olabilir, verisel hatalar olabilir. (BÖ-17) (4-c, d, Yetersiz görüş)
- Dedğim gibi insanız hata yapmak bize mahsus. Yani aynı çalışsak bile ben farklı bir yere odaklanabilirim, diğeri farklı bir yere odaklanabilir. Benim odaklandığım yer farklıdır veri toplarken, iş arkadaşımın farklıdır dolayısıyla farklı sonuçlar elde edebiliriz. Aynı da olabilir. Hatalardan ziyade odaklandığımız yer... Mesela ben bir proteinin kor bölgesine odaklanırken o belki yüzeyine odaklanmıştır. ("Peki veri toplamak için farklı süreçleri izlese de yine aynı sonuca mı ulaşırız?" sorusu yöneltir.) Olasılık aynı da olabilir farklı da olabilir. Diğer sorudaki seçenekler geçerli. (BÖ-10) (4-c, d, Kabul edilebilir görüş)
- Aynı olmayabilir, koşulları farklı olabilir. Nitel veri olabilir. Bu veriler objektif değil. Bilim insanları farklı olduklarından, sonuçları yorumlama şekilleri farklılaşır. (BÖ-45) (4-a, b, Kabul edilebilir görüş)
- Ulaşmak zorunda değiliz, yorum farkı var çünkü. Herkesin kendi beyninde beklentileri var, bilgi dağarcığı var, dolayısıyla ulaşamayabilir yani. Nicel bir şey aramayacaksak, o niceli yorumlayacaksak farklı yorumlanabilir. ("Birlikte çalışmak bunu değiştirir mi?" Sorusu yöneltir.) İkimiz aynı takımda aynı deneyi yapıp farklı yorumlayabiliriz bence yine. Burada

zaten takım halinde çalışmalıyız ki siz bir şey düşüneceksiniz, ben bir şey düşüneceğim aynı deneyde ya da farklı bir deneyde, bir sürü kişi düşünecek. Şu anda mesela aşı aşamasında olduğu gibi dünyanın her yerinde aynı malzeme ile çalışıyorlar. Ama dünyanın her yerinde virüsü temel alalım, farklı farklı uygulama yapıyorlar, aynı uygulamayı yapanlar da vardır. Ama aynı sonuca ulaştıklarını onlar bile iddia etmiyorlar. Kişisel farklılıklar, toplumsal farklılıklar, bakış açısı... (BÖ-36) (4-a, b, c, d, Bilgili görüş)

- Bilim insanları sonuca ulaşmada sübjektif olabiliyorlar. Kültürleri, dini inançları vs. Verileri değerlendirirken ayrıca bayağı maddi hatalar bile yapabiliyorlar. Yeni veriyi değerlendirmek için çok daha net görmek lazım. Aynı veriden çok farklı sonuçlar çıkarılmış örnekler bilim tarihinde de var. Aynı veriden farklı sonuçlar çıkarmış bilim insanları vardır. Dolayısıyla mutlaka ki aynı sonuca ulaşılmaz. Bekleriz tabi, ulaşılmasını bekleriz, en iyi sonuca ulaşılmasını bekleriz, tam o veriye dayalı sonuca ulaşılmalı. Ama mutlaka ki olmadığını biliyoruz. ("Peki veri toplamak için farklı süreçleri izlese de yine aynı sonuca mı ulaşırsınız?" sorusu yöneltilir.) Mutlaka değil ama aynı sonuca da ulaşabilirler. Farklı bir süreç izlediklerinde komplike yani karmaşık bir problem ile uğraşıyorlar ise biri başka bir yönüne ulaşır diğeri başka bir yönüne ulaşır. Hepsi aynı şeyi nasıl bulabilir? Tabi ki bilimde hipotezi çok sınırlamak, iyi belirlemek, dolayısıyla nasıl test edersen et olayı vardır. Ama öyle bir test ederim ki ben başka bir şeyi buluyordum. Belki de olması gereken budur. ("c" ve "d" seçenekleri için) Şimdi tabi ki mesela Darwin herkese yazmış, onların bilgilerini toplamış, onların ulaştıkları sonuçlara göre de çalışmalar yapmış. Dolayısıyla onları destekler sonuca ulaşmış olabilir, bazı şeylerde onların eksiklerini tamamlamış olabilir. Ama bu tamamıyla bir laboratuvar da veya bir alanda birlikte iki bilim insanı oturmuşlar, beraber de veri toplamışlar, aynı süreci yaşadılar aynı şeyleri de aldılar. Yani her zaman görüyoruz ki sübjektiflik her zaman oluyor. Hem birlikte çalışıyor hem farklı. Ama bence hiçbir bilim insanının aynı şeyi söylemeleri çok zor oluyor. Ben bilimi hiç objektif görmüyorum. Objektifliği var tabi ki burada tamamıyla öyledir asla demiyorum, tabi ki çok objektif ama sübjektiflik çok etkili. (BÖ-29) (4-a, b, c, d, Bilgili görüş)

Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi özelliğini ölçen bu tema ilgili öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde, bilgili düzeyde (%38,46), kabul edilebilir düzeyde (%26,92) ve yetersiz düzeyde (%34,61) görüş bildiren öğretmenlerin sayılarının birbirine yakın olduğu tespit edilmiş, öğretmenler soruların birbirine çok benzediğini ve anlam karmaşası oluştuğunu ifade etmişlerdir.

4.7.2.5. Tema. Veri ve Kanıt Arasındaki Farklılıklar

Bilimsel veri ve kanıtın birbiri ile ilişkili ancak farklı amaca hizmet ettiğini vurgulayan bu tema ankette yet alan 5. soru ile ölçülmüştür. Öğretmenlerin ön test ve son test anketleri analiz edilirken kullanılan aynı kodlar ile görüşmeler değerlendirilmiştir. İlgili kodlar "4.5. Veri ve Kanıt Arasındaki Farklılıklar Özelliği Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri" bölümünde detaylı olarak açıklanmıştır. Bu veriler ışığında bilimsel araştırmaları soruların yönlendireceği temasından elde edilen bulgular Tablo 15'te yer almaktadır.

Temayı doğrudan ölçen anketin 5. sorusunun (a), (b) ve (c) seçeneklerinden elde edilen bulgular detaylı olarak açıklanmıştır.

Tablo 17

“Veri ve Kanıt Arasındaki Farklılıklar” Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri

Tema 5. Veri ve Kanıt Arasındaki Farklılıklar.						
	Yetersiz Görüş		Kabul Edilebilir Görüş		Bilgili Görüş	
	n	%	n	%	n	%
Soru 5(a)	6	%46,15	2	%15,38	5	%38,46
Soru 5b)	2	%15,38	8	%61,53	5	%38,46
Soru 5(c)	6	%46,15	3	%23,07	4	%30,76
Ortalama	4,6	%35,89	4,3	%33,33	4,6	%35,89

Proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerden 13’ü ile yeniden yapılan anket görüşmesinin verileri ön test ve son testler ile aynı kodlar kullanılarak analiz edilmiş ve 5. sorunun (a) şıkkında 6 (%46,15) öğretmenin bilimsel olarak yetersiz düzeye açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğretmenlerden ikisinin son-test verilerinde kabul edilebilir düzeyde, diğer dördünün benzer şekilde yetersiz düzeyde açıklamada bulundukları görüşmüştür. Anketin tekrar uygulandığı 2 (%15,38) öğretmen kabul edilebilir düzeyde, geriye kalan 5 (%38,46) bilimsel olarak bilgili düzeyde açıklama yapmışlardır. Bilgili düzeyde açıklama yapan bu beş öğretmenin son test bulgularına göre veri ve kanıt arasındaki bağlantıyı daha ayrıntılı cevapladıkları dikkat çekmiştir. Sorunun (b) bölümünde anketin uygulandığı 8 (%61,53) öğretmen veri analizini ayrıntılı olarak açıklayarak, veri analizinde kullanılan yöntemler ile yanıtlarını detaylandırmış ve bilimsel olarak bilgili düzeyde açıklamada bulunmuşlardır. Bu öğretmenlerin tamamının son test verilerinde ise kabul edilebilir düzeyde oldukları görülmüştür. Diğer 3 (%23,07) öğretmen son test verileri ile paralellik göstererek kabul edilebilir düzeyde açıklama yaparken, geriye kalan 2 (%15,38) öğretmen soruya son-testlerinde kabul edilebilir düzeyde yanıt verirken, kalıcılık anketinde veri analizinde kullanılan yöntemlerin neler olduğunu açıklamadıklarından bilimsel olarak yetersiz görüş düzeyinde kalmışlardır. Son olarak öğretmenlere veri ve kanıt arasında farkın ne olduğu (c) bölümünde sorulmuş ve 6 (%46,15) öğretmenin aradaki farklı ve bağlantıyı hala yeterli düzeyde açıklayamadıkları görülmüştür. Bu öğretmenlerden üçünün ise soruya, son testlerinde kabul edilebilir görüş düzeyinde yanıtlar verdikleri tespit edilmiştir. Diğer 3 (%23,07) öğretmenin yanıtları kabul edilebilir düzeyde kalırken, geriye kalan 4 (%30,76) öğretmen veri ve kanıt arasında bağlantıyı detaylandırarak bilimsel olarak bilgili düzeyde açıklama yapmışlardır. Bu öğretmenlerin tamamının son test verilerine göre görüşlerinde pozitif yönde değişim olduğu belirlenmiştir. Aşağıda öğretmenler ile yapılan görüşmelerde, anketin 5. sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Veri analizi bilimsel çalışmalarda bilgi birikimidir. (BÖ-45) (5-b, Yetersiz görüş)
- Veri analizinde elde ettiğiniz tüm bulguları bir analiz edersiniz. Bunun sonucunda da o verilerden elde ettiğini tüm bilgiyi analiz ederek ona yönelik bir problem çözüm yolu tercih edersiniz. (BÖ-8) (5-b, Yetersiz görüş)
- Veri analizi aslında laboratuvar çalışmalarının değerlendirilmesidir. Laboratuvar da olay ile ilgili bir gözlem yapılıyor, yani laboratuvardaki izlenime biz zaten kontrollü deney diyoruz, veri analizi orada oluyor. Veri analizi için istatistik araçları kullanılabilir. Yapılan kontrollü deney süreci değil zaten veri analizi. Aklıma başka veri analizi yapabileceğimiz bir araç gelmedi. (BÖ-40) (5-b, Kabul edilebilir görüş)
- Bilimsel verileri analiz ederken bilgisayar programları var. O geliyor aklıma. Verilerimizi oraya girdiğimiz zaman o bize bir sonuç veriyor, bir sonuç çıkartıyor, tablolaştırıyor, istatistiki veriler veriyor ya da verileri derleyip topluyor. Yani bilgisayar programları falan kullanılıyor sanırım. (BÖ-17) (5-b, Kabul edilebilir görüş)
- Veri analizi bir kere veriyi iyi anlamayı içerir. Bütün faktörlerini karşılaştırmayı içerir. Mesela havanın karbondioksitini ölçtük, elimize bir sürü veri geldi. Ne ile karşılaştırıyoruz, mesela İspanya'nın aynı tarihte oranın havası ile iki şehrin havasının kirliliğini karşılaştırıyoruz. Bütün veriler elimize geldi, neyi test etmek istiyorsam, bütün hipotezleri, neyi kontrol etmek nete bakmak istiyorsam o verinin bütün içeriklerine, bütün faktörlere sahip olunması lazım, eksik bir veri ile doğru sonuçlara varamam. Mutlaka ki çok geçerliliği güvenilirliği olan bir analiz yapacaksam çok fazla örneklem almış olmam elimde çok fazla veri olması lazım. Örneğin o aldığımız eğitimde o data bankaları. Müthiş bir veri var elimizde, tüm hayvanların bitkilerin DNA'ları çıkarılmış bir data bankası oluşturulmuş. Bu elimdeki veri işte. Ben bu veriyi analiz ederken neyi araştıracağsam onları içeren istatistik programları kullanmam gerekiyor. Ben sadece bu veriye bakıp neyi anlayabilirim ki? Onu analiz edebilmem için mutlaka matematiksel dayanaklar, formüller, formülize etmem lazım, ispatlayacak o verileri, gerçekten şu şunu ifade ediyor bunu burada kullanabilirim diyebileceğim bütün matematiksel işlemleri istatistik bilgilerini kullanmam gerekiyor. Grafikler çizeceğim. Analiz dediğimiz bütün elimizdeki veriyi parçalayıp bölüp ne kadar ne tür matematiksel işlemler, istatistiksel işlemler, grafikler biliyorsam hepsini oluşturacağım. Bakacağım ondan sonra da ne çıktı, karşımda ne görüyorum diye de bakacağım. Ama küçük bir veriyse yaptığımız çalışmaya göre değişir, orada çok bir şey yapmamıza gerek yok. Büyük verilerde oradaki mesela harflere bakarak ben ne görebilirim ki? Orada korkunç bir istatistik yapmam gerekiyor. (BÖ-29) (5-b, Bilgili görüş)
- Kanıt veri ile aynı şey değildir. (BÖ-45) (5-a, c, Yetersiz görüş)
- Veri kontrollü deneyden elde ettiğimiz bilgilerdir. Kanıt da deney sonucunda netleşen bilgilerdir. (BÖ-48) (5-a, c, Yetersiz görüş)
- Veri daha önce o bilim dalı ile ilgili ya da yapılan çalışma ile ilgili var olan bilgileri biz toplamış oluyoruz. Veri analizi de daha önceki bu elde edilen bilgilerle ilgili istatistiki birtakım çalışmalar yapabiliriz. Toplanan bilgilerin nerede ne şekilde işe yaradığı ile ilgili birtakım bilgilerin derlenip toplanması bunların değerlendirilmesi olabilir. Veri daha öncesinden ortaya konulmuş bir bilgi. Kanıt da o bilgilerin gerçekten doğru olup olmadığını ya da doğruluğunu destekleyen bilgilerdir şeklinde söyleyebilirim. Ya da yaptığımız çalışmanın doğruluğunu kanıtlayan yeni bilgiler de kanıt şeklinde ifade edilebilir. (BÖ-2) (5-a, c, Kabul edilebilir görüş)
- Verileri kanıtları için kullanırız. Aynı şey olamaz. Yani verileri kullanarak düşündüğümüz şeyi kanıtlamaya çalışırız. Bilimsel olarak veri bizim deneyimiz için gerekli olan girdiler, deneyde kullanacağımız girdilerdir. (BÖ-10) (5-a, c, Kabul edilebilir görüş)
- Ben çok tanım yapmayı sevmem, o bir kalıba giriyor bana göre. Ben kalıpları sevmiyorum, ezber öğretmeyi de o yüzden hiç sevmiyorum. Yani benim bir şeyden elde ettiğim sonuçtur veri, bu bir deneyse deneyden elde ettiğim şey, bir kitapsa ondan elde ettiğim bilgi, doğaya baktığımda ondan gördüğüm şey, haberleri diziyi seyrettiğimde aklımda kalan gibi bana geçen kısmına ben veri diyorum. Bilimsel anlamda da elde edilen sonuçlar olması lazım. Her veri bir kanıt mıdır? Bence değildir. Her veri doğru da değil bence. Onun için çok tartışmalı bir şey. Sanırım bir hipotez sunulmuş örneğin bize, ikimiz de öğrenciyiz ve sonuç olarak o hipotezi ispatlamamız isteniyor bizden. Elde ettiğimiz veriler ile ispat yapmaya çalışıyoruz.

Bu durumda da kanıt bulmamız lazım. Sizin veriniz, benim verim, başkalarının verileri hep aynı kapıya çıkıyorsa herhalde ona kanıt diyeceğiz. (BÖ-36) (5-a, c, Bilgili görüş)

- Bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değil. Kanıt için işlem yapmanız gerekir. Kanıt olarak sayabilmeniz için belirgin prosedürlerden geçmesi gerekir. Veri olarak ise bir bilimsel veri olarak siz bir excel dosyası atın bana ve deyin ki hocam bu bir bilimsel veri. Ben bunu SPSS'e çekerim ve bir sürü sonuç bulabilirim. Mesela sadece ad, soy ad olsa bile. O nedenle araştırmanın başında kanıt olarak neyi kabul edeceksiniz veri olarak neyi kabul edeceksiniz bir araştırmacının bunu seçmesi gerekir. Yani veri olarak veri setinizin güvenilirliğini test etmeniz gerekir. Mesela ben SPSS'e almadan önce de veri setini kontrol ederim. Ve veri seti güvenilir değilse ona göre testimi yaparım. Çünkü ne yaparsan yap SPSS'de sonuç alırsın. Mesela AR diye bir sistem var, "Stada" diye bir sistem var SPSS gibi, farklı veri setlerinde daha çapraz çalışmalarla veriyi hak ettiği şeye verebilirsiniz yani analiz olarak. Ama kanıt dediğiniz zaman kesinlikle destek olması lazım buna. Eğer verileriniz güvenilir ise bu verileri toplarsınız. Bu veriler ile yaptığınız analizler sonucunda bunu kanıt olarak kabul edersiniz. Yani rast gele siz bana bir veri seti gönderin ve deyin ki bu veri setini ben öğretmenlerden topladım. Fakat bu veri setinin kanıt olabilmesi için benim de buna kriterler koymuş olmam lazım. Yani her aldığımı kanıt kabul edemem. Mesela polisiye durumlarda bile öyle oluyor, kişi kanıtlar ispatlanıncaya kadar suçsuzdur diyor. Kanıt kabul edilirse suçlu olacak, mesela DNA testi biter ve sonuç kişiye ait çıkarsa o suçlu çıkacak. Yani veri simple, kanıt analizlerden sonra çıkıyor. Aynı şey değil bence. (BÖ-1) (5-a, c, Bilgili görüş)

Bilimsel veri ve kanıt arasındaki ayrımı ölçen bu tema ilgili öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde, bilgili (%35,89), kabul edilebilir (%33,33) ve yetersiz düzeyde (%35,89) görüş bildiren öğretmenlerin oranlarının birbirlerine yakın oldukları tespit edilmiştir.

4.7.2.6. Tema. Bilim Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamasıdır

Bilimin, bilimsel bir topluluğun uygulaması olduğu teması algıları, öğretmenlerin 2. ve 4. sorunun (a), (b), (c), (d) seçeneklerine verdikleri yanıtlar birlikte değerlendirilerek ölçülmüştür. Öğretmenlerin ön test ve son test anketleri analiz edilirken kullanılan aynı kodlar ile görüşmeler değerlendirilmiştir. İlgili kodlar "4.6. Bilim Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamasıdır Özelliği Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri" bölümünde detaylı olarak açıklanmıştır. Bu veriler ışığında bilimsel araştırmaları soruların yönlendireceği temasından elde edilen bulgular Tablo 18'de yer almaktadır.

Tablo 18

"Bilim Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamasıdır" Teması Hakkında Süreç İçerisinde (7 Yıl) Öğretmen Görüşleri

Tema 6. Bilim Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamasıdır.						
	Yetersiz Görüş		Kabul Edilebilir Görüş		Bilgili Görüş	
	n	%	n	%	n	%
Soru 2	9	%69,23	4	%30,76	-	-
Soru 4	8	%61,53	4	%30,76	1	%7,69
Ortalama	8,5	%65,38	4	%30,76	0,5	%3,84

Proje danışmanlığı eğitimi alan öğretmenlerden 13'ü ile yeniden yapılan anket görüşmelerinde 2. ve 4. soru, bilimin bilimsel bir topluluğun uygulaması olduğu teması için oluşturulan kodlar ile analiz edilmiştir. Anketin 2. sorusuna bilim insanlarının diğer bilimsel çalışmaları takip ettiğini ve çalışmalarına yön vereceklerini açıklayan 4 (%30,76) öğretmen bilimsel olarak kabul edilebilir görüş seviyesinde kalırken, 4. Sorunun sadece (c) seçeneğine yine 4 (%30,76) öğretmen, bilim insanlarının birlikte çalıştıklarında birbirlerinin düşünce ve görüşlerinden etkileneceğini vurgulayarak kabul edilebilir düzeyde görüş bildirmişlerdir. Yalnızca 1 (%7,69) öğretmenin bilimsel olarak bilgili düzeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıda öğretmenler ile yapılan görüşmelerde, anketin 2. ve 4. sorularına öğretmenlerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

- Biraz bulunduğu çevre belirliyor az çok. Daha önce önceki veriler birikimler etkiliyor. Çevre önemli, bulunduğu ortam, güdülenmişliği önemli. (BÖ-48) (2, Kabul edilebilir görüş)
- Toplumdaki sorunlar, toplumun şikâyetleri her alana bakabilir. Mesela sağlık alanına bakar, sağlık sektöründe en çok şikâyet ettiğimiz nedir. Yani toplumdan gelen bilim insanlarımızın toplumun çok da dışında olmaması gerekir. Bilim insanlarımızın mutlaka bir iletişim içinde, bir iletişim ağı pencerelerinin açık olması lazım ki güncel hayatı takip etmesi, güncel sorunları takip etmesi... Şimdi toplumda şöyle bir şey var. Bilim insanları sanki toplumun sorunlarını bilmeyen toplumdan tamamen soyutlanmış insanlar, sosyal olmayan insanlar. Ama bunun dışında bir iletişim penceresinin olması, sosyal olması, toplum zekasına da bir taraftan hâkim olması, toplumu iyi gözlemlemesi gerekir. (BÖ-25) (2, Kabul edilebilir görüş)
- Şimdi grup halinde çalışma yaptıkları için benzer şekilde düşünürler. Eğer beraber grup halinde çalışıyorlarsa, bu veriyi de beraber değerlendiriyorlarsa o zaman sonuçları aynı olabilir. Farklı da olabilir. (BÖ-40) (4-c, Kabul edilebilir görüş)
- Şimdi tabi ki mesela Darwin herkese yazmış, onların bilgilerini toplamış, onların ulaştıkları sonuçlara göre de çalışmalar yapmış. Dolayısıyla onları destekler sonuca ulaşmış olabilir, bazı şeylerde onların eksiklerini tamamlamış olabilir. Ama bu tamamıyla bir laboratuvar da veya bir alanda birlikte iki bilim insanı oturmuşlar, beraber de veri toplamışlar, aynı süreci yaşadılar aynı şeyleri de aldılar. Yani her zaman görüyoruz ki sübjektiflik her zaman oluyor. Hem birlikte çalışıyor hem farklı. Ama bence hiçbir bilim insanının aynı şeyi söylemeleri çok zor oluyor. Ben bilimi hiç objektif görmüyorum. Objektifliği var tabi ki burada tamamıyla öyledir asla demiyorum, tabi ki çok objektif ama sübjektiflik çok etkili. (BÖ-29) (4-c, Bilgili görüş)

Bilimsel araştırmaların bir topluluğun ürünü olduğunu ölçen bu tema öğretmenlerden en az bilgili düzeyde görüş alınan (%3,84) tema olmuştur. Kabul edilebilir görüşte (%30,76) öğretmenler olmakla birlikte çok sayıda öğretmenin (%65,38) temaya vurgu yapmayarak yetersiz düzeyde kaldıkları tespit edilmiştir. Temayı ölçen ankette doğrudan bir soru yer almamakta, dolaylı olarak sorulan iki sorudan bilimsel toplulukla ilgili öğretmenlerin görüşleri alınmaktadır. Öğretmenler ile yapılan açık uçlu görüşmelerde bilimsel topluluğa vurgu yapan cevaplar vermelerine karşın ankette bu oranın düşük olduğu belirlenmiştir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada biyoloji öğretmenlerinin bilimsel araştırmanın doğası hakkındaki anlayışlarının belirlenmesi ve bu anlayışlara proje danışmanlığı ile ilgili bir eğitimin etkisinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Bilimsel araştırmanın doğası ile ilgili anlayışlar; bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi, bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi, bilimsel araştırmaların birçok amacının olması, bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi, bilimsel veri ile kanıt arasındaki farklılıklar ve bilimin bilimsel bir topluluğun uygulaması olmak üzere altı tema kapsamında incelenmiştir. Araştırmanın ilk bölümünde öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğasıyla ilgili görüşlerinin incelenmesi için, proje uygulamalarının başında ön test ve sonunda son test olarak “Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi” uygulanmıştır.

Yapılan eğitim sonucunda bu araştırmanın bulguları, proje danışmanlığı eğitimi boyunca uygulanan dolaylı ve doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla sürdürülen teorik ve uygulamalı etkinliklerin, öğretmenlere bilimsel araştırmanın doğası özelliklerini tanıtmakta; bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin altı temanın farklı derecelerde geliştirilmesinde etkili olduğunu göstermiştir. Oluşturulan kodlar temel alınarak yapılan değerlendirmeye göre öğretmenlerin bilimsel araştırmaların doğasına ilişkin altı temanın beşinde kabul edilebilir görüş düzeyinde, birinde ise bilgili görüş düzeyinde olumlu gelişme gösterdikleri belirlenmiştir.

Bu temalardan ilki bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesidir. Bilimsel süreçler kabul görülenin aksine her zaman bir hipotez ile başlamaz. Bilim insanları sorular sorarlar ve bu sorulara yanıt bulmak için çalışmalar yaparlar. (Schwartz vd., 2008). Bilimsel araştırmalarda soruların önemini ölçen bu tema, araştırmada öğretmenlerin olumlu yönde en fazla değişim gösterdiği tema olmuştur. Proje danışmanlığı eğitiminin sonrasında bilgili düzeyde görüş bildiren öğretmenlerin sayısında artış olduğu (%29,48’den %50’ye) bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmenler aldıkları proje danışmanlığı eğitimi boyunca, uygulamalı olarak bir proje hazırlamış ve projelerinde araştırma sorularını kendileri yazmıştır. Yaptıkları bilimsel çalışmaları sürdürürken araştırma sorularının bütün süreci yönlendirdiğini görmüşlerdir. Bu durum öğretmenlerin son test sonuçlarına da yansımış, öğretmenler bilimsel araştırma süreçlerinde soruların önemine bilgili düzeyde daha çok yanıt vermişlerdir. Bu sonuç Karaman ve Apaydın'ın (2014) sınıf ve fen bilimleri öğretmenlerinin katıldıkları, astronomi yaz bilim kampının öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğası görüşlerine etkisini araştıran, bilimsel araştırmanın doğası özelliklerini doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile aktardıkları çalışmalarıyla da örtüşmektedir. Benzer bir sonuç Metin (2009) ve Tuncel (2012) araştırmalarında elde edilmiştir. Aynı içeriklerin kullanıldığı, yaz bilim kampının öğrencilerin bilimsel araştırmanın doğası görüşlerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, kamp sonrasında öğrencilerin bilimsel araştırmalarda soruların önemini daha derinlemesine açıkladıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bununla beraber öğretmen, öğretmen adayı ve öğrenciler bilimsel araştırmaların sorularla başlaması gerektiğine yönelik yetersiz görüşe sahip oldukları tespit çalışmaları da mevcuttur (Gaigher, Lederman ve Lederman, 2014; Leblebicioğlu, Metin, Çapkinoğlu, Çetin, Eroğlu Doğan ve Schwartz, 2017; Yang, Park, Shin ve Lim, 2017; Aydemir, Uğraş, Cambay ve Kılıç, 2017). Bu sonuçlarla beraber anketteki soruların bu temayı doğrudan soran sorular olmadığı unutulmamalıdır. Bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını ve bilimsel süreçleri etkileyen özellikleri soran 1. ve 2. sorular ile bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiği teması ölçülmüştür. Öğretmenlerin bazıları, eğitimde yaptıkları projeler için ilk olarak araştırma sorusu hazırlasalar bile, ankette cevaplarında bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını yazmışlar, sürecin merakla başladığına vurgu yapmışlar ancak bilimsel süreçlerin soru sorma ile başladığını doğrudan belirtmemişlerdir.

Araştırmada ölçülen bir diğer tema bilimsel araştırmaların birden çok yöntemi olduğudur. 21. yüzyılın başına kadar bilimde tek bir yöntem olduğu benimsenerek ders kitapları bu yönde hazırlanmıştır. Bu fikirde araştırmaların hipotez kurularak başladığı, ardından veri toplandığı, verilerin analiz edildiği ve sonuçlara ulaşıldığı bir bilimsel akış mevcuttur (İrez, 2009). Günümüzde değişen bilim anlayışı ile beraber bilimsel araştırmalarda izlenen birden fazla bilimsel yöntem olduğu kabul edilerek, bilim insanlarının araştırma sorularına göre farklı yöntemler kullanılarak bu sorulara cevap aradıkları görülmektedir (NRC, 2000). Bu temada yetersiz düzeyde görüş bildiren öğretmenler eğitim sonunda azalmakla beraber (%48,71'den %44,71'e) öğretmenlerin bir çalışmanın bilimsel olabilmesi için tek izlenecek

tek yöntem olacağı şeklinde yanlış bir görüşe sahip oldukları görülmüştür. Anketin 1. ve 2. sorularından alınan verilerde bu durumu destekler doğrultudadır. Bu durum öğretmenlerin bilimsel araştırmalarda farklı yöntemlerin kullanıldığını kavram olarak belirtmeler de bunu içselleştirmediklerini göstermektedir. Bununla beraber elde edilen bulgular öğretmenlerin kabul edilebilir düzeyde verdikleri yanıtlarda pozitif yönde (%30,76'dan %40'a) geliştirdiklerini göstermektedir. Proje danışmanlığı eğitiminde verilen teorik derslerin ve uygulamalı hazırladıkları projelerde kullandıkları farklı yöntemlerin bu gelişimi desteklediği ancak bilgili görüşe ulaşmada yetersiz kaldığı düşünülmektedir. Farklı branşlarda öğretmenler ve öğrenciler ile yapılan çalışmalarda da “Bilimsel Araştırmalarda Yöntem Çeşitliliği” temasında benzer sonuçlar bulunmuştur (Arı, 2010; Doğan, 2010; Aydemir, 2012; Lederman ve Lederman, 2014; Karaman ve Apaydın, 2014; Dursun, 2015; Öztürk Önen, 2015; Aydemir, Uğraş, Cambay ve Kılıç, 2017; Adisendjaja, Rustaman, Redjeki ve Satori, 2017; Testa, Zappia ve Galano, 2017; Koyunlu Ünlü, 2018). Ayrıca çalışmada dikkat çeken bir diğer sonuç çalışmaya katılan çoğu öğretmenin gözlem ile yapılan bir araştırmayı bilimsel bir çalışma olarak kabul etmeyişiştir. Katılımcı öğretmenler genellikle gözlem ve deneyin farkını bilseler de bir çalışmanın bilimsel olabilmesi için deneyle ispatlanması gerektiği şeklinde yanlış bir inancıya sahiptir. Wang, An, Ma ve Cai (2017) yaptıkları çalışmalarında Pekin ve New York'tan lise fen öğretmenlerinin deney ve gözlem konusunda kavram yanlışlarının olduğunu belirlemişlerdir. Bunun nedeni bilimsel araştırmalarda çoğunlukla deneysel araştırmaların örnek olarak verildiği derslerin işlenmesi ve uygulama derslerinde de bilimsel araştırma basamaklarının genellikle deneysel çalışmalar ile yapılmaları olarak gösterilebilir.

Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç ise bilimsel araştırmaların birçok amaca hizmet etmesi teması ile ilgili olmuştur. Bilim insanları araştıracakları alana karar verirken, kişilikleri, içinde bulundukları sosyo-ekonomik faktörler, yetiştikleri kültür, toplumun ihtiyaçları gibi birçok faktörden etkilenirler. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri anketin ilk iki sorusundan alınmıştır.

- 1- Bilim insanları (biyolog, kimyager, fizikçi, yer bilimci) dünya hakkında bilgi edinmek için ne tür etkinliklerde bulunurlar? Bilim insanları nasıl çalışır açıklayınız.
- 2- Bilim insanları neyi, nasıl yapacağına nasıl karar verir? Bilim insanlarının çalışmalarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu düşünüyorsunuz?

Öğretmenlerin bilim insanlarının merak ve ilgileri doğrultusunda çalışmalarını şekillendirdiğine vurgu yaptıkları ancak diğer diğer faktörlerden bahsetmeyerek yetersiz

düzeyde görüş bildirdikleri görülmüştür. Bu oran son testte düşmekle (%58,97'den, %52,56'ya) beraber öğretmenlerin büyük bir kısmının benzer düşünceleri eğitim sonunda da korudukları belirlenmiştir. Bununla beraber kabul edilebilir görüş seviyesinde olan öğretmenlerde bir artış yaşanmış (%24,35'ten, %32,05'e), öğretmenler bilimsel süreçlerde toplumsal ya da kişisel farklı faktörlerin varlığına daha çok vurgu yapmışlardır. Bilgili düzeyde görüş bildiren öğretmenlerin sayısında azalış olması, bu özellikle ilgili proje danışmanlığı eğitiminin görüş geliştirmekte etkisinin orta düzeyde olduğunu göstermiştir. Öğretmenler eğitim boyunca farklı amaçlar içeren projelerini hazırlasalar da bunu ankette ifade etmede yetersiz kalmışlardır. Elde edilen sonuçların yapılan başka araştırmalar ile paralellik gösterdiği, çalışmaya katılan öğretmen, öğretmen adayı veya öğrencilerin, bilginin yapılandırılmasında bilim insanlarının farklı faktörlerden etkilenmemesi gerektiğini savundukları görülmüştür (Güneş, 2010; Tuncel, 2012; Doğanay, Demircioğlu ve Yeşilpınar, 2014; Karaman ve Apaydın, 2014). Bununla beraber Aslan (2013) sosyal bilgiler öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının bilimsel çalışmalarda farklı amaçların olabileceğinin farkında oldukları sonucunu bulmuştur. Ayrıca temayı ölçmekte yetersiz kalan bu iki soru, Lederman vd. (2014) VOSI anketini geliştirerek yaptıkları VASI (The Views About Scientific Inquiry) anketinde çıkarılmıştır.

Öğretmenlerin gelişim gösterdiği bir diğer bilimsel araştırmanın doğası teması ise bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi olmuştur. Bilimsel verilerin tek başına yeterli olmadığını, diğer değişkenler ile birlikte yorumlanarak anlamlandırılacağını vurgulayan (Osborne'dan aktaran Tuncel, 2012) bu tema bilimin sübjektif yönüne de vurgu yapmaktadır. Bilim insanları birlikte veya farklı çalışsalar bile, ellerindeki verileri farklı algılayabilir, verilerin farklı bölümlerine yoğunlaşabilirler. Bu nedenle her zaman aynı sonuca ulaşmaları mümkün değildir. Bilimsel araştırmanın doğasının bu özelliği ankette bulunan 4. soru ile ölçülmüştür. Bu soru birbirine çok benzer dört şıktan oluşmaktadır.

- 4- A) Aynı araştırmayı yapan **bağımsız** bilim insanları; veri toplamak için **aynı süreci** izlediklerinde mutlaka aynı sonuca mı ulaşırlar? Nedenini açıklayınız.
- B) Aynı araştırmayı yapan **bağımsız** bilim insanları; veri toplamak için **farklı süreci** izlediklerinde mutlaka aynı sonuca mı ulaşırlar? Nedenini açıklayınız.
- C) Aynı araştırmayı yapan, **birlikte çalışan** bilim insanları; veri toplamak için **aynı süreci** izlediklerinde mutlaka aynı sonuca mı ulaşırlar? Nedenini açıklayınız.

D) Aynı araştırmayı yapan, **birlikte çalışan** bilim insanları; veri toplamak için **farklı süreci** izlediklerinde mutlaka aynı sonuca mı ulaşırlar? Nedenini açıklayınız.

Sorunun şıkları birbirine çok yakın olduğundan, öğretmenlerin genelde sorunun (a) seçeneğini detaylı olarak açıklarken diğer seçeneklerde “aynı sonuca ulaşırlar” veya “ulaşamazlar” gibi kısa ve geçiştirici cevaplar verdikleri görülmüştür. Bununla beraber bilimsel çalışmalarda bilim insanlarının aynı sonuca ulaşmaları gerektiğini, eğer ulaşmıyorlarsa bunun bir hatadan kaynaklanacağı yönünde yanlış bir inanişaya sahip, yetersiz düzeyde görüş bildiren öğretmenlerde eğitim sonunda azalış (%73,71’den, %55,12’ye) olmuştur. Ancak yine de öğretmenlerin büyük bir kısmının, araştırmaların objektif sonuçları olması gerektiği yönünde görüşlerinde ısrarcı oldukları dikkat çekmektedir. Bu durumda öğretmenlerin yaşamları boyunca aldıkları eğitimlerin etkisi olmakla beraber, proje danışmanlığı eğitiminin teorik ve uygulamalı derslerinde de bu temayı geliştirecek etkinliklerin yetersiz kaldığı görülmüştür. Son testlerde bilim insanlarının verileri yorumlamalarından kaynaklı sonuçlarında farklılıklar olabileceğini ifade ederek kabul edilebilir yönde (%21,15’ten, %39,10’a) görüş bildiren öğretmenlerde bir artış olduğu görülmektedir. Bilgili düzeyde yanıt veren öğretmenlerin sayısında artış olmakla beraber (%4,48’den, %5,76’ya) bu yönde görüş bildiren öğretmenlerin sayısı oldukça sınırlı kalmıştır. Bu sonuçlar Karaman ve Apaydın’ın (2014) astronomi temalı bir yaz bilim kampına katılan sınıf öğretmenleriyle yaptıkları çalışma sonuçları ile örtüşmektedir. Aydemir, Uğraş, Cambay ve Kılıç (2017) 54 okul öncesi öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmalarında, öğretmen adaylarının sadece yüzde üçü tema hakkında bilgili düzeyde açıklamada bulunmuştur. Ayrıca Bayır (2016) öğretmenler ile ve Çavuş (2010) öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalarda, öğretmenlerin küçük bir bölümünün bilim insanlarının sosyal ve kültürel faktörlerden etkileneceğini, bilimin evrensel doğrular içerdiğini savundukları görülmüştür. Ayrıca temayı ölçen sorunun seçenekleri birbirlerine çok yakın ve karışık olduğundan, Lederman vd. (2014) VASI anketinde bu soruyu düzenlemişlerdir.

Anketin ölçtüğü bir diğer tema ise bilimsel veri ve kanıt arasındaki farklılıklardır. Bilimsel anlamda veri, bilim insanlarının çalışmaları boyunca ölçüm, sayım, deney, gözlem ya da araştırma yolu ile elde ettikleri işlenmemiş bilgi parçacıklarıdır. Bu veriler çeşitli şekillerde analiz edilip yorumlanarak kanıtlara ulaşılır. Bilimsel veri ve kanıt birbiriyle bağlantılı olmakla beraber farklılıklar içerecek iki kavramdır. Araştırmada bu farklılıkları ölçen 5. soruda öğretmenlerin büyük çoğunluğu eğitimin başında ve eğitimin sonunda veri ve kanıtın farklı kavramlar olduğunu kabul etmekte ancak bunu detaylandırıp tanımlamakta güçlük çekerek

kabul edilebilir düzeyde görüş bildiren bu öğretmenlerin sayısında eğitim sonunda artış (%46,92'den, %57,94'e) olmuştur. Yetersiz düzeyde görüş bildiren öğretmenler ise veriyi deney, gözlem vb. çalışmalar ile elde edilen bilgiler olarak tanımlarken proje danışmanlığı eğitimi sonunda da kanıt için kesin bilgilerdir, değişmeyen bilgilerdir yönünde yanlış inanışlarını sürdürdükleri belirlenmiştir. Yetersiz düzeyde görüş bildiren bu öğretmenlerin sayısında eğitim sonunda (%44,35'ten, %36,66'ya) azalma olduğu görülmektedir. Bu sonuç öğretmenlerin eğitim sürecinde kendi projelerini yürütmelerinin, raporlaştırmalarının ve sunmalarının etkili olduğunu göstermektedir. Benzer sonuçların bulunduğu birçok araştırmanın da olduğu görülmüştür (Abd-El-Khalick, 2005; Metin, 2009; Tuncel, 2012; Karaman ve Apaydın, 2014; Öztürk, 2015; Abik, 2017; Aydemir, Uğraş, Cambay ve Kılıç, 2017; Erduran, 2018; Yacoubian ve Khishfe, 2018). Örneğin Baykara (2019) Türkiye ve Tayvan'daki öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin görüşlerini incelediği doktora tezinde, Türkiye'deki fen bilimleri öğretmen adaylarının %42'sinin ve Tayvan'daki fen bilimleri öğretmen adaylarının %58,7'sinin veri ve kanıtın tanımına yönelik yetersiz düzeyde görüş bildirdikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu ve benzeri eğitimlerde bilgili düzeyde görüş bildiren öğretmenlerin azlığı, bu alanda yapılan çalışmalarda, veri ve kanıt arasındaki ilişkiye daha çok vurgu yapılacak etkinlikler planlanması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Ankette son olarak bilimin bilimsel bir topluluğun ürünü olduğu teması ölçülmüştür. Bu temaya göre bilim geniş bir bilimsel toplulukla ilişkilidir ve bilim, diğer bilim insanlarının yaptığı çalışmalar ile şekillenir. Temaya göre bilim insanları, başka araştırmaların sonuçlarını inceler, kendi çalışmalarına buna göre yön verirken bu sonuçlardan da etkilenir. Bilim insanlarının çalışma sonuçlarını yayınlaması ve iletişim bilimde son derece önemlidir (Tuncel, 2012). Bu temayı ölçen anketin 2. sorusu bilim insanlarının çalışmalarını etkileyen faktörlerin neler olduğu, 4. soruda birlikte ya da ayrı çalışan bilim insanlarının veri toplarken izleyecekleri yöntemin çalışma sonuçlarını nasıl etkileyeceği ile ilgilidir. Bilimin bilimsel bir topluluğun uygulaması olduğu teması ankette en sık verilerin alındığı ve en az gelişim kaydedildiği bölüm olmuştur. Anketin 2. ve 4. soruları ile oldukça dolaylı olarak ölçülmeye çalışılan bu temada, bilim insanlarının birbirlerinden ve yaptıkları çalışmalardan etkilendiğini kabul edilebilir düzeyde açıklayan öğretmenlerin sayısında eğitim sonunda artış (%6,41'den, %11,53'e) olmakla beraber öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu temaya dair hiçbir vurgu yapmamıştır. Çalışmada elde edilen bu sonuç, VOSI anketinin kullanılarak öğretmen, öğretmen adayları ve öğrenciler ile yapılan benzer araştırmaların sonuçları ile örtüşmektedir (Metin, 2009; Aydemir, 2012; Tuncel, 2012; Karaman ve Apaydın, 2014;

Abik, 2017). Örneğin Karaman ve Apaydın (2014) çalışmalarında bu temaya ilişkin öğretmenlerden hiç veri alamadıkları sonucuna ulaşmış ve nedenini ankette bu temayı ölçen doğrudan hiçbir sorunun olmayışı ile ifade etmişlerdir. Bu veriler ışığında, eğitime katılan öğretmenlerin tema hakkında bilgisini ölçmekte ankette yer alan soruların zayıf kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın ikinci bölümünde, proje danışmanlığı eğitimi alan 13 biyoloji öğretmenine “Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi” tekrar uygulanmış ve bilimsel araştırmanın doğası temalarına bilgili düzeyde görüş bildiren öğretmenlerin oranında artış olduğu belirlenmiştir. Özellikle bilimsel araştırmaların soru sorarak başladığını belirten birinci tema ile bilimsel araştırmalarda farklı yöntemlerin kullanılabileceğini belirten ikinci tema, eğitim sonrasında öğretmenlerin en çok görüş geliştirdiği tema olmuştur. Bilimsel veri ve kanıtın farklı olduğunu ifade eden beşinci temada öğretmenlerin kavram yanılgılarının devam ettiği belirlenmiştir. Bununla beraber bazı öğretmenlerin bilimsel araştırmalarda evrensel tek yöntem olduğu, aynı araştırmayı yapan bilim insanlarının aynı sonuçlara ulaşması gerektiği, bilim insanlarının ve bilimin objektif olması gibi çeşitli yanlış düşüncelerinde süreç boyunca değişim olmadığı belirlenmiştir. Bilimin bilimsel bir topluluğun uygulaması olduğu teması, eğitim sonunda ve ilerleyen zamanda en az ve sığ verinin alındığı tema olmuştur. Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğretmenler bilim insanlarının çalışmalarına, birbirlerinin çalışmalarından etkilendiğine, literatür taramanın önemine vurgu yapan bilgili düzeyde görüş bildirirken, ankette ise tema ile ilgili sınırlı düzeyde veri alınmıştır. Bu farklılığın ölçme aracından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmanın devamında öğretmenler ile eğitimden günümüze kadar yaptıkları çalışmaları değerlendirmek amaçlı yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yapılan öğretmenlerin tamamı, eğitimin faydalı olduğunu ve mesleki hayatlarına katkıları belirterek, edindikleri kazanımları proje hazırlamakta kullandıklarını ifade etmiştir. Bu ve benzer eğitimlere olan ihtiyaçlarını dile getirmeleri, proje danışmanlığı gibi uygulamalı eğitimlerin hizmet içi eğitimlerde yer alması gerekliliğini ortaya koymuştur. Öğretmenlerin proje danışmanlığı eğitimi aldıktan sonra, günümüze kadar olan süreçte TÜBİTAK, Bilim Olimpiyatları ve çeşitli diğer proje yarışmalarına öğrenci hazırlayıp danışmanlık yaptıkları görülmüştür. Ülker Kurtuluş (2018) TÜBİTAK projeleri hazırlayan biyoloji öğretmenlerinin karşılaştığı güçlükleri incelediği yüksek lisans çalışmasında, öğretmenlerin projenin hazırlanıp raporlaştırma aşamasına kadar çeşitli alanlarda karşılaştıkları güçlükleri

belirlemiştir. Bu sonuçlar proje danışmanlığı eğitimin biyoloji öğretmenleri için önemi ve gerekliliğini kanıtlar niteliktedir.

Sonuç olarak proje danışmanlığı eğitimi özellikle;

- Bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi temasında, öğretmenlerin bilgili görüş geliştirmelerinde etkili olarak bunun kalıcılığını sağlamıştır.
- “Bilimsel araştırmalarda farklı yöntemlerin kullanılması”, “Araştırmaların birçok amacının olduğu”, “Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi” ve “Bilimsel veriyle kanıt arasındaki farklılıklar” temalarında kabul edilebilir görüş seviyesinde gelişim ve kalıcılık sağlamıştır. Ancak, bilgili görüş kategorisinde benzer etkiyi göstermekte yetersiz kalmıştır.
- Altıncı tema olan bilimin bilimsel bir topluluğun ürünü olduğu teması ise en az verinin alındığı özellik olmuş, bu durumun temayı ölçen anket sorularından kaynaklandığı kanısına varılmıştır.
- Bununla beraber öğretmenlerin çeşitli temalarda var olan kavram yanlışlarının günümüzde de devam ettiği belirlenmiştir.
- Ayrıca öğretmenlerin proje danışmanlığı eğitiminden sonra çeşitli proje ve yarışmalarda öğrenci ve diğer öğretmenlere danışmanlık yapmaları bu eğitimin etkililiğini göstermiştir.

5.2. Öneriler

Öğretmenlerin bilimsel araştırma ile beraber bilimin doğasını da öğrenecekleri, bu konuda daha bilgili anlayış seviyelerine ulaşacakları öğretmen eğitimleri düzenlenebilir.

Üniversitede öğretmen adaylarına, bilimin ve bilimsel araştırmanın doğası kazanımlarını edinecekleri ve bunları öğrencilerine aktarmalarını sağlayan etkinlikler ilgili tüm derslere entegre edilebilir.

Öğretmenlere düzenlenen bilimsel içerikli-uygulamalı, hizmet içi öğretmen eğitim faaliyetleri arttırılabilir. Bu sayede öğretmenlerde daha kapsamlı bir bilimsel araştırmanın doğası algısı oluşturulup, derinleştirilebilir.

Öğretmen eğitimlerinin uzun vadede etkisini ve sınıf içi uygulamalarını takip edecek izleme araştırmalarının yapılması da önemlidir.

Proje danışmanlığı eğitimi çalıştay programı ve bundan sonra yapılacak benzer eğitimlerin “Bilimsel araştırmaların birden fazla amacı vardır”, “Bilimsel veri ve kanıt arasında farklılıklar bulunur” ve “Bilim, bilimsel bir topluluğun uygulamalarıdır” temalarını daha iyi destekleyecek şekilde planlanabilir. Temalar öğretmenlere doğrudan/yansıtıcı öğretim yaklaşımı ile oluşturulacak etkinliklerle aktarılabilir.

Bu araştırmada bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin öğretmenlerden görüşleri, anketin ön ve son test uygulamalarında yazılı olarak alınmıştır. Bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin öğretmenlerin algılarını belirlemede sınırlı kalan bu yöntem yerine, anket yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile uygulanabilir. Böylece öğretmenlerin görüşlerini daha açık ve anlaşılır ifade etmeleri sağlanabilir.

Bu araştırmada öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin görüşlerini ölçmede Schwartz vd. (2008) tarafından geliştirilen “Views of Scientific Inquiry (VOSI)” anketinde kullanılmıştır. Ankette, aynı sorular birden fazla temayı doğrudan ve/veya dolaylı olarak ölçmektedir. Örneğin anketin 2. sorusu; bilimsel araştırmaların sorularla başlaması, bilimsel araştırmalarda yöntem çeşitliliği, bilimsel araştırmaların birden fazla amacının olması ve bilimin bilimsel bir topluluğun uygulaması olması özelliklerinin hepsini ölçmektedir. Öğretmenler bu soruyu yanıtlarken, temalar ile ilgili sınırlı miktarda görüş bildirmişlerdir. Aynı zamanda bazı soruların öğretmenler tarafından zor anlaşıldığı fark edilmiştir. Örneğin anketin 4. sorusunda bulunan (a), (b), (c) ve (d) seçenekleri öğretmenler tarafından karışık bulunmuştur. Bilimsel araştırmanın doğasını ölçmede kullanılan bu anketin, her sorunun birden fazla kazanımı ölçmeyecek, soru sayısı artırılıp, sorular daha açık ve anlaşılır olacak şekilde geliştirilmesi veya geliştirilmiş versiyonunun uygulanması, öğretmenlerin bilimsel araştırmanın doğasına ilişkin algılarını ölçmede daha faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abazoğlu, İ. (2014). Dünyada öğretmen yetiştirme programları ve öğretmenlere yönelik mesleki gelişim uygulamaları, *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(5), 1-46.
- Abd-El-Khalick, F. (2012). Examining the sources for our understandings about science: Enduring confluences and critical issues in research on nature of science in science education. *International Journal of Science Education*, 34(3), 353-374.
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. ve Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417-436. [https://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199807\)82:4<417::AIDSCE1>3.0.CO;2-E](https://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199807)82:4<417::AIDSCE1>3.0.CO;2-E)
- Abd-El-Khalick, F., Lederman, N.G., Bell, R. L., ve Schwartz, R.S. (2001). Views of Nature of Science Questionnaire (VNOS): Toward Valid and Meaningful assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. *Annual International Conference of the Association for the Education of teachers in Science (AETS)'da sunulmuş bildiri*, Costa Mesa, CA.
- 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.
- Abd-El-Khalick, F., Myers, J. Y., Summers, R., Brunner, J., Waight, N., Wahbeh, N., ... ve Belarmino, J. (2017). A longitudinal analysis of the extent and manner of representations of nature of science in US high school biology and physics textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(1), 82-120. <https://dx.doi.org/10.1002/tea.21339>

- Abik, N.M. (2017). *Çocukların bilimsel araştırmaların doğası hakkındaki görüşleri ve yaz bilim kampında geliştirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ağlarıcı, O. (2014). *Doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma dayalı öğretimin kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşlerine etkisi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Akerson, V. L. ve Abd-El-Khalick, F. (2003). Teaching elements of nature of science: A yearlong case study of a fourth-grade teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 12(1), 1025-1049.
- Akerson, V. L. ve Abd-El-Khalick, F. S. (2005). How should I know what scientists do? — I am just a kid”: fourth-grade students’ conceptions of nature of science. *Journal of Elementary Science Education*, 17(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: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317. [https://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200004\)37:4<295::AIDTEA2>3.0.CO;2-2](https://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200004)37:4<295::AIDTEA2>3.0.CO;2-2)
- Akerson V.L. ve Donnelly L.A., (2010). “Teaching nature of science to K-2 students: What understandings can they attain? *International Journal of Science Education*, 32(1), 97-124.
- Aksakal, N. (2018). *Beden eğitimi öğretmenlerine yönelik hizmetiçi eğitim içeriğinin değerlendirilmesi ve kurs program önerisi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aksoy, K. (2018). *Kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kâğıtlarının ilkökul öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin kalıcılığına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aliyazıcıoğlu, S. (2012). *Bilimin doğası öğretiminde bütüncül bir yaklaşım: farklı branşlardan öğretmenlerin bilimin doğası algıları* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Altay, C. A. (2018). *Bağlam temelli öğretim yaklaşımının 9. Sınıf öğrencilerinin kimya bilimi ünitesine ilişkin başarılarına tutumlarına ve bilimin doğası anlayışlarına etkisi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Altun Yalcın, S., Kahraman, S., Açıışlı, S. ve Yılmaz, Z.A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşlerinin tespit edilmesi. *Erzurum Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 181-197.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2010). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı (6. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- American Association For The Advancement of Science (AAAS), (1990). Science For All Americans. Newyork, Oxford: Oxford University.
- Apaydın, S. (2016). *Bilim insanlarının bilimsel araştırma algılarına dayalı bir ölçme aracı geliştirilmesi ve uygulanması* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Apaydın, Z. ve Sürmeli, H. (2006). Üniversite öğrencilerinin evrim teorisi ile ilgili tutumları. O. Genc. (Der.), *Evrin, Bilim ve Eğitim* (s.219-247). İstanbul: Nazım Kitaplığı.
- Arıkan, R. (2018). Anket yöntemi üzerinde bir değerlendirme. *Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 97-159.
- Arslan, H. ve Şahin İ. (2013). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin hizmetiçi eğitim kurslarına yönelik görüşleri, *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5, 56-66.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- 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.
- Avinç, İ., Ağgöl, F., Bayrakçeken, S., Canpolat, N. ve Çelik, S. (2008). Fen öğretimi programlarındaki etkinliklerin rubrik kullanılarak bilimin doğası açısından değerlendirilmesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 233-245.
- Ayan, M. (2012). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersi akademik başarı düzeyine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 167-183.

- Ayar, M.C. (2007). *Fen- teknoloji -toplum dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aydeniz, M., Baksa, K. ve Skinner, J. (2011). Understanding the impact of an apprenticeship-based authentic scientific research program on high school students' understanding of scientific inquiry. *Journal of Science Education and Technology*, 20(4), 403-421
- Aydemir, S. (2016). *Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaları* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aydın, M., Bacanak, A. ve Çepni, S. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin proje tabanlı öğretim yöntemi (PTÖY) ile ilgili ihtiyaçlarının incelenmesi. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 7(1), 1-31.
- Aytaç, T. (2000). Hizmet İçi Eğitim Kavramı ve Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar. *Milli Eğitim Dergisi*, (147), 66-69.
- Ayvacı, H. Ş. (2007). *Bilimin doğasının sınıf öğretmen adayların kütle çekim konusu içerisinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bahçeci, E. (2019). *Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretimin 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutumlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bal, H. (2016). *Nitel araştırma yöntem ve teknikleri (uygulamalı-örnekli)*. İstanbul: Sentez.
- Baloğlu, N. (2007). İlk ve ortaöğretim okulu yönetici yardımcılarının alması gereken hizmetiçi eğitim konuları hakkında okul yöneticilerinin görüşleri, *Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 8(1), 167-178.
- Bayram, S. (2017). *Fen bilgisi öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bezzina, C. (2006). Views From The Teachers: Beginning Teacher's Perceptions About Their Professional Development. *Journal Of In-Service Education*, 32(4), 411- 430.

- Bidwell, S.E. (2000). *Project-Based Learning for Cosmetology Students*. Career Education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED448282).
- Bilen, K. (2012). Bilimin doğası dersinde örnek bir uygulama: kart değişim oyunu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 173-185.
- Bingöl, P. (2019). *Sosyal bilgiler öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin ders başarısı ve eleştirel düşünmeye etkisi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bora, N. D. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerini bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Pegem.
- Chen, S. (2006). Development of an instrument to assess views on nature of science and attitudes toward teaching science. *Science Education*, 90, 803-819.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (1996). *A Guide To Teaching Practice*: Routledge, Great Britain By Clays Ltd, St Ives Plc, Fourth Edition. London ve New York.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir ön koşul: Bilimin doğasını anlama. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57-74.
- Çanlı, D. Ş. (2018). *Bilimin doğası etkinliklerinin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin görüşlerine etkisi*. (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çatmalı, M. (2006). *Gelecek için eğitim hizmetiçi eğitim kursunun değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çavuş, S. (2010). *İlköğretim fen bilgisi ve matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Çelik Ayyılmaz, H. (2019). *Ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulama hakkındaki bilgi ve görüşleri*. (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. 5.Baskı.Trabzon: Pegem.

- Çil, E. ve Çepni, S. (2012). Kavramsal değişim yaklaşımı, doğrudan yansıtıcı yaklaşım ve milli eğitim bakanlığı ders kitabının bilimin doğası üzerine görüşler ve ışık ünitesindeki kavramsal değişim üzerine etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(2), 1089-1116.
- Damlı Pervan, S. (2011). *Manyetizma ve elektromanyetik indüksiyonla ilgili etkinliklerin ortaöğretim öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Darling Hammond, L. ve McLaughlin, M. W. (1995). Policies that support professional development in an era of reform. *Phi Delta Kappan*, 76(8), 597-604.
- Deboer, G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L) sayfasından erişilmiştir.
- Demir, N. ve Akarsu, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası hakkında algıları *Journal of European Education*, 3(1), 2146-2674
- Demirbaş, M. (Ed.). (2013). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem.
- Demirhan, C. (2002). *Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Demirtel Ş. (2010). *Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Deng, F., Chen, D. T., Tsai, C. C. ve Chai, C. S. (2011). Students' views of the nature of science: A critical review of research. *Science Education*, 95(6), 961-999.
- Doğanay, A. (Ed.), Koç, G., Korkmaz, İ., Karataş Coşkun, M., Sarı, M., Ünver, N., Tok, Ş. ve Tok, T.N., (2008). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye’deki orta öğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası hakkında görüşlerinin araştırılması* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş Güngören, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem.
- 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. ve Özcan, M. B. (2010). Tarihsel Yaklaşımın 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirmesine Etkisi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 187-208.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye’deki orta öğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası hakkında görüşlerinin araştırılması* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doruk, O. (2018). *Bilim tarihi temelli fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik tutumlarına ve bilimin doğası inanışlarına etkisi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Drage, K. (2010). Professional development: Implications for Illinois careertechnicaleducataionteachers. *Journal of Career and Technical Education*. 25 (2), 27-37.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. ve Scott, P. (1996). *Young people’s images of science*, Open University Press, Buckingham.
- Dursun, B. ve Özmen, N. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve teknoloji hakkındaki görüşleri. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 8(1), 55-71.
- Education of Primary and Secondary School Teachers (2007). http://eacea.ec.europa.eu/tempus/participating_countries/study/belarus_country_fiche_final_annex_3.pdf
- Emren, M. (2018). *Bilim tarihi destekli işlenen “canlılarda enerji dönüşümleri” ünitesinin, lise öğrencilerinin, bilime ve biyoloji dersine olan tutumları ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisinin incelenmesi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Erdaş, E., Doğan, N. ve İrez, S. (2016). Bilimin doğasıyla ilgili 1998-2012 yılları arasında Türkiye’de yapılan çalışmaların değerlendirmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(1), 17-36.
- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Erdem, M. (2002). Proje tabanlı öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 172-179.
- Erdoğan, İ. (2012). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenme ortamı ile ilgili algılara ve başarıya etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 2(3), 21-33.
- Erdoğan, M. N. (2011). *Açık-Düşündürücü Öğretim Dizini ile Bilimin Doğası Odaklı Fen İçeriği Öğretiminin Lise Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ertürkmen, M. A., Kaplan, S. ve Ünsal, N. (2012). *Dünden Bugüne Hizmet İçi Eğitim*. Ankara. Erişim adresi: <http://oygm.meb.gov.tr/dosyalar/ekitap/index.html#/0>
- Et, S.Z. (2019). *Sosyobilimsel meselelerle öğrenme ve argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımlarının fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlamalarına etkisi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Evenson, D., Hmelo, C. ve Evenson, D. (2000). Introduction to problem-based learning: Gaining insights on learning interactions through multiple methods of enquiry. Problem based learning: A research perspective on learning interactions, 1-16.
- Faikhanta, C. (2012). The development of in-service science teachers’ understandings of and orientations to teaching the nature of science within a PCK-based NOS course. *Research in Science Education*, 43(2), 847-869.
- Fejgin, N. ve Hanegby, R. (1999). School Based In- Service Training of PE Teachers. *European Journal of Physical Education*, 4 (1), 4-16.
- Fleming, D. S. (2000). *A teacher’s guide to project-based learning*. Office of Educational Research and Improvement, Washington DC.
- Freeman, D. (1982). Observing Teachers: Three Approaches to In-service Training and Development. *Tesol Quarterly*, 16 (1), 21-28.

- Gould, S.J. (2005). *Darwin ve Sonrası. Doğa Tarihi Uzerine Dusunceler* (C, Temurcu, Cev.). Ankara: Tubitak Populer Bilim Kitaplığı. (Eserin aslının basım tarihi 1977).
- Gül, Ş. ve Erkol, M. (2016). Fen bilgisi öğretmeni adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışlarının incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(4), 642-661.
- Gülsuyu, F. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık düzeyleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gültekin, M., Karadağ, R. ve Yılmaz, F. (2007). Yapılandırmacılık ve öğretim uygulamalarına yansımaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 503-528.
- Gültekin, Z. (2009). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gürses, A., Doğar, Ç. ve Yalçın, M. (2005). Bilimin doğası ve yüksek öğrenim öğrencilerinin bilimin doğasına dair düşünceleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 166. https://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/166/index3yalcinhtml sayfasından erişilmiştir.
- Hacettepe Üniversitesi (2017). *Türkiye’de Öğretmen Eğitimi ve İstihdamı, Mevcut Durum ve Öneriler*. http://www.egitim.hacettepe.edu.tr/belge/OgretmenEgitimi-istihdam_Raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Hand B., Lawrence C. ve Yore L D. (1999) A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10), 1021-1035.
- Hanuscin, D. L., Lee, M. H. ve Akerson, V. L. (2011). Elementary teachers’ pedagogical content knowledge for teaching the nature of science. *Science Education*, 95, 145-167.
- Hiğde, E. ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Durum çalışması. *Elementary Education Online*, 89-113.

- Hughes, R., Molyneaux, K. ve Dixon, P. (2012). The role of scientist mentors on teachers' perceptions of the community of science during a summer research experience. *Research in Science Education*, 42(5), 915-941.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific Literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82, 407-416.
- İflazoğlu Saban, A. ve Saban, A. (2014). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin cinsiyet ve sınıf düzeyine göre incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 13 (4), 1121-1135.
- İlğan, A. (2017). *Öğretmenlerin Mesleki Gelişimi ve Denetimi: Öğrenen Öğretmenler, Başaran Öğrenciler*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- İlğan, A. (2020). Öğretmenler için Etkili Mesleki Gelişim Yaklaşımları ile Bir Model Önerisi ve Uygulama Yönergesi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 11(21), 172-197.
- İrez, S. (2006). Are we Prepared?: An Assessment of Preservice Science Teacher Educators' beliefs about Nature of Science. *Science Education*, 90, 1113-1143.
- İrez, S. ve Turgut, H. (2008). Fen eğitimi bağlamında bilimin doğası. In Ö. Taşkın (Ed.), *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*, 233-260. Ankara: Pegem Akademi.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999). *İlköğretimde fen bilgisi öğretimi*. Ankara: MEB.
- Kara, U. (2010). *Öğretmen adaylarının bilime yönelik kavram yanlışlarının giderilmesinde bilim tarihi temelli bilim öğretiminin yönteminin etkililiği* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Karaman, A. ve Apaydın, S., (2014). Sınıf öğretmenlerinin bilimsel araştırmanın doğası hakkındaki anlayışlarına astronomi yaz bilim kampının etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22 (2), 841-868.
- Kavak, N., Tuan, Y. ve Demirelli, H., (2006). Fen Teknoloji Okuryazarlığı ve İnformal Fen Eğitimi Gazetelerin Potansiyel Rolü. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (3), 17-28.
- Kaya, A. (2007). *Fen eğitiminde bilim tarihi destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim doğasına ilişkin görüşlerine etkisinin değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Kaya, E. (2020). *Proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulanma sürecinde fen bilimleri ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin karşılaştıkları güçlükler* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kaya, M. (2020). MEB Öğretmen Yetiştirme Genel Müdürlüğü'nün Hizmet İçi Eğitim Faaliyetleri: Katılımcılar, Eğitim Durumları, Eğitim Konuları, *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(1), 183-193.
- Keklik, M. E. (2019). *Madde ve özellikleri konusunda uygulanan bilimin doğası etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası algılarına etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Keser, F. F. ve Kalender, S. (2014). Üstün yetenekli öğrencilerin bilime yönelik görüşlerinin belirlenmesi, *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 95-105.
- Kesim, K. N. (2018). *Proje tabanlı öğrenme destekli laboratuvar uygulamalarının kavram başarısına ve öz-yeterlik inancına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Khishfe, R. (2008). The development of seventh graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 470-496.
- Khishfe, R. ve 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.
- Kim, S. Y. ve Irving, K. E. (2010). History of science as an instructional context: Student learning in genetics and nature of science. *Science & Education*, 19, 187-215.
- Knoll, M. (1997). The project method: its vocational education origin and international development. *Journal Of Industrial Teacher Education*, 34 (3).
- Knorr C., (1999), *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kubilay Tatar, M. ve Özenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası bilgisine ve öğretimine ilişkin özyeterlilik inançları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 261-293.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.
- Köprübaşı, M. (2018). *Fen kavramları ile ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin 8. Sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 221-237.
- Köylü, Z. S. (2017). *Tarihi deney ve modellerin tekrarlanması tekniğinin lise öğrencilerinin bilime karşı tutumları ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kurbanoğlu, S. (2010). Bilgi çağında bilgi okuryazarlığı. 11. ulusal okul kütüphanecileri konferansı: bilgi okuryazarlığından yaşam boyu öğrenmeye (s. 9-25). İstanbul: İdeal.
- Lawson, A. E. (1982). The nature of advanced reasoning and science instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 19, 743-760.
- Leblebicioğlu, G., Çapkınoğlu, E., Peten, D. M. ve Schwartz, R. S. (2020). Views of Nature of Scientific Inquiry of Students in Different High Schools. *Education and Science*, 45(201), 143-165.
- Lederman, J. S., Lederman N.G., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A. ve Schwartz R. S. (2014). Meaningful Assessment of Learners' Understandings About Scientific Inquiry – The Views About Scientific Inquiry (VASI) Questionnaire, *Journal of Research in Science Teaching*, 51 (1), 65-83.
- Lederman, N. G. (2007) *Nature of science: past, present, and future*. In Abell, S. K., Lederman, N. G. (Eds), *Handbook of research on science education* (pp. 831-879). London, Lawrence Erlbaum Associates.
- 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. (2006). Syntax of nature of science within inquiry and science education. In B. Flick & N.G. Lederman (Eds.). Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning and teacher education. *Dordrecht, the Netherlands*: Springer.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- 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, 497–521.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S. ve Antink, A. (2013). Nature of Science and Scientific Inquiry as Contexts for the Learning of Science and Achievement of Scientific Literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3), 138-147.
- Lederman, N. G. ve Niess, M. L. (1997). The nature of science: Naturally? *School Science and Mathematics*, 97(1), 1-2.
- Lederman, N. G. ve Zeidler, D. L. (1987) Science teachers conceptions of the nature of science: Do they really influence teaching behavior? *Science Education*, 71(5), 721-734.
- Liu, S. Y. ve Lederman, N. G. (2003). Taiwanese preservice teachers' conceptions of nature and the nature of science. <https://eric.ed.gov/?id=ED474721> sayfasından erişilmiştir.
- Liu, X. (2009). Beyond Science Literacy: Science and The Public. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 301-311.
- Locke, L. F. (1984). Research On Teaching Teachers: Where Are, We Now?. *Journal Of Teaching Physical Education*, Monograph 2, Summery.
- Lonsbury, J.G.& Ellis, J.D., (2002). **Science** history as a means to teach nature of science concepts: using the development of understanding related to mechanisms of inheritance. Electronic. *Journal of Science Education*, 7(2).

- Lotter, C., Singer, J. ve Godley, J. (2009). The influence of repeated teaching and reflection on pre-service teachers' views of inquiry and nature of science, *Journal of Science Teacher Education*, 20.
- Macaroğlu, E., Şahin, F. ve Baysal, Z. N. (1999). İlköğretim öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri üzerine bir araştırma [Özel Sayı]. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 55-62.
- MacDonald, P. (2010). Paired reading: A structured approach to raising attainment in literacy. *Support Learning*, 25 (1), 15-23.
- Male, S. A., Guzzomi, A. L. ve Baillie, C. A. (2012). Interdisciplinary threshold concepts in engineering. In Proceedings of Higher Education Research and Development Society of Australasia Conference, Hobart.
- Markham, T., Larmer, J. ve Ravitz, J. (2003). Project based learning handbook: A guide to standards-focused project based learning (2nd Ed.). Novato, CA: Buck Institute for Education.
- Mayers, S. (2008). Continuing Education. EBSCO Research Starters. EBSCO Publishing Inc.
- McComas, W. F. (1993). *The effects of an intensive summer laboratory internship on secondary students' understanding of the NOS as measured by the test on understanding of science (TOUS)*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Atlanta, GA.
- McComas, W., Clough, M. P. ve Almazroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education. Chapter 1 in William F. McComas (Ed.) *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*. The Netherlands: Kluwer.
- McComas, W. F. ve Olson, J. K. (2000). International Science Education Standards Documents. McComas, W.F. (Eds.), *The Nature of Science in Science Education Rationales and Strategies*. Kluwer Academic Publishers, (p.398). Netherlands.
- Meichtry, Y. J. (1992). Influencing Student Understanding of the Nature of Science: Data From A Case of Curriculum Development, *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 4, 389-407.

- Metin, D. (2009). *Yaz Bilim Kampında Uygulanan Yönlendirilmiş Araştırma ve Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim 6. ve 7. Sınıftaki Çocukların Bilimin Doğası Hakkındaki Düşüncelerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Mihlancı, G. ve Doğan, A. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 380-395.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2013). *İlköğretim kurumları (İlkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Genel Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2006). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Proje Hazırlama Dersi Öğretim Programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2017). *Öğretmen Strateji Belgesi 2017-2023*. http://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/26174415_Strateji_Belgesi_RG-Ylan-_26.07.2017.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Minner, D. D., Levy, A. J. ve Century, J. (2010). Inquiry-Based Science Instruction—What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002, *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Moss, D. M., Abrams, E. D. ve Kull, J. R. (1998). *Describing Students Conceptions of the Nature of Science Over An Entire School Years*, Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. San Diego, CA.
- Murcia, K. ve Schibeci R. (1999). “Primary student teachers’ Conceptions of the nature of science”, *International Journal of Science Education*, vol.21, no.11, pp. 1123-1140.
- Muşlu, G. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını sorgulama düzeylerinin tespiti ve çeşitli etkinliklerle geliştirilmesi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir

- Nalçacı, İ. Ö., Akarsu, B. ve Kariper, İ. A. (2011). Orta öğretim öğrencileri için fizik tutum ölçeği derlenmesi ve öğrenci tutumlarının değerlendirilmesi. *Journal of European Education*, 1(1), 1-6.
- National Research Council (NRC), (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council (NRC), (1998). *Teaching About Evolution and The Nature of Science*. Washington, DC: National Academy Press.
- Oğuzkan, A. F. (1974). Eğitim terimleri sözlüğü. Türk Dil Kurumu, Ankara.
- Omar, C. M. Z. C. (2014). The need for in-service training for teachers and it's effectiveness in school. *International Journal for Innovation Education and Research*, 2(11), 1-9.
- Osborne, J., Simon, S. ve Collins, S. (2003). Attitudes Towards Science: a Review of the Literature and Its Implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.
- Özcan, H. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen içeriği ile ilişkilendirilmiş bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin gelişimi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özcan, M. B. (2009). *Tarihsel yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini geliştirmeye etkisi* (Yüksek Lisans Tezi) Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Özdemir, O. (2015). Bilim toplumu ve fen (bilim) okuryazarlığı. N. Yenice (Ed.), *Bilimin doğası gelişimi ve öğretimi içinde* (s.154-186). Ankara: Anı.
- Öztuna Kaplan, A. ve Diker Coşkun, Y. (2012). Proje Tabanlı Öğretim Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerilerine Yönelik Bir Eylem Araştırması, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 137-159.
- Öztürk Akar, E. (2007). Biyoloji Öğretmenlerinin Hizmetiçi Eğitim İhtiyaçları ve Gözlemlenen Bölgesel Farklılıklar, *Education and Science*, 32(143), 68-79.
- Öztürk, T. (2013). Sosyal bilgiler öğretiminde projeye dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarısına ve derse yönelik tutumlarına etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 2(2), 61-77.

- Pehlivan, İ. (1997). Örgütsel ve Bireysel Gelişim Aracı Olarak Hizmetiçi Eğitim, *Amme İdaresi Dergisi*, 30 (4), 105-120.
- Perron, M. (1991). Vers Un Continuum De Formation Des Enseignants: Elements D'Analyse. *Recherche Et Formation*, 10, 137-152.
- Polat, M. (2011). *Bilimin doğası hakkındaki görüşlerin kısa hikayeler yöntemiyle değerlendirilmesi: fen bilgisi öğretmen adayları örneği* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Polat, M. ve Taşar, M. F. (2013). Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerin Değerlendirilmesinde Alternatif Bir Yöntem: Kısa Hikâyeler Yöntemi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 259-274.
- Pomeroy, D. (1993). Implications of teachers' beliefs about the nature of science: Comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers. *Science Education*, 77, 261- 278.
- Rudge, D. W., Cassidy, D. P., Fulford, J. M. ve Howe, E. M. (2014). Changes observed in views of nature of science during a historically based unit. *Science & Education*, 23(9), 1879-1909. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-012-9572-3> sayfasından erişilmiştir.
- Ryan, A.G. ve Aikenhead, G.S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76(6), 559-580.
- Ryder, J., Leach J. ve Driver, R. (1999) Undergraduatesciencestudents' images of science, *Journal of reserachınscienceteaching*, vol.36, no.2, pp.201-220.
- Saiti, A. (2006). In-Service Training For Teachers Who Work in Full-Day Schools Evidence From Greece. *European journal of Teacher Education*, 29 (4), 455-470.
- Sandoval. W. A. ve Morrison, K. (2003). High School students' Ideas about Theories and Theory Change after a Biological Inquiry Unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(4), 369-392.
- Saraç, E. (2011). *Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Savery J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *InterdisciplinaryJournal of Problem-Based Learning*. 1(1), 9-20.

- Schwab, J. J. (1962). The teaching of science as enquiry. In J. J. Schwab, & P. F. Brandwein (Eds.), *The teaching of science* (pp. 1–103). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schwartz, R. (2004). Epistemological views in authentic science practice: A cross-discipline comparison of scientists' views of nature of science and scientific inquiry (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Oregon, USA: Oregon State University.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G. ve Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science education*, 88(4), 610-645.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G. ve Lederman, J. S. (2008) An Instrument To Assess Views of Scientific Inquiry: The VOSI Questionnaire, National Association for Research in Science Teaching, March 30-April 2, 2008. Baltimore, U.S.
- Sencer, M. (1981). Yöntembilim Terimleri Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara.
- Sencer, M. ve Sencer, Y. (1978). Toplumsal araştırmalarda yöntembilim. Ankara: Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayını.
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi.
- Seyis Uğurlu, S. (2019). *Argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Shapin, S. (1996). The Scientific revolution. Chicago: University of Chicago Press.
- Sherman, T. ve Kurshan, B. (2005). Constructing learning. *Learning & Leading with Technology*, 32(5),10-39.
- Simkins, S. P. (1999). Promoting active-student learning using the World Wide Web in economics courses. *The Journal of Economic Education*, 30(3), 278-287.
- Sinatra, G. M., Southerland, S. A., McConaughy, F. ve Demastes, J. W. (2003). Intentions and Beliefs in Student's Understanding and Acceptance of Biological Evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 510-528.
- Solomon, G. (2003). *Project based learning: A primer* technology and learning, 23(6), 420-426.

- Soslu, Ö. (2014). Fen eğitiminde bilimin doğasını anlama üzerine bir değerlendirme. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 90-100.
- Sözbilir, M. ve Canpolat, N. (2006). Fen eğitiminde son otuz yıldaki uluslararası değişimler: Dünyada çalışmalar nereye gidiyor? Türkiye bu çalışmaların neresinde? M. Bahar (Ed.) *Fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s. 417-432). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Şenel, A. (2006). Erkenbilimden Bilimsel bilgi çağında Bilim ve Bilimciler. *Bilim ve Gelecek Dergisi*, Kasım 2006. 12-17.
- Şener Çanlı, D. (2018). *Bilimin doğası etkinliklerinin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin görüşlerine etkisi*. (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tal, T. (2006). Urban schools' teachers enacting project-based science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(7), 722–745.
- Tanyeli, H. (1970). *Personel eğitimi ilkeler metotlar teknikler*. Ankara: BTİ Yayınları.
- Tao, P. (2003). Eliciting and developing junior secondary students' understanding of the nature of science through a peer collaboration instruction in science stories. *International Journal of Science Education*, 25, 147-171.
- Taşar, M. F. (2003). Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 30–42.
- Taşdere, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik pedagojik alan bilgisi gelişimlerinin incelenmesi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Taymaz, H. (1997). *Hizmetiçi Eğitim*. Ankara: TAKAV Tapu ve Kadastro Vakfı Matbaası.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Doktora Tezi, San Rafael, California, USA.
- Timperley, H., Wilson, A., Barrar, H. ve Fung, I. (2007). *Teacher professional learning and development: Best evidence synthesis iteration*. [BES]. Wellington, New Zealand: Ministry of Education. <http://educationcounts.edcentre.govt.nz/goto/BES> sayfasından erişilmiştir.

- Tonbuloglu, İ. ve İşman, A. (2014). Öğretmenlerin sosyal ağları kullanım profillerinin incelenmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 3 (1), 320-338.
- Toz, N. (2012). *Fizik öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin bazı değişkenlere göre değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tsai C. C. (1999). The progression toward constructivist epistemological views of science: A case study of the Sts instruction of taiwanese high school female students. *International Journal of ScienceEducation*, vol.21, no.11, pp.1201- 1222.
- Tsai C.C. (2002). Nested epistemologies: Science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of ScienceEducation*, vol.24, no.8, pp. 771-783.
- Tuncel, H. (2012). *Bir yaz bilim kampının çocukların bilimsel araştırma hakkındaki görüşlerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK). (2019). *4006 Bilim fuarları kılavuzu*. https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/303/4006_bilim_fuarlari_kilavuzu.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Türkmen, L. ve Yalçın, M. (2001). Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 189-195.
- Tümay, H. (2008). *Argümantasyon odaklı kimya öğretimi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2010). Bilimde argümantasyona Odaklanan Etkinliklerle Kimya Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki anlayışlarını geliştirme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (3), 859-876.
- Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü. (2020). 10.18.2018 tarihinde TÜBA: <http://www.tubaterim.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Türkmen, L. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Türk Dil Kurumu. (2020). Türkçe sözlük. Ankara: TDK

- Ülker Kurtuluş, Ş. (2019). *Biyoloji bilim dalında TÜBİTAK araştırma projelerine katılan öğretmenlerin karşılaştığı güçlüklerin incelenmesi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ünal Çoban, G. (2015). Bilimin doğası, gelişimi ve değişen yüzü. N. Yenice (Ed.), *Bilimin doğası gelişimi ve öğretimi içinde* (s.96-124). Ankara: Anı.
- Vatansever Bayraktar, H. (2015). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(37), 709-718.
- Virginia Department of Education (VDOE), (2010). *Science standards of learning for Virginia public schools*. Richmond: Virginia Board of Education.
- Yalçın İncik, E. (2017). *İlkokul öğretmen ve öğrencilerinin proje tabanlı öğrenmeye ilişkin sorunlarını çözmede eylem araştırması: 4. Sınıf Türkçe dersi kapsamında bir çalışma* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yalın, H. İ. (2001). Hizmetiçi Eğitim Programlarının Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 150, 58-68.
- Yaşar, Ş. (2000). Bir meslek olarak öğretmenlik. Öğretmenlik mesleğine giriş. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları. No:700.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, C. (2011). *Bilim felsefesi*. İstanbul: Remzi.
- Yıldırım, C. (2007). *Evrin Kuramı ve Bağnazlık* (3. baskı). İstanbul: Bilim ve Gelecek Kitaplığı.
- Yüksek Öğretim Kurumu/ Dünya Bankası, *İlköğretim Fen Öğretimi, Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*. Ankara, 1997.
- Yüksel, M. (2019). *Fen bilgisi 2. sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi* (Yüksel Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Zeidler D. L., Walker K. A., Ackett, W. A. ve Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343-367.

EKLER

EK-1. Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi

Ad Soyad:

Okul:

Tarih:

Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüş Anketi

- 1- Bilim insanları (biyolog, kimyager, fizikçi, yer bilimci) dünya hakkında bilgi edinmek için ne tür etkinliklerde bulunurlar? Bilim insanları nasıl çalışır açıklayınız.
- 2- Bilim insanları neyi, nasıl yapacağına nasıl karar verir? Bilim insanlarının çalışmalarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu düşünüyorsunuz?
- 3- Kuşlarla ilgilenen bir kişi farklı şeylerle beslenen yüzlerce farklı kuş tipine bakar; benzer şeylerle beslenen kuşların gagalarının birbirine benzediğini fark eder. Örneğin; sert kabuklu fındıklarla beslenen kuşların gagaları kısa ve güçlü, sığ sulardaki böceklerle beslenen kuşların gagaları ince ve uzun gaga yapısına sahiptir. Böylece gaga şekli ile kuşların yedikleri besinler arasında bir ilişki olduğu sonucuna varır.

Aşağıdaki üç soruyu birbiriyle bağlantılı olarak cevaplayınız.

A) Sizce bu kişinin araştırması bir deney midir? Lütfen nedenini açıklayınız.

B) Sizce bu kişinin araştırması bilimsel midir? Bir çalışmanın bilimsel olmasının ne anlama geldiğini tanımlayarak, nedenini açıklayınız.

Bu araştırma bilimseldir/ bilimsel değildir. (birini yuvarlak içine alınız)

Çünkü.....
.....
.....
.....

C) Sizce bilimsel araştırmalar birden fazla yönteme sahip olabilir mi? Arklı yöntemler izleyen iki araştırmayı tanımlayınız. Bu yöntemlerin birbirinden nasıl farklılık gösterdiğini ve her ikisinin de nasıl bilimsel kabul edileceğini açıklayınız.

4- A) Aynı araştırmayı yapan bağımsız bilim insanları; veri toplamak için aynı süreci izlediklerinde mutlaka aynı sonuca mı ulaşırlar? Nedenini açıklayınız.

B) Aynı araştırmayı yapan bağımsız bilim insanları; veri toplamak için farklı süreci izlediklerinde mutlaka aynı sonuca mı ulaşırlar? Nedenini açıklayınız.

C) Aynı araştırmayı yapan, birlikte çalışan bilim insanları; veri toplamak için aynı süreci izlediklerinde mutlaka aynı sonuca mı ulaşırlar? Nedenini açıklayınız.

D) Aynı araştırmayı yapan, birlikte çalışan bilim insanları; veri toplamak için farklı süreci izlediklerinde mutlaka aynı sonuca mı ulaşırlar? Nedenini açıklayınız.

5- A) Bilimde “Veri” sözcüğü ne anlama gelir?

B) Veri analizi neyi içerir?

C) “Veri” ile “Kanit” aynı Şey midir? Açıklayınız.

EK-2. Proje Danışmanlığı Eğitimi Sonrası Yapılan Çalışmaları ve Öğretmen Görüşlerini İzleme Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Ad Soyad:

Okul:

Tarih:

Proje Danışmanlığı Eğitimi Sonrası Yapılan Çalışmaları ve Öğretmen Görüşlerini İzleme Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları:

Proje Danışmanlığı Eğitiminin Biyoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Araştırmaların Doğası Görüşlerine Etkisi isimli yüksek lisans tezinde proje danışmanlığı eğitimi sonrası yapılan çalışmaları ve öğretmen görüşlerini izleme amaçlı kullanılmak üzere hazırlanan yarı yapılandırılmış sorular aşağıdadır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler online ortamda düzenlenecek olup, araştırmacı tarafından, katılımcıların rızası alınarak kayıt edilecek ve şifrelenmiş dosyada saklanacaktır. Sorular sadece ilgili araştırma amaçlı kullanılacak olup farklı bir amaçla kullanılmayacak ve paylaşılmayacaktır. Katılımcıların isimleri araştırmada geçmeyecek olup BÖ olarak oluşturulan kodlar ile araştırmada yer verilecektir.

1. Aldığınız proje danışmanlığı eğitiminin faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?
2. Eğitimin mesleki olarak size kattıkları nelerdi?
3. Bu süreçte hiç proje danışmanlığı yaptınız mı? Yaptıysanız hangi projeler?
4. Okulunuzda proje çalışmaları yürütüyor musunuz?
5. Proje yarışmalarına ve/veya olimpiyatlara öğrenci hazırladınız mı? Hazırladıysanız aldığınız dereceler var mı?
6. Tekrar böyle bir eğitime katıldınız mı/ katılmayı düşünür müydünüz?

EK-3. Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitim Takvimi (21-29 Haziran 2013)

TÜBİTAK
BİDEB 2229

‘Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitim Çalıştayı’
21-29 Haziran 2013

21 Haziran 2013 Cuma	
11 ⁰⁰ – 12 ¹⁵	Geliş ve otele yerleşme
12 ¹⁵ - 14 ⁰⁰	Öğle Yemeği
14 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵	Amaçlar, program ekibinin tanıtımı ve program akışı
15 ⁰⁰ -15 ⁴⁵	AHENK “Tanışma, uyum, güven” -Çemberde hareketle tanışma -1-2-3 -4-isim -3’te 1 isim oyunu -Ayna çalışması -Eşli güven yürüyüşü
Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde ve proje ekibinin sosyal kaynaşmayı sağlayan bir süreç yaşanacaktır.	
15 ³⁰ – 16 ⁰⁰	Çay/kahve arası
16 ⁰⁰ - 17 ³⁰	Proje Yönetimi Prof. Dr. Semra Mirici
Proje çeşitleri, proje konusu belirleme, proje ekibi oluşturma, proje yönetiminde zaman, maliyet, tedarik ve risk faktörleri ele alınacaktır.	
17 ³⁰ - 17 ⁴⁵	Çay/kahve arası
17 ⁴⁵ – 19 ⁰⁰	Yaratıcılık Atölyesi I “Anlatıyorum” -Eller-kollar oyunu oynanır. -Biri önde diğeri arkada öykü kurgulama ve anlatma çalışması yapılır. -5 kavramdan yola çıkarak bir dramatik kurgu oluşturulur ve canlandırılır.
Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde çok yönlü düşünme ve farklılığı sezecek, zihinsel uyanışı sağlayacak uygulamalı çalışma yapılacaktır.	
19 ⁰⁰ – 20 ³⁰	Akşam yemeği
22 Haziran 2013 Cumartesi	
07 ³⁰ – 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ – 10 ³⁰	AHENK “Takım çalışması ve grup dinamiği oluşturma” -Beni takip et -Üçgen dansı -Gardiyan – anahtar oyunu -Kalem nerede? -İç ses, düşünce izleme çalışması
Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde uygulamalı “Takım çalışması ve grup dinamiği oluşturma” çalışma yapılacaktır.	
10 ³⁰ – 10 ⁴⁵	Çay/kahve arası
10 ⁴⁵ – 12 ¹⁵	‘Biyoloji Araştırmaları’ Prof. Dr. Orhan Arslan
Dünyada ve ülkemizde yapılan son araştırma konuları tanıtılarak, sonuçlanmış önemli projelerin yaşamımızdaki etkileri tartışılacaktır.	
12 ¹⁵ - 14 ⁰⁰	Öğle Yemeği/Serbest saat
14 ⁰⁰ – 15 ³⁰	“İnternette Bilgiye Erişim” Yrd. Doç. Dr. Mustafa Doğru
İnternette araştırma yaparken yararlanılabilecek pratik yollar ve ULAKBİM kullanımı sunulacaktır.	
15 ³⁰ - 16 ⁰⁰	Çay/kahve arası
16 ⁰⁰ – 17 ³⁰	Yaratıcılık Atölyesi II “Yaratıcılık ve yenilikçilik” -Fotoğraftan, resimden yola çıkarak doğaçlama -Müzikten doğaçlamaya -Öyküden ve şiirden yola çıkarak yeni durumlar oluşturma ve tamamlama -Tasarım süreci ve materyal kullanımı ile hayali ülke çalışmasına giriş
Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde Yaratıcılık ve yenilikçilik kavramları üzerine uygulamalı tasarım çalışması başlatılacaktır.	
17 ³⁰ - 19 ⁰⁰	‘Bilimsel Araştırma Etiği’ Prof. Dr. Semra Mirici
Bilimsel çalışmalarda etik kurallar etik ihlallere örnekler verilir.	
19 ⁰⁰ – 20 ³⁰	Akşam yemeği

Program dahilindeki tüm “AHENK” ve ‘Yaratıcı Atölye’ çalışmaları önderliğinde yürütülen çeşitli tanışma, iletişim kurma çalışmaları yaşayarak öğrenmeye yönelik etkinlikleri kapsamaktadır.

23 Haziran 2013 Pazar	
07 ³⁰ – 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ – 10 ³⁰	Paralel Oturumlar Tüm danışmanlar
Biyolojinin alt alanlarında yapılmış bir projenin tüm araştırma basamakları tartışılacaktır.	
10 ³⁰ – 10 ⁴⁵	Çay/ kahve arası
10 ⁴⁵ – 12 ¹⁵	‘Fen Öğretiminde Proje Yaklaşımı’ Doç. Dr. Hünnkar Korkmaz
Proje yaklaşımı ile öğretimin uygulama alanları.	
12 ¹⁵ – 14 ⁰⁰	Öğle yemeği
14 ⁰⁰ – 15 ³⁰	İstatistik I Yrd. Doç Dr. Güçlü Şekercioğlu
İstatistikteki temel kavramlar ve biyolojik araştırmalarda sıkça kullanılan yöntemler anlatılacaktır.	
15 ³⁰ – 16 ⁰⁰	Çay/ kahve arası
16 ⁰⁰ -17 ³⁰	İstatistik II Yrd. Doç Dr. Güçlü Şekercioğlu
İstatistikteki temel kavramlar ve biyolojik araştırmalarda sıkça kullanılan yöntemler uygulamalı olarak yapılacaktır.	
17 ³⁰ – 19 ⁰⁰	Proje Önerisi Hazırlama I

	(Literatür Tarama) Tüm danışmanlar
Bu aşamada katılımcılar oluşturdukları iki-üç kişilik gruplarda ekip olarak yürütmeye karar verdikleri proje önerisini danışmanlarına vermek üzere hazırlamaya başlayacaktır. 24 Haziran 17:30’da (Proje Önerisi Hazırlama II oturumunun sonu) bu öneriler tamamlanmış ve danışmanlar tarafından onaylanmış olmalıdır.	
19 ⁰⁰ – 20 ³⁰	Akşam yemeği
24 Haziran 2013 Pazartesi	
07 ³⁰ – 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ - 10 ³⁰	Proje Önerisi Hazırlama II Tüm danışmanlar
Projeler onaylanmış, temin edilecek malzeme ve ekipman listeleri teslim edilmiş olmalıdır.	
10 ³⁰ – 10 ⁴⁵	Çay/kahve arası
10 ⁴⁵ - 12 ¹⁵	“Bilim ve Araştırma” Doç. Dr. Mehmet Küçük
Bu oturumda bilim ve araştırma konusundaki temel kavramlar ve yöntemler hakkında ortak dil oluşturmaya yönelik bilgi verilecektir.	
12 ¹⁵ – 13 ³⁰	Öğle yemeği
13 ³⁰ – 17 ³⁰	Doğa Gezisi Tüm danışman ve katılımcılar
(Adrasan Sazak koyu arası endemik türler, vejetasyon yapısı ve farklılıkları gösterilecektir. Yeni proje konuları hakkında farkındalık sağlanacaktır.)	
17 ³⁰ - 19 ⁰⁰	Yaratıcılık Atölyesi III “Uzman mantosu” -Hayali ülke oluşturma -Geçmişten geleceğe mektup var Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde; geçmişten günümüze ve bugünden geleceğe bilim konulu atölye çalışması.
19 ⁰⁰ – 20 ³⁰	Akşam yemeği
20 ³⁰ – 22 ⁰⁰	‘Laboratuvar Kullanım Teknikleri’ Yrd. Doç. Dr. Memduh Sami Taner

25 Haziran 2013 Salı	
07 ³⁰ – 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ - 10 ³⁰	‘Araştırma Sonuçlarının Raporlaştırılması’ Doç. Dr. Mehmet Küçük
Bilimsel araştırmadan elde edilen bulguların raporlaştırma süreci anlatılacaktır.	
10 ³⁰ – 10 ⁴⁵	Çay/ kahve arası
10 ⁴⁵ – 12 ¹⁵	“Powerpoint Sunum Teknikleri ve Poster Hazırlama” Dr. Evren Cappellaro
Powerpoint sunumu ve poster hazırlarken dikkat edilmesi gereken önemli noktalar ve daha etkili bir sunum hazırlamanın yolları anlatılacaktır.	
12 ¹⁵ – 14 ⁰⁰	Öğle yemeği/Serbest saat
14 ⁰⁰ – 15 ³⁰	Proje Uygulama I Tüm danışmanlar

15 ³⁰ – 16 ⁰⁰	Çay / kahve arası
16 ⁰⁰ – 17 ³⁰	Proje Uygulama II Katılımcılar
17 ³⁰ – 19 ⁰⁰	Proje Uygulama III Katılımcılar
19 ⁰⁰ – 20 ³⁰	Akşam yemeği
26 Haziran 2013 Çarşamba	
07 ³⁰ – 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ – 10 ³⁰	Proje Uygulama IV Tüm danışmanlar
10 ³⁰ – 10 ⁴⁵	Çay/kahve arası
10 ⁴⁵ – 12 ¹⁵	Proje Uygulama V Katılımcılar
12 ¹⁵ – 14 ⁰⁰	Öğle yemeği
14 ⁰⁰ – 15 ³⁰	Proje Uygulama VI Katılımcılar
15 ³⁰ – 16 ⁰⁰	Çay / kahve arası
16 ⁰⁰ – 17 ³⁰	Proje Uygulama VII (Uygulamaların analizi) <i>Yrd. Doç Dr. Güçlü Şekercioğlu</i>
Grupların hazırladığı projelerden elde ettikleri bulguların istatistiksel analizlerinde danışmanlık.	
17 ³⁰ – 19 ⁰⁰	Proje Uygulama VIII Katılımcılar
19 ⁰⁰ – 20 ³⁰	Akşam yemeği
27 Haziran 2013 Perşembe	
07 ³⁰ – 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ – 10 ³⁰	Proje Raporlama I Tüm danışmanlar
Gruplar uygulamaya yönelik bulgularının analizlerini sonuçlandırarak araştırma proje raporlarını yazmaya başlayacaklardır. Bu süreç 28 Haziran Perşembe saat 12.15'de sona erer.	
10 ³⁰ – 10 ⁴⁵	Çay/kahve arası
10 ⁴⁵ – 12 ¹⁵	Proje Raporlama II Katılımcılar
12 ¹⁵ – 14 ⁰⁰	Öğle yemeği
14 ⁰⁰ – 15 ³⁰	Proje Raporlama III Katılımcılar
15 ³⁰ – 16 ⁰⁰	Çay / kahve arası
16 ⁰⁰ – 17 ³⁰	Proje Raporlama IV Tüm danışmanlar
17 ³⁰ – 19 ⁰⁰	Yaratıcılık Atölyesi IV 'Tasarım'
<i>Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde tişört tasarımı ve sunumu yapılır.</i>	
19 ⁰⁰ – 20 ³⁰	Akşam yemeği
28 Haziran 2013 Cuma	
07 ³⁰ – 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ – 10 ³⁰	Proje Raporlama V Tüm danışmanlar
10 ³⁰ – 10 ⁴⁵	Çay/kahve arası
10 ⁴⁵ – 12 ¹⁵	Proje Raporlama VI Katılımcılar
12 ¹⁵ – 14 ⁰⁰	Öğle yemeği
14 ⁰⁰ – 15 ³⁰	Projelerin Sunumları
15 ³⁰ – 16 ⁰⁰	Çay / kahve arası
16 ⁰⁰ – 17 ³⁰	Projelerin Sunumları
Her grup projesini katılımcılara sunar ve değerlendirmeler yapılır.	
17 ³⁰ – 19 ⁰⁰	Değerlendirme ve katılım belgelerinin verilmesi
Tüm katılımcılara katılım belgeleri verilir.	
19 ⁰⁰ – 20 ³⁰	Akşam yemeği
20 ³⁰ – 22 ⁰⁰	Video ve Fotoğraf Sunusu
Program süresince yapılan video çekimlerinden bazı kesitler ve çekilen fotoğrafların bir kısmı sunulur.	

EK-4. Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitim Takvimi (27 Ocak-3 Şubat 2014)

27 Ocak 2014 Pazartesi	
11 ⁰⁰ - 12 ¹⁵	Geliş ve otele yerleşme
12 ¹⁵ - 14 ⁰⁰	Öğle Yemeği
1400 - 14 ⁴⁵	Amaçlar, program ekibinin tanıtımı ve program akışı
15 ⁰⁰ - 15 ⁴⁵	AHENK "Tanışma, uyum, güven" -Çemberde hareketle tanışma -1-2-3 -4-isim -3'te 1 isim oyunu -Ayna çalışması -Egri güven yürüyüşü
Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde ve proje ekibinin sosyal kaynaşmayı sağlayan bir süreç yaşanacaktır.	
15 ³⁰ - 16 ⁰⁰	Çay/kahve arası
16 ⁰⁰ - 17 ³⁰	Proje Yönetimi Prof. Dr. Semra Mirici
Proje çeşitleri, proje konusu belirleme, proje ekibi oluşturma, proje yönetiminde zaman, maliyet, tedarik ve risk faktörleri ele alınacaktır.	
17 ³⁰ - 17 ⁴⁵	Çay/kahve arası
17 ⁴⁵ - 19 ⁰⁰	Biyoteknoloji Araştırmaları Prof. Dr. Orhan Arslan
Dünyada ve ülkemizde yapılan son araştırma konuları tanıtılarak, sonuçlanmış önemli projelerin yaşamımızdaki etkileri tartışılacaktır.	
19 ⁰⁰ - 20 ³⁰	Akşam yemeği
20 ³⁰ - 2200	Yaratıcılık Atölyesi I "Anlatıyorum" -EMer-kollar oyunu oynanır. -Bir önde diğeri arkada öykü kurgulama ve anlatma çalışması yapılır. -5 kavramdan yola çıkarak bir dramatik kurgu oluşturulur ve canlandırılır.
Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde çok yönlü düşünme ve farklılığı sezecek, zihinsel uyanışı sağlayacak uygulamalı çalışma yapılacaktır.	
28 Ocak 2014 Salı	
07 ³⁰ - 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ - 10 ³⁰	AHENK AHENK "Takım çalışması ve grup dinamiği oluşturma" -Beni takip et -Üçgen dansı -Gardiyan - anahtar oyunu -Kalem nerede? -İç ses, düşünce izleme çalışması
Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde uygulamalı "Takım çalışması ve grup dinamiği oluşturma" çalışma yapılacaktır.	
10 ³⁰ - 10 ⁴⁵	Çay/kahve arası
10 ⁴⁵ - 12 ¹⁵	"Bilim ve Araştırma" Doç. Dr. Mehmet Küçük
Bu oturumda bilim ve araştırma konusundaki temel kavramlar ve yöntemler hakkında ortak dil oluşturmaya yönelik bilgi	
12 ¹⁵ - 14 ⁰⁰	Öğle Yemeği/Serbest saat
14 ⁰⁰ - 15 ³⁰	"internette Bilgiye Erişim" Yrd. Doç. Dr. Mustafa Doğru
internette araştırma yaparken yararlanılabilecek pratik yollar ve ULAKBİM kullanımı sunulacaktır.	
15 ³⁰ - 16 ⁰⁰	Çay/kahve arası
16 ⁰⁰ - 17 ³⁰	Yaratıcılık Atölyesi II "Yaratıcılık ve yenilikçilik" -Fotoğraftan, resimden yola çıkarak doğaçlama -Müzikten doğaçlamaya -Öyküden ve şiirden yola çıkarak yeni durumlar oluşturma ve tamamlama -Tasarım süreci ve materyal kullanımı ile hayali ülke çalışmasına giriş
Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde yaratıcılık ve yenilikçilik kavramları üzerine uygulamalı tasarım çalışması başlatılacaktır.	
1730 - 1900	"Bilimsel Araştırma Etiği" Prof. Dr. Semra Mirici
Bilimsel çalışmalarda uyulması gereken etik kurallar ve etik ihlallere örnekler verilir.	
19 ⁰⁰ - 20 ³⁰	Akşam yemeği
29 Ocak 2014 Çarşamba	
07 ³⁰ - 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ - 10 ³⁰	Paralel Oturumlar Tüm danışmanlar
Biyolojinin alt alanlarında yapılmış bir projenin tüm araştırma basamakları tartışılacaktır.	
10 ³⁰ - 10 ⁴⁵	Çay/ kahve arası
10 ⁴⁵ - 12 ¹⁵	Bitki Fizyolojisi Alanında Yeni Gelişmeler Prof. Dr. İsmail Türkan
Bitki fizyolojisi alanında yeni araştırmalar tartışılacaktır.	
12 ¹⁵ - 14 ⁰⁰	Öğle yemeği
1400 - 1530	İstatistik I Yrd. Doç. Dr. Güçlü Şekercioğlu
İstatistikteki temel kavramlar ve biyolojik araştırmalarda sıkça kullanılan yöntemler anlatılacaktır.	
15 ³⁰ - 16 ⁰⁰	Çay/ kahve arası
16 ⁰⁰ - 17 ³⁰	İstatistik II
Yrd. Doç. Dr. Güçlü Şekercioğlu	
İstatistikteki temel kavramlar ve biyolojik araştırmalarda sıkça kullanılan yöntemler uygulamalı olarak yapılacaktır.	
1730 - 1900	Proje Önerisi Hazırlama I
(Literatür Tarama) Tüm danışmanlar	
Bu aşamada katılımcılar oluşturdukları iki-üç kişilik gruplarda ekip olarak yürütmeye karar verdikleri proje önerisini danışmanlarına vermek üzere hazırlamaya başlayacaktır. 30 Ocak 10:30'da (Proje Önerisi Hazırlama II oturumunun sonu) bu öneriler tamamlanmış ve danışmanlar tarafından onaylanmış olmalıdır.	
19 ⁰⁰ - 20 ³⁰	Akşam yemeği

30 Ocak 2014 Perşembe	
07 ³⁰ - 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ - 10 ³⁰	Proje Önerisi Hazırlama II Tüm danışmanlar
Projeler onaylanmış, temin edilecek malzeme ve ekipman listeleri teslim edilmiş olmalıdır.	
10 ³⁰ - 10 ⁴⁵	Çay/kahve arası
10 ⁴⁵ - 12 ¹⁵	'Fen Öğretiminde Proje Yaklaşımı' Doç. Dr. Hünkar Korkmaz
Proje yaklaşımı ile öğretimin uygulama alanları.	
12 ¹⁵ - 13 ³⁰	Öğle yemeği
13 ³⁰ - 17 ³⁰	Doğa Gezisi- Güneş evi (Yenilebilir Enerji Müzesi) Tüm danışman ve katılımcılar
(Enerjisi; güneşten, rüzgardan, suyu; yeraltından, yağmurdan, dereden, sebzesi ve meyvesi; kendi serasından, yemeği; güneş fırınında pişen, yapı malzemeleri; doğaya dost, karbon salınımı olmayan yenilebilir enerji müzesine ziyaret yapılacaktır.)	
1730 - 1900	Yaratıcılık Atölyesi III "Uzman mantosu" -Hayali ülke oluşturma -Geçmişten geleceğe mektup var
Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde; geçmişten günümüze ve bugünden geleceğe bilim konulu atölye çalışması.	
19 ⁰⁰ - 20 ³⁰	Akşam yemeği
20 ³⁰ - 2200	'Laboratuvar Kullanım Teknikleri'
Yrd. Doç. Dr. Memduh Sami Taner	
31 Ocak 2014 Cuma	
07 ³⁰ - 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ - 10 ³⁰	'Araştırma Sonuçlarının Raporlaştırılması I' Doç. Dr. Mehmet Küçük
10 ³⁰ - 10 ⁴⁵	Çay/ kahve arası
10 ⁴⁵ - 12 ¹⁵	'Araştırma Sonuçlarının Raporlaştırılması II' Doç. Dr. Mehmet Küçük
Bilimsel araştırmadan elde edilen bulguların raporlaştırma süreci anlatılacaktır. Örnekler üzerinde tartışılacaktır.	
12 ¹⁵ - 14 ⁰⁰	Öğle yemeği/Serbest saat
1400 - 1530	"Powerpoint Sunum Teknikleri ve Poster Hazırlama" Dr. Evren Cappellaro
Powerpoint sunumu ve poster hazırlarken dikkat edilmesi gereken önemli noktalar ve daha etkili bir sunum hazırlamanın yolları anlatılacaktır.	
15 ³⁰ - 16 ⁰⁰	Çay / kahve arası
16 ⁰⁰ - 17 ³⁰	Proje Uygulama I
Tüm danışmanlar	
1730 - 1900	Proje Uygulama II
Katılımcılar	
19 ⁰⁰ - 20 ³⁰	Akşam yemeği
01 Şubat 2014 Cumartesi	
07 ³⁰ - 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ - 10 ³⁰	Proje Uygulama III
Tüm danışmanlar	
10 ³⁰ - 10 ⁴⁵	Çay/kahve arası
10 ⁴⁵ - 12 ¹⁵	Proje Uygulama IV Katılımcılar
12 ¹⁵ - 14 ⁰⁰	Öğle yemeği
1400 - 15 ³⁰	Proje Uygulama V
Tüm danışmanlar	
15 ³⁰ - 16 ⁰⁰	Çay / kahve arası
16 ⁰⁰ - 17 ³⁰	Proje Uygulama VI
(Uygulamaların analizi)	
Yrd. Doç. Dr. Güçlü Şekercioğlu	
Grupların hazırladığı projelerden elde ettikleri bulguların istatistiksel analizlerinde danışmanlık.	
1730 - 1900	Proje Uygulama VII
Katılımcılar	
19 ⁰⁰ - 20 ³⁰	Akşam yemeği
02 Şubat 2014 Pazar	
07 ³⁰ - 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ - 10 ³⁰	Proje Raporlama I Tüm danışmanlar
Gruplar uygulamaya yönelik bulgularının analizlerini sonuçlandırarak araştırma proje raporlarını yazmaya başlayacaklardır. Bu süreç 03 Şubat Pazartesi saat 12.15'de sona erer.	
10 ³⁰ - 10 ⁴⁵	Çay/kahve arası
10 ⁴⁵ - 12 ¹⁵	Proje Raporlama II Doç. Dr. Mehmet Küçük (Proje rapor yazımlarının yönlendirilmesi)
12 ¹⁵ - 14 ⁰⁰	Öğle yemeği
1400 - 1530	Proje Raporlama III Katılımcılar
15 ³⁰ - 16 ⁰⁰	Çay / kahve arası
16 ⁰⁰ - 17 ³⁰	Proje Raporlama IV Katılımcılar
1730 - 1900	Yaratıcılık Atölyesi IV 'Tasarım'
Öğr. Gör. Tülin Tümtürk Yılmaz rehberliğinde tişört tasarımı ve sunumu yapılır.	
19 ⁰⁰ - 20 ³⁰	Akşam yemeği
03 Şubat 2014 Pazartesi	
07 ³⁰ - 09 ⁰⁰	Kahvaltı
09 ⁰⁰ - 10 ³⁰	Proje Raporlama V
Katılımcılar	
10 ³⁰ - 10 ⁴⁵	Çay/kahve arası
10 ⁴⁵ - 12 ¹⁵	Proje Raporlama VI
Tüm danışmanlar	
12 ¹⁵ - 14 ⁰⁰	Öğle yemeği
14 ⁰⁰ - 1530	Projelerin Sunumları
15 ³⁰ - 16 ⁰⁰	Çay / kahve arası
16 ⁰⁰ - 17 ³⁰	Projelerin Sunumları
Her grup projesini katılımcılara sunar ve değerlendirmeler yapılır.	
1730 - 1900	Değerlendirme ve katılım belgelerinin verilmesi
Tüm katılımcılara katılım belgeleri verilir.	
19 ⁰⁰ - 20 ³⁰	Akşam yemeği
20 ³⁰ - 2200	Video ve Fotoğraf Sunusu
Program süresince yapılan video çekimlerinden bazı kесitler ve çekilen fotoğrafların bir kısmı sunulur.	

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÖZDEMİR, Alev
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 09.02.1987, Ankara
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (538) 882 58 47
e-mail : alvarslan@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi / Fen Bilgisi Öğretmenliği	2008

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010-Halen	Millî Eğitim Bakanlığı	Öğretmen

Yabancı Dil

İngilizce



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..