

T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

SÖZDEBİLİM TEMALİ BİLİMİN DOĞASI ÖĞRETİMİNİN FEN BİLGİSİ
ÖĞRETMEN ADAYLARININ SÖZDEBİLİM ALGILARINA VE ELEŞTİREL
DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tutku YALÇINKAYA

Danışman
Doç. Dr. Hikmet SÜRMEİ

Mersin, 2016

KABUL VE ONAY

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Bu alışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

(Danışman)

Doç. Dr. Hikmet SÜRMELİ (İmza)

ye

Doç. Dr. Sinan ÖZGELEN (İmza)

ye

Yrd. Doç. Dr. Gülfem MUşLU KAYGISIZ (İmza)

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen ğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.



TEŞEKKÜR

Ciddiyetle yapılmış her çalışma gibi emek yoğun bir sürecin ürünü olan ve zaman zaman bir dayanıklılık testine dönüşmüş olsa da büyük bir zevkle çalışmış olduğum tezimin, tamamlanmasından mutluluk duyuyorum. Çalışmanın ortaya çıkmasında emeği geçen, Mersin Üniversitesi'ndeki çalışma ve öğrencilik hayatım süresinde tez danışmanlığımı üstlenen sayın Doç. Dr. Hikmet SÜRMELE'ye,

Fikirlerine başvurduğumda öneri ve eleştirilerini esirgemeyen, gerek kör noktalara ayna tutarak gerekse yeni kapılar açarak çalışmamı zenginleştiren ve daha iyi bir noktaya taşınması için yol gösteren sayın hocam Doç. Dr. Sinan ÖZGELEN'e,

Dördüncü bir göz olarak çalışmaya farklı açılardan katkı sunan jüri üyesi sayın Yrd. Doç. Dr. Gülfem MUŞLU KAYGISIZ'a,

Astroloji ve UFOloji üzerine verdiği video konferans ile çalışmaya hem Astronomi hem de renk katan sayın hocam Prof. Dr. Ethem DERMAN'a,

“Şemsiyoloji” metninin Türkçe'ye uyarlanmasında emekleri geçen Okt. Kerim ÜNAL'a ve yine Doç. Dr. Sinan ÖZGELEN'e,

Geliştirdikleri “Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği” ölçme aracının kullanılmasına izin vererek araştırmamın önemli bir ihtiyacımın karşılanmasını sağlayan Arş. Gör. Dr. Duygu METİN'e ve Prof. Dr. Jale ÇAKIROĞLU'na,

Tezimi dilbilgisi ve imlâ yönünden inceleyen değerli dostum, eski ofis arkadaşım doktorant ESRA KÜLAH'a ve tezimin nicel analizlerini gözden geçiren değerli dostum doktorant Nilgün ÖZER'e,

Eğitim hayatım boyunca bana bilginin anahtarlarını sunan, düşünmenin ve üretmenin değerini öğreten tüm öğretmenlerime ama en çok da iki değerli eğitimciye; temel bilgi ve beceriler ile çalışma disiplini borçlu olduğum saygıdeğer ilkökul öğretmenim Necla SEVİNDİK OYMAN'a; kuyumcu olmasa da ince bir cevher işleme ustası olan, üstelik bunu bir saat tamircisinin sabrı ve özverisiyle yapmaktan imtina etmeyen, öğrencilerinin yazdığı kompozisyonları yıllarca saklayabilecek kadar özel bir öğretmene; beni okuma ve yazmaya teşvik eden, yıllar geçse de üzerimden emeğini eksik etmeyen saygıdeğer ortaokul Türkçe öğretmenim Dilek KELEŞ'e,

Bilim sevgisiyle, bu sevgiyi başkalarına aşılamağdaki inatçılığı ve enerjisi ile ilham kaynağım olan, motivasyon kaybı yaşadığım dönemlerde inancımı ve umudumu tazeleyen, iyi yetişmiş bir akademisyen olmam adına çaba gösteren saygıdeğer hocam Prof. Dr. Dursun KOÇER'e,

Araştırmaya samimi duygularla katılan ve çalışmamın gerçekleşmesini mümkün kılan sevgili Mersin Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği, 2014 – 2015 mezunlarına,

Sevgili aileme ve dostlarıma,

Teşekkür ederim.

SÖZDEBİLİM TEMALARININ ELE ALINDIĞI BİLİMİN DOĞASI ÖĞRETİMİ UYGULAMASININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SÖZDEBİLİM ALGILARINA VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Özet

Bu çalışmada, sözdebilim konularının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının sözdebilim ile ilgili algılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma deseni olarak karma yöntem araştırma türlerinden Açıklayıcı Sıralı Desen benimsenmiştir.

Araştırmanın uygulama süreci, 2014-2015 Güz Yarıyılı'nın 6 haftasını kapsamıştır. Çalışmanın nicel örneklemini Mersin Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören son sınıf öğrencisi 30 öğretmen adayı oluşturmuştur. Nitel örneklemin belirlenmesinde ise amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmış, nitel örnekleme nicel örneklem içerisinden Sözdabilim İle İlgili Algılar Ölçeği'nden alınan puanlara dayalı olarak seçilen 10 öğretmen adayı oluşturmuştur. Uygulama sürecinde, Özel Öğretim Yöntemleri II dersinin kullanılması tercih edilmiştir.

Veri toplama aracı olarak değerlendirme formları, ders kayıtları ve ölçekler kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının sözdebilim ile ilgili algılarını tespit etmek için Sözdabilim İle İlgili Algılar Ölçeği (Metin, vd. 2014); eleştirel düşünme becerilerini tespit etmek için de Watson – Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği kullanılmıştır. Değerlendirme formları aracılığıyla ise öğretmen adaylarının bilimin doğasına, sözdebilimle ilgili algılarına ve uygulama sürecine ilişkin görüşlerine yönelik nitel veri elde edilmiştir.

Nicel veriler analizinde SPSS paket programı aracılığıyla yapılan betimsel analizler, nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Analizler sonucunda uygulamanın öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmadığı ancak sözdebilim ile ilgili algılarında değişiklik sağladığı ve öğretmen adaylarını sözdebilimsel inanışlarından uzaklaştırdığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler

Sözdebilim, Bilimin Doğası, Bilimin Doğası Öğretimi, Eleştirel Düşünme, Mit

THE EFFECT OF NATURE OF SCIENCE TEACHING THROUGH PSEUDOSCIENTIFIC ISSUES ON SCIENCE TEACHER CANDIDATES' PERCEPTIONS ABOUT PSEUDOSCIENCE AND THEIR CRITICAL THINKING SKILLS

Abstract

In this study, it is searched the effect of nature of science teaching through pseudoscientific issues on science teacher candidates' perceptions about pseudoscience and their critical thinking skills. Exploratory Sequential Design, as a mixed method research type, was adopted.

Research design was applied during six weeks in 2014-2015 Fall Semester. Quantitative sample of the study was composed of 30 teacher candidates being fourth-grade students in the department of Science Education in Mersin University, Faculty of Education. While specifying qualitative sample, on the other hand, purposive sampling method was used and 10 teacher candidates were selected according to scores of the Perceptions About Pseudoscience Scale among quantitative sample. The application was taken place in the Special Teaching Methods II lecture hours.

Evaluation forms, records of lessons and scales were used as data collection tools. Perceptions About Pseudoscience Scale (Metin, et al., 2014) was used to determine teacher candidates' perceptions about pseudoscience; Watson- Glaser Critical Thinking Appraisal was used to determine critical thinking skills. On the other hand, qualitative data was obtained via evaluation forms related to views of teacher candidates about application process, nature of science and their perceptions about pseudoscience.

SPSS packet program was used to analyze quantitative data, while descriptive analysis and content analysis were used to analyze qualitative data. As a result, it was observed that statistically there is no meaningful difference in critical thinking skills of teacher candidates before and after application, while there is a progress in their perceptions about pseudoscience.

Keywords

Pseudoscience, Nature of Science, Teaching Nature of Science, Critical Thinking, Myth

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR	ii
Özet	iii
Abstract	iv
TABLO DİZİNİ	viii
ŞEKİL DİZİNİ	ix
KISALTMALAR	x
1. BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1. Bilim ve Sözdebilim	1
1.2. Bilimin Doğası	3
1.2.1. Bilimin Doğası İle İlgili Mitler	5
1.3. Eleştirel Düşünme	7
1.4. Bilimin Doğası Öğretiminin Önemi	9
1.5. Eleştirel Düşünmenin Önemi	9
1.6. Bilimin Doğası Kavrayışı, Sözdebilim Algısı ve Eleştirel Düşünme İlişkisi	10
1.7. Amaç	11
1.8. Çalışmanın Önemi	11
1.9. Araştırma Problemi	12
1.10. Sayılıtlar	13
1.11. Sınırlılıklar ve Olası Hata Kaynakları	13
1.12. Tanımlar	13
2. BÖLÜM	15
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	15
2.1. Bilimde Bozulma ve Gerilemelerin Nedenleri	15
2.2. Sözdebilim	16
2.2.1. Sözdebilim Örnekleri	17
2.2.2. Sözdebilimin İşaretçileri	17
2.2.3. Sözdebilimcilerin Özellikleri	17
2.2.4. Uygulama Sürecinde Ele Alınan Sözdebilimler	18
2.2.4.1. Astroloji	18
2.2.4.1.1. Astroloji'nin Ele Alınma Gerekçesi	18
2.2.4.1.2. Astroloji'nin Ortaya Çıkışı, Yaygınlaşması ve Kalıcılığı	18
2.2.4.1.3. Astroloji, Bilim ve İnsan Yaşamı	20
2.2.4.1.4. Astrolog - Astronomlar	21
2.2.4.1.5. Astroloji'ye Yönelik Eleştiriler	21
2.2.4.2. Parapsikoloji:	23
2.3. Bilimi Anlama Çabası	25
2.3.1. Bilim Felsefesi	26
2.3.1.1. Bilgi	26
2.3.1.2. Bilgi Türleri ve Bilgi Felsefesi	27
2.3.1.3. Bilimsellik Ölçütleri	28

2.3.1.4. Teorinin ve Matematiksel Dilin Önemi	29
2.3.2. Bilim Sosyolojisi	32
2.4. Bilimin Doğası Çalışmalarının Başlaması ve Bilimin Doğasını Tanımlama Sorunu	32
2.5. Bilim Okuryazarlığı ve Bilimin Doğası	33
2.5.1. Bilim Okuryazarlığı	34
2.6. Bilimin Doğası Öğretimi	35
2.6.1. Bilimin Doğası Öğretiminde Ele Alınabilecek Bilimin Doğası Boyutları.....	36
2.6.1.1. Bilimsel Bilgi.....	36
2.6.1.2. Bilim İnsanı – Bilim Toplumu.....	41
2.6.1.3. Bilimsel Yöntem.....	42
2.6.1.4. Bilimin Sınırlılıkları.....	45
2.6.1.5. Bilimi Etkileyen Etmenler	45
2.6.2. Bilimin Doğası Öğretiminde Yaklaşımlar.....	47
2.6.3. Çalışma Sürecinde Bilimin Doğası Öğretimi	49
2.7. Bilimsel Düşünme	51
2.7.1. Eleştirel Düşünmenin Eğitim Alanındaki Önemi ve Türkiye Fen Öğretim Programlarındaki Yeri.....	53
2.7.2. Çalışma Sürecinde Eleştirel Düşünme Öğretimi	55
3. BÖLÜM.....	57
LİTERATÜR	57
3.1. Bilimin Doğası, Eleştirel Düşünme ve Sözdebilimsel İnanışlara İlişkin Çalışmalar.....	57
3.1.1. Bilimin Doğası İle İlgili Çalışmalar.....	57
3.1.2. Eleştirel Düşünme İle İlgili Çalışmalar.....	62
3.1.3. Sözdebilim İle İlgili Çalışmalar.....	66
3.1.4. Sözdebilim, Bilimin Doğası veya Eleştirel Düşünme İle İlgili Çalışmalar.....	70
4. BÖLÜM.....	75
YÖNTEM	75
4.1. Araştırmanın Deseni	75
4.2. Araştırma Grubu	79
4.3. Uygulama Süreci	79
4.3.1. Çalışma Takvimi	81
4.3.1.1. Bilimin Doğası Öğretimi Uygulaması	81
4.3.1.2. Eleştirel Düşünme Öğretimi Uygulaması	82
4.3.1.3. Uygulama Planı ve İşlem Süreci.....	82
4.4. Veri Toplama Araç ve Teknikleri.....	85
4.4.1. Nicel Veri Toplama Araçları	85
4.4.2. Nitel Veri Toplama Teknikleri.....	87
4.4.3. Nitel Veri Toplama Araçları.....	88
4.5. Verilerin Analizi.....	89
4.5.1. Nicel Veri Analizi.....	89
4.5.2. Nitel Veri Analizi	89

5. BÖLÜM	91
BULGULAR	91
I. NİCEL BULGULAR	91
5.1.Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerine İlişkin Bulgular.....	91
5.2. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim İle İlgili Algılarına İlişkin Bulgular.....	93
5.3. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim İle İlgili Algıları ve Eleştirel Düşünme Becerileri Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular.....	95
II. NİTEL BULGULAR	97
5.4. 1. Hafta (12.11. 2014) Bulguları.....	97
5.4.1. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Açıklama Formları ve Bilimsel Bilgiye İlişkin Görüşleri.....	98
5.4.2. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Hakkındaki Görüşleri.....	99
5.4.3. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı Hakkındaki Görüşleri.....	100
5.4.4. Öğretmen Adaylarının Bilimi Tanımlamada ve Bilimin Sınırlarını Çizmede Başvurdıkları Kriterler.....	101
5.5. 2. Hafta (19.11.2014) Bulguları.....	104
5.5.1. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgi Hakkındaki Görüşleri	104
5.5.2. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı - Bilim Toplumu Hakkındaki Görüşleri.....	108
5.5.3. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Hakkındaki Görüşleri	113
5.5.4. Öğretmen Adaylarının Bilimin Sınırlılıkları Hakkındaki Görüşleri.....	113
5.5.5. Öğretmen Adaylarının Bilimi Etkileyen Etmenler (Sosyoloji, Ekonomi, Politika, Kültür, Tarih vb) Hakkındaki Görüşleri	115
5.5.6. Öğretmen Adaylarının 2. Haftaya İlişkin Değerlendirmeleri.....	116
5.6. 3. Hafta (26.11.2014) Bulguları.....	116
5.6.1. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgi Hakkındaki Görüşleri	117
5.6.2. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı – Bilim Toplumu Hakkındaki Görüşleri.....	118
5.6.3. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Hakkındaki Tespitleri.....	120
5.6.4. Öğretmen Adaylarının Bilimin Sınırlılıkları Hakkındaki Görüşleri.....	121
5.6.5. Öğretmen Adaylarının Bilimi Etkileyen Etmenler Hakkındaki Görüşleri	122
5.6.6. Öğretmen Adaylarının 3. Haftaya İlişkin Değerlendirmeleri	122
5.7. 4. Hafta (3.12.2014) Bulguları.....	123
5.7.1. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimin İnanırlılığı ve Yaygınlığına İlişkin Görüşleri.....	123
5.7.2. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimcilere ve Sözdebilimsel İddialara İlişkin Görüşleri.....	127
5.7.3. Öğretmen Adaylarının Sözdebilime İlişkin Görüşleri.....	132
5.8. 5. Hafta (10.12.2014) Bulguları.....	133
5.8.1. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim ve Sözdebilimciye İlişkin Görüşleri.....	133
5.8.2. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimin İnanırlılığı ve Yaygınlığına İlişkin Görüşleri.....	136
5.8.3. Öğretmen Adaylarının 5. Haftaya İlişkin Değerlendirmeleri	139
5.9. 7. Hafta (23 Aralık 2014) Bulguları.....	140
5.9.1. Öğretmen Adaylarının, Uygulamanın Sözdebilim ve Sözdebilimciye Yönelik Bilgi, Düşünce ve Davranışlarına Etkileri Hakkındaki Görüşleri.....	140
5.9.2. Öğretmen Adaylarının Uygulama Süresince Ele Alınan Konulara İlişkin Görüşleri	143
5.9.3. Öğretmen Adaylarının Uygulama Atmosferine ve Uygulamanın Yararlarına Yönelik Görüşleri	144
6. BÖLÜM	169
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	169
KAYNAKÇA	186
EKLER	196
İNTİHAL TARAMA PROGRAMININ (Turnitin) RAPORU	242
ÖZGEÇMİŞ	243

TABLO DİZİNİ

Tablo 1. Çeşitli Araştırmacılara Göre Bilimin Doğası.....	3
Tablo 2. İddia, Kanıt ve Nedenlendirmenin Kalitesini Değerlendirmek İçin Bilimin Doğası Özelliklerinin Kullanıldığı Açıklama Yapıları.....	27
Tablo 3. Teorik Açıklamaların Dört Tipi.....	52
Tablo 4. Çalışmada Karma Yöntem.....	76
Tablo 5. Çalışma Takvimi.....	81
Tablo 6. Uygulama Planı ve İşlem Süreci.....	82
Tablo 7. Eleştirel Düşünme Ölçeği Ön-Test Puanları Dağılımın Normalliğini Denetlemek Amacı ile Yapılan Bir Örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları.....	91
Tablo 8. Eleştirel Düşünme Ölçeği Son-Test Puanları Dağılımın Normalliğini Denetlemek Amacı ile Yapılan Bir Örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları.....	91
Tablo 9. Eleştirel Düşünme Ölçeği Ön-Test Puanları ve Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	91
Tablo 10. Eleştirel Düşünme Ölçeği Son-Test Puanları Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	92
Tablo 11. Eleştirel Düşünme Ölçeği Alt Boyutları Öntest-Sontest Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Eşleştirilmiş (İlişkili) Grup t Testi Sonuçları.....	92
Tablo 12. Eleştirel Düşünme Ölçeği Yorumlama Alt Boyutu Öntest-Sontest Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Wilcoxon Analizi Sonuçları.....	92
Tablo 13. Sözdebilim ile ilgili Algular Ölçeğinin Güvenirlilik Katsayıları.....	93
Tablo 14. Sözdebilim ile ilgili Algular Ölçeği Ön-Test Puanları Dağılımın Normalliğini Denetlemek Amacı ile Yapılan Bir Örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları.....	93
Tablo 15. Sözdebilim ile ilgili Algular Ölçeği Son-Test Puanları Dağılımın Normalliğini Denetlemek Amacı ile Yapılan Bir Örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları.....	93
Tablo 16. Sözdebilim ile ilgili Algular Ölçeği Ön-Test Puanları ve Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	94
Tablo 17. Sözdebilim ile ilgili Algular Ölçeği Son-Test Puanları Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	94
Tablo 18. Sözdebilim ile ilgili Algular Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Eşleştirilmiş (İlişkili) Grup t Testi Sonuçları.....	94
Tablo 19. Sözdebilim ile ilgili Algular Ölçeği Alt Boyutları Ön Test Puanları ile Eleştirel Düşünme Ölçeği Alt Boyutları Ön Test Puanları Arasındaki İlişkileri Belirlemek Üzere Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyon Analizi Sonuçları.....	95
Tablo 20. Sözdebilim ile ilgili Algular Ölçeği Alt Boyutları Son Test Puanları ile Eleştirel Düşünme Ölçeği Alt Boyutları Son Test Puanları Arasındaki İlişkileri Belirlemek Üzere Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyon Analizi Sonuçları.....	96
Tablo 21. Sözdebilim ile ilgili Algular Ölçeği Alt Boyutları Son Test Puanları ile Eleştirel Düşünme Ölçeği Alt Boyutları Son Test Puanları Arasındaki İlişkileri Belirlemek Üzere Yapılan Spearman Sıra Farkları Korelasyon Analizi Sonuçları.....	96
Tablo 22. 'Pasteur Fermantasyonun Nedenini Nasıl Buldu?' Metninde Geçen Bilimin Doğası Özelliklerine İlişkin Kavramlardan Bazıları.....	97
Tablo 23. Öğretmen Adaylarının Teori ve Kanun Hakkındaki Görüşleri.....	98
Tablo 24. Bilimsel Bilginin Özelliklerine İlişkin Bulgular.....	99
Tablo 25. Öğretmen Adaylarının Doğabilimsel Yöntemi Açıklamada Kullandıkları Kavramlar.....	99
Tablo 26. Öğretmen Adaylarının 'Bilimsel Yöntem' İle İlgili Tespitleri.....	100
Tablo 27. Öğretmen Adaylarının Metinde Tespit Ettikleri Bilim insanı Özellikleri.....	101
Tablo 28. Öğretmen Adaylarının Şemsiyoloji'nin Bilimselliğine Dair Görüşleri.....	101
Tablo 29. Öğretmen Adaylarının Şemsiyoloji'yi Doğa Bilimleri İle Kıyaslarken Kullandıkları Argümanlara İlişkin Bulgular.....	103
Tablo 30. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Kaynağına, Oluşumuna, Doğruluğuna ve Sınırlarına Yönelik Görüşleri.....	105
Tablo 31. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Özelliklerine İlişkin Görüşleri.....	106
Tablo 32. Öğretmen Adaylarının Bilim Toplumunun Çalışma Şekli ve Olaylara Yaklaşımı İle İlgili Görüşleri.....	108
Tablo 33. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanın Hangi Türden Delillere Başvurduğu ve Düşünme Biçimleri Hakkındaki Görüşleri.....	110
Tablo 34. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimcilerin Güvenilirliği İle İlgili Görüşleri.....	111
Tablo 35. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Hakkındaki Görüşleri.....	112
Tablo 36. Öğretmen Adaylarının Bilimin Sınırlılıkları Hakkındaki Görüşleri.....	114
Tablo 37. Öğretmen Adaylarının Bilimi Etkileyen Etmeler (Sosyoloji, Ekonomi, Politika, Kültür, Tarih vb) Hakkındaki Görüşleri.....	115
Tablo 38. Öğretmen Adaylarının 2. Haftaya İlişkin Değerlendirmeleri.....	116
Tablo 39. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgi Hakkındaki Görüşleri.....	117
Tablo 40. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı – Bilim Toplumu Hakkındaki Görüşleri.....	118
Tablo 41. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Hakkındaki Görüşleri.....	120

Tablo 42. Öğretmen Adaylarının Bilimin Sınırlılıkları Hakkındaki Görüşleri	121
Tablo 43. Öğretmen Adaylarının Bilimi Etkileyen Etmeler Hakkındaki Görüşleri	122
Tablo 44. Öğretmen Adaylarının 3. Haftaya İlişkin Değerlendirmeleri	122
Tablo 45. Sözdebilim İçerikli Programların Konu Seçimi, Yayın saati ve Hedef Kitle İle İlgili Bulgular	124
Tablo 46. Sözdebilimcilerin Sansasyon Yaratma Durumlarına, Konudan Sapma Olup Olmadığına, Programcı Yönlendirmesine, Bu Durumların Nedenlerine ve Sözdebilimcilerin Özgeçmişlerine İlişkin Bulgular	125
Tablo 47. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimsel İddia Kaynağına İlişkin Görüşleri	127
Tablo 48. Öğretmen Adaylarının Ürettikleri "Sözdebilimcinin Özellikleri" Tablosu	129
Tablo 49. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimsel İddialara İlişkin Görüşleri	130
Tablo 50. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim Kavramıyla Daha Önce Karşılaşmış Olma Durumları ve Sözdebilimi Açıklamada Kullandıkları Kavramlar	132
Tablo 51. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim ve Sözdebilimci Hakkındaki Önbilgilerine ve Yeni Öğrenmelerine İlişkin İfadelerinden Sağlanan Bulgular	134
Tablo 52. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimcilerle İlgili Tecrübelerine İlişkin Bulgular	135
Tablo 53. Öğretmen Adaylarının Ele Alınan Sözdebilim Konularıyla İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular	136
Tablo 54. Öğretmen Adayların Sözdebilimin Yayılma Yollarına İlişkin Görüşleri ile Sözdebilimin Yayılmasında Medyanın Etkisine İlişkin Görüşleri	137
Tablo 55. Öğretmen Adaylarının, Uygulamanın Sözdebilim ve Sözdebilimciye Yönelik Bilgi, Düşünce ve Davranışlarına Etkileri Hakkındaki Görüşleri	140
Tablo 56. Öğretmen Adaylarının Uygulama Süresince Ele Alınan Konulara İlişkin Görüşleri	143
Tablo 57. Öğretmen Adaylarının Uygulama Atmosferine ve Uygulamanın Yararlarına Yönelik Görüşleri	144
Tablo 58. Öğretmen Adaylarının Araştırmacının Rolüne İlişkin Görüşleri	147
Tablo 61. Grupların Bilim Tanımlarını Gösteren Tablo	225
Tablo 62. Grupların Bilimsel Bilgi, Fikir ve İddiaya İlişkin Çıkarımlarını Gösteren Tablo	226

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Eleştirel Düşünme Becerileri ve Gerekli Tutumlar	8
Şekil 2. Bilimin Doğası Kavrayışı, Sözdebilim Algısı ve Eleştirel Düşünme İlişkisi	10
Şekil 3. Bilimi Anlama Çabası	25
Şekil 4. Farklı Bilimin Doğası Tanımları Olmasının Nedenleri	32
Şekil 5. Bilimsel Yöntemin Yapısı	43
Şekil 6. Çalışmada Bilimin Doğası Boyutları	50
Şekil 7. Bilimsel Araştırmanın Beş Amacı	75
Şekil 8. Uygulama Süreci	80
Şekil 9. Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeğinin Çıkarılma Alt Testi	87
Şekil 10. FÖ1 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	149
Şekil 11. FÖ2 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	150
Şekil 12. FÖ3 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	151
Şekil 13. FÖ4 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	152
Şekil 14. FÖ5 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	153
Şekil 15. FÖ6 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	154
Şekil 16. FÖ7 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	155
Şekil 17. FÖ8 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	156
Şekil 18. FÖ9 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	157
Şekil 19. FÖ10 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	158
Şekil 20. FÖ1 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	159
Şekil 21. FÖ2 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	160
Şekil 22. FÖ3 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	161
Şekil 23. FÖ4 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	162
Şekil 24. FÖ5 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	163
Şekil 25. FÖ6 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	164
Şekil 26. FÖ7 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	165
Şekil 27. FÖ8 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	166
Şekil 28. FÖ9 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	167
Şekil 29. FÖ10 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi	168

KISALTMALAR

BM: Birleşmiş Milletler

UNESCO: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TIMMS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Bilim ve Sözdabilim

Bilim hakkındaki tartışmaların her zaman gündeminde olmuş iki soru; bilimin ne olduğu ve nasıl işlediğidir. Bu soruların bilim felsefesi ekollerine, bilim insanlarına, politikacılara ve kamuoyu sözcülerine göre değişen pek çok yanıtı (Feyerabend, 1987) bulunmaktadır. Beyernstein (1996) bilimi; deneylerden, gözlemlerden ve incelemelerden elde edilen verilerin sistematize edilmesi olarak tarif etmiştir. Ben-David (1984) bilimi; biçimi ve içeriği değişmeden yazılabilen, unutulabilen ve yeniden öğrenilebilen bilgi olarak tanımlamıştır. Bu tanıma göre bilim insanları keşfedilebilir düzenliliğe sahip olan nesnel konuları inceleyen, doğa kanunlarını keşfetmekle meşgul olan bireylerdir. Bilimin konusu bilimsel düşünce sisteminin araçları ve doğadır. Bilimin gelişimi ise tasarlanmış düşünce tarihini ifade etmektedir. Ben - David'in (1984) bahsettiği düşünce tarihi, doğanın işleyişini konu edinen açıklama girişimlerinin, mantıksal olarak tutarlı kabul edilmiş modellerin tarihidir.

İnam (akt. Yeşiloğlu vd., 2010), bilimin tam bir tanımının yapılamayacağını ancak bilimin ne olduğunun tasvir edilebileceğini belirtmiştir. Bilimi; etkinlik ve ürünlerden oluşan, insana özgü bir uğraş ve evreni, toplumu, insanın kendisini -yani gerçekliği- anlama, yorumlama ve açıklama çabasının kısa adı olarak tarif etmiştir. İnam (1991) bilimi aynı zamanda tarih, toplum, birey gibi boyutları olan ve bu boyutları arasında işbirliği bulunan bir yapı olarak betimlemiştir. Karaçay'a göre (2014, <http://www.baskent.edu.tr/...>) ise bilim, çeşitli güdüler tarafından yaratılan bir uğraştır. Beğenilme, doğaya egemen olma, topluma egemen olma, daha rahat yaşama, üstün olma isteği, merak ya da korku gibi nedenler insanı bilime yöneltmiştir. İnsanın barındırdığı bu korku, merak gibi özellikler sürüp gidecek ve dolayısıyla bilimsel çaba ve bilimsel üretim de sürekli olacaktır. Bunun yanı sıra bilim, yüzyıllardır süregelen bilimsel bilgi üretme süreci içerisinde kendi geleneklerini ve karakteristiklerini oluşturmuş, standartlarını var etmiştir. Bu doğrultuda Karaçay (2014, <http://www.baskent.edu.tr/...>), bilimin oluşturduğu dört önemli nitelikten şöyle bahsetmiştir:

Çeşitlilik

Bilimsel çalışmanın kimsenin tekelinde olmayıp herhangi bir kimliğe bağlı olmaksızın herkese açık olması ve dolayısıyla konularının çeşitli olması

Süreklilik

Karşı karşıya kaldığı politik, dini vb. engellemelere rağmen durmayan bilimsel bilgi üretim sürecinin gelecekte de devam edecek oluşu

Yenilik

Yeni bilim alanlarının ortaya çıkması, yeni tekniklerin işe koşulması ve yeni bilimsel bilgiler ile bilgi havuzuna yeni bilgilerin eklenmesi

Ayıklanma

Bilimsel bilginin geçerliğinin ve kesinliğinin denetlenmesi ve yanlışlanan bilgilerin yerine yenilerinin konulması

Söz konusu görüşe paralel olarak bilimde standartlar bulunmaktadır. Bilim, test edilebilen olgu ve olaylarla ilgilenmektedir. Amacı fiziksel evreni keşfetmek, olgu ve olayların altında yatan ilkeleri bulmaktır. Bilimsel gözlemler çevreden gelen etkilerin yanı sıra bilim insanının beklentilerinin veya önyargılarının etkisini azaltmak için kontrollü yapılmaktadır. Yöntemin ve bulguların ulaşılabilirliği, bilimsel çalışmaların ve bilim toplumunun önemli gerekliliklerindedir. Alandaki başka bilim insanlarının kontrolünden geçmeyen bir deney, pratik anlamda önem ifade etmemektedir (Beyernstein, 1996).

Bilim hakkındaki tartışmaların odağındaki bir diğer soru da bilimi bu kadar yüce yapan şeyin ne olduğudur (Anlı, 2011; Feyerabend, 1987). Bu soruyla kastedilen; bilimin neden diğer var oluş biçimlerinden daha çok tercih edildiği, niçin farklı standartlar kullandığı ve nasıl farklı sonuçlar elde ettiğidir. Dahası modern bilimi, Aristotelesçiler'in biliminden ya da Hopiler'in (Hopi Kızılderilileri) biliminden daha tercih edilir kılanın ne olduğudur (Feyerabend, 1987).

Bilim, sınırları katı olmayan bir alandır ve bu kapsam, bilimin keşfetme kapasitesiyle birlikte genişlemektedir (Alfonso ve Gilbert, 2010). Bilimin değişken bir doğaya sahip olması (Afonso ve Gilbert, 2010; Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan, 2013), ne olduğunun ve nasıl olması gerektiğinin uzlaşmalı cevaplarının bulunmaması (Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan, 2013) gibi sorunlar, bilimi bilim olmayandan ve biraz daha daraltılarak ele alınırsa sözdebilimden ayırt etme sorununu doğurmuştur. Örneğin çağdaş astronominin en ilgi çekici kavramlarından biri karadeliklerdir. Karadelikler kimse tarafından görülememiş, dokunulamamıştır ve bu nedenle çok ilgi çekicidirler (Munby, 1982). Var olduklarına dair doğrudan gözlemler olmamasına rağmen bilim, karadeliklerle ilgilenmektedir. Ancak bir başkasının bedenine girdiğini iddia eden birisinin durumunun bilimin konuları arasına girip girmeyeceği, Simya'nın da Kimya gibi benzerlik ve farklılıkları ele alırken neden Kimya'nın bilim olarak kabul edildiği Simya'nın ise sözdebilim sınıfına girdiği gibi sorular bilim sözdebilim ayırımına yönlendirmektedir.

Her dönemde bilim insanları ve düşünürlerin tartıştıkları bilimi bilim olmayandan ayırt etme sorununa 20. yüzyılın başlarında çeşitli felsefe okulları da eğilmiştir. En ünlüsü Avusturya'da kurulan ve devrin önde gelen isimlerini bünyesinde toplayan Viyana Çevresi olan bu felsefe okulları, bilim ile bilim olmayan arasındaki sınırı belirlemeye çabalamışlardır (Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan, 2013). Viyana Çevresi, bilimin metafizikten tamamen ayrılması gerektiğini savunmuş, bir bilim dili geliştirerek bilimi yeniden tanımlamak istemiştir (Şahin, 2006 akt. Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan, 2013). Bilim ile sözdebilim arasına sınır çizme tartışmasına Popper, Kuhn, Lakatos, Laudan gibi başka birçok felsefeci de katılmıştır. Bu filozoflar ayırım kriteri olarak çeşitli ölçütler önermişlerdir. Popper, yanlışlamacılık önerisiyle; Kuhn, paradigma hakkındaki argümanları ile tartışmaya dahil olmuştur. Lakatos, genişleyen bilgi kriterini önermiş; Laudan ise bunun bir derecelendirme problemi olduğunu belirterek güçlü biçimde doğrulanmış bilgi ile zayıf biçimde doğrulanmış bilgi arasında yapılacak derecelendirme sayesinde iki bilgi türünün ayırt edilebileceğini ifade etmiştir (akt. Afonso ve Gilbert, 2010).

Benzer birçok çabaya rağmen bilimi sözdebilimden kesin biçimde arındırmayı sağlayacak bir ölçütler dizisi ise henüz oluşturulamamıştır (Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan, 2013; Turgut, 2009a). Dolayısıyla bilimi sözdebilimden keskin bir biçimde ayırt etme şansı yoktur (Afonso ve Gilbert, 2010). Buna karşılık sözdebilim tanımları ve bilimi sözdebilimden ayırt etmeyi sağlayacak bazı işaretçiler mevcuttur. Sözdebilim (pseudoscience, sahte bilim, balon bilim) bilimsellik iddiası taşıyan fakat bilimsel süreçleri yerine getirmeyen (Erduran, 1995), güvenilirlikten ve kanıtlarla desteklenmekten yoksun (Shermer, 1997, p. 33 akt. Afonso ve Gilbert, 2010) iyi düzenlenmiş bir takım fikirler, süreçler ve tutumlar (Afonso ve Gilbert, 2010; Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan, 2013; Martin, 1994) olarak tanımlanmaktadır. Sözdebilimin bilimsel süreçleri yerine getirmemesine; bilimsel yöntem kullanmamasına yer altı suyu arama çalışmalarında kullanılan sözdebilimsel yöntemler örnektir. Tatlı su kaynaklarının %30'unun yer altı sularından oluştuğu bilinmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010; Carvalho, 2006) ve yer altı suyu aramanın oldukça köklü bir geçmişi vardır. Bilim, yer altı sularını tespit etme amacıyla hareket ederken jeofiziksel teknikler kullanmakta, yer kabuğunun fiziksel özelliklerini tayin etmeye çalışmaktadır. Bunun için sismik metod, jeoelektrik metod, nükleer manyetik rezonans gibi yollara başvurarak elektromanyetik dalgalardan, elektrik akımından ya da sudaki hidrojen atomlarında bulunan protonların davranışlarından yararlanmaktadır. Sözdebilimsel süreç ise aynı amaç için su arama çubuğu adlı çatalı bir odun veya L şeklindeki bir metal çubuğu araç olarak kullanmaktadır. Ayrıca su bulucunun, yer altı suyu bulma yeteneği olan bir kişi olduğuna inanılmaktadır (Afonso ve Gilbert, 2010).

Bilim gelişmeye açıkken, çeşitli alanları olan sözdebilim; karmaşık (Erduran, 1995), gelişmeye kapalı, mitlere başvuran (Oothoudt, 2008 akt. Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan, 2013), doğaüstü olaylarla ilgilenen bir yapıdır. Bilimin teknolojiye katkısı vardır (Quay, 1974 akt. Erduran, 1995). Örneğin Kimya'nın gıda teknolojisini, biyoteknolojiyi etkilemek (Erduran, 1995) gibi getirileri vardır. Oysa 15. yüzyılda ortaya çıkmış olan Simya'nın felsefe taşıma arama çabasının teknolojik anlamda verimli olduğunu söylemek çok mümkün görünmemektedir.

Sözdebilimin bilimden ayrılmasını sağlayan özelliklerinden biri de denetim mekanizmasından kaçınmasıdır. Bilimin en önemli ilkelerinden biri yanlışlanabilirliktir ve bilim insanları savı yanlışlayan delili aramaktadırlar. Sözdebilimsel iddialar ise başkaları tarafından tekrarlanabilir ya da bilimsel metotlarla doğrulanabilir olmadıkları (Beyernstein, 1996) gibi yanlışlayıcı kanıtları göz ardı etmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010) ve sözdebilimciler savı doğrulayan delilleri aramaktadırlar. İlgili örnekler incelendiğinde sözdebilimsel iddiaları tekrarlamaya çalışanların sözdebilimci ile aynı sonuca ulaşmadıkları görülebilir. Sözdebilimciler bu duruma utanma etkisi ("the shyness effect") adını vermişlerdir. Oysa gerçek açıklama; deneysel kontrolün sıklığının artmasının iddianın etkisinin azalmasına neden olduğudur (Beyernstein, 1996).

Deneyimlerle genişleyen bir bilgi havuzuna sahip olmayan, fenomenleri açıklamakta belirsiz bir dil kullanan, güvenilirlikten yoksun teoriler sahip (kontrol çalışmalarından yoksun), teorileri mevcut teorilerle test edilemeyen sözdebilim; anomalileri açıklamak için üretilmiş ad hoc* hipotezlerin bir formülasyonudur (Afonso ve Gilbert, 2010). Mars'ta uzaylı yapımı eserler, bitkilerin müzikten faydalanması, manyetik terapi, Bağdat pili, soğuk füzyon gibi iddialar bu kapsamda yer almaktadır

(Calvin, 2009) ve belirtildiği üzere sözdebilim ile ilgili özelliklerin hiçbiri, kendi başına bir ayırım kriteri sayılmamakta, sadece birer uyarı işareti olarak kabul edilmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010).

Üstelik bu türden iddialar son bulmamaktadır (Calvin, 2009). Yakın zamanlı pek çok araştırma, sözdebilimsel inançlara eğilimin toplumlarda oldukça yaygın olduğunu ve sözdebilimi bilimden ayırt edememe oranının oldukça yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Afonso ve Gilbert, 2010; Anonymous, 2001; Farha & Steward, 2006; Lundström, 2007; Johnson & Pigliucci, 2004; Kallery, 2001; Lilienfeld, 2004; Martin, 1994). Hatta araştırmalar bu oranın arttığını göstermektedir (Anonymous, 2001; Farha ve Steward, 2006). Ancak asıl sorun insanların sözdebilimlere inanmalarından çok bunları bilim zannetmeleridir (Allum, 2011).

Sözdebilimin güvenilirlik problemini aşip inandırıcı olmayı başarması ise iddialarını sunarken bazı bilimsel verilerden yararlanmasından ve bilimsel terminolojiyi anlamlı kullanıyor görünmesinden kaynaklanmaktadır. Sözdebilim, bilimin ürettiği verileri, kendi savlarını destekleyecek şekilde kullanmaktadır. Bunların yanı sıra halkın bilim okuryazarlığından - bilimsel yazından uzaklığı; sosyal, siyasal, ekonomik problemleri komplo teorilerine dayandırma eğilimi; Yeni Çağ (New Age) mistisizminin getirdiği bilim karşıtlığı gibi faktörler sözdebilimsel iddiaları inandırıcı bulma yanılığını güçlendirmektedir. Bu yanılığa düşenler ise maddi ve manevi zararlar görebilmektedirler. Örneğin iridoloji, kiropraktik, homeopati gibi sözdebilimsel yöntemlerin kanıtlanmış tedavi edici bir değeri yoktur (Martin, 1994). Kısıtlı maddi imkânlarla sahip olup sağlıklarını şarlatanlara teslim eden insanlar kendilerine zarar verildiğini çok geç fark edebilmekte ve eskisinden kötü bir duruma düşebilmektedirler. Scientology ayinlerine katılmak isteyen tarikat üyeleri önemli paralar ödemektedirler. Modayı takip ettiğini düşünen şehir insanları internette, sosyal medyada övülen tüketim alışkanlıklarını hayatlarına sokarak kandırılabilen, öğrendiklerini başkalarına yayarak onların da sömürülmesine neden olabilmektedirler. Sözdebilimin geniş insan toplulukları üzerindeki etkisine bakılacak olursa, Hitler'in ve Naziler'in iktidara gelmesinde astroloji ve diğer okült "bilim"lerin ürettiği bulanık ve karanlık düşüncelerin payı olduğunun (Jerome, 1977) ileri sürüldüğü görülecektir. Bu tür örnekler bilim sözdebilim ayırımı yapmanın önemini ortaya koymaktadır.

Bahsedilen yönleriyle sözdebilim, bilim dışı bir aktivitedir. Bununla birlikte teorilerin bilimsellikleri bazı ölçütlere göre derecelendirilmekte ve farklı bilimsellik derecelendirmeleri bulunmaktadır. Bu nedenle bilim dışı bilgi üretme aktivitelerinin tümünün veya disiplinsiz bilgi üretme olarak tarif edilebilecek "kötü bilim" in sözdebilim kapsamına alınması hatalı olacaktır.

**ad hoc (amacı özel): Bir bilimsel genel geçer bir önermeye ters düşen bir sonuç elde edilince, genel geçer önermeyi kurtarmak için ileri sürülen önerme (Sönmez ve Alacınar, 2013, s. 17)*

1.2. Bilimin Doğası

Tablo 1. Çeşitli Araştırmacılara Göre Bilimin Doğası

Bilimin doğasını epistemoloji ile sınırlayanlar	Bilimin doğası kapsamını daha geniş ele alanlar (Psikoloji, Bilim Felsefesi, Bilim Tarihi, Bilim Sosyolojisi gibi alanların bir karışımı olarak yorumlayanlar)
<ul style="list-style-type: none">➤ Bilimsel bilginin nasıl üretildiği ve karakteristikleri➤ Bilimin veya bilimsel bilginin doğasında var olan değer ve inanışlar	<ul style="list-style-type: none">➤ Bilimsel bilgi➤ Bilimsel açıklama yapıları➤ Bilimsel roller, bilim insanı kimliği➤ Bilimsel metod➤ Bilim – toplum etkileşimi➤ Bilimin bir insan uğraşısı olarak sınırlılıkları➤ Bilimin varsayımları, değerleri, kavramsal buluşları
Lederman (2007, 2000, 1998) Sandoval (2005) Schwartz (2004) Abd-El-Khalick (2000, 1998) Bell (1998)	McComas, Clough ve Almazroa (1998) Taşar (2003) Cooley ve Clopfer (1961) Buaraphan (2012) Ryan ve Aikenhead (1992)

Peterson'a göre (2014, http://www.vast.org/_docs/...) evren anlaşılabilir ve bilimin doğası, bilim insanlarının evren hakkında açıklamalar geliştirmesini kastetmektedir. Bu nitelermeye karşın bilim felsefecileri, bilim tarihçileri, bilim insanları ve fen eğitmcileri arasında, bilimin doğasının tanımına dair bir uzlaşmaya varılmamıştır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). Dolayısıyla bilimin doğası kavramının pek çok tanımı bulunmaktadır. Bu tanımları iki kategoriye ayırmak mümkündür: 1) Bilimin doğasını epistemoloji ile sınırlayanlar 2) Bilimin doğası kapsamını daha geniş ele alanlar (Bilimin doğasını bilim psikolojisi, bilim felsefesi, bilim tarihi, bilim sosyolojisi gibi alanların bir karışımı olarak yorumlayanlar) şeklinde bir sınıflama yapılabilir.

Lederman, Abd-El-Khalick, Zeidler, Sandoval ve Bell gibi araştırmacılar, "Bilimin Doğası"nı bilimsel bilgi odağında ele almıştır (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Abd-El-Khalick, Bell & Lederman, 1998; Lederman, 2007; Sandoval, 2005). Bu anlayışa göre "Bilimin Doğası", bilimsel süreçleri - bilimsel yöntemi değil; bilimi bir bilme yolu olarak gören bilim epistemolojisini ve bilimsel aktivitelerin epistemolojik temelini kastetmektedir (Sandoval, 2005).

Epistemoloji, felsefeciler ve psikologlarca farklı tanımlanan bir kavram olup felsefenin bilgi ile ilgilenen dalıdır. Bilim felsefesi, yüksek seviyeli ve gerekçelendirilmiş bilimsel savların mantıksal ve felsefi temellerini inceleyip bilim epistemolojisinin ana hatlarını belirlemeye çalışmaktadır. Bu hareket, bilimsel bilgi ve süreç yapılarının diğer bilgi ve bilme türlerinden potansiyel olarak farklı olduğunu varsaymaktadır. Felsefik perspektife göre bilimsel epistemoloji; bilimin doğasının bir tanımıdır (Sandoval, 2005). Bilim epistemolojisi, bilimsel bilginin kaynakları, karakteristikleri, yetkileri/sınırları, özündeki inanışlar, değerler ve bilimin gelişimi ile ilgilenmektedir (Lederman, 2007; Sandoval, 2005). Dolayısıyla bu perspektife göre bilimin doğası, bilimsel bilgiyi ve bilimsel bilginin gelişim sürecinin içerdiği değer ve inanışları ele almaktadır.

Lederman vd. (2002 akt. Sandoval, 2005), öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini almak için kullandıkları açık uçlu bir anket yardımıyla bilimin doğasının yedi özelliği olduğu kanısına varmıştır. Bilimin doğasının bu yedi özelliği şöyledir:

- a) Bilimsel bilgi değişkendir
- b) Bilimsel bilgi kısmen subjektiftir (teori dayanlıdır)
- c) Bilimsel bilgi empirik temellidir
- d) Bilimsel bilgi yaratıcılık içerir
- e) Bilimsel bilgi sosyal ve kültürel dayanlıdır
- f) Bilimsel bilgi gözlem ve çıkarım temellidir
- g) Teoriler ve yasalar bilimsel bilginin farklı türleridir

Bilimin doğasını epistemolojiyle sınırlandıranların yanı sıra bu kavramı bilim sosyolojisi, bilim felsefesi, bilim tarihi gibi alanlarla ilişkilendiren araştırmacılar da bulunmaktadır. Örneğin "Bilimin Doğası"nı epistemolojik ve sosyolojik perspektiflerden tanımlayan araştırmacılara göre bu kavram; bilimin anlamını, varsayımlarını, değerlerini, kavramsal buluşlarını, metodlarını, uzlaşma varmayı ve bilginin özelliklerini kapsamaktadır (Schwartz, Lederman, & Crawford, 2004). Bilimin doğasını epistemoloji dışındaki alanlarla ilişkilendiren araştırmacılardan Cooley ve Klopfer'a göre (1961 akt. Demirbaş, 2013) bilimi anlamak, bilim insanlarını ve bilimsel araştırmanın doğasını anlamaktır. Taşar' a göre (2003 akt. Demirbaş, 2013) bilimin doğası; bilimin ne olduğunu, hangi rolleri içerdiğini; biliminsanlarının kim olduğunu, hangi rolleri üstlendiklerini; bilimsel ipuçlarını, gözlemleri, olayları, kuralları, kanunları, bilimsel metodu; bilimin nasıl yapıldığını kapsamaktadır. Ryan ve Aikenhead'e göre (1992 akt. Schwartz vd., 2004) "Bilimin Doğası", bilimsel bilginin değerine, temel varsayımlarına atıfta bulunmaktadır ve bir insan uğraşısı olarak bilimin etkilerini, sınırlılıklarını içermektedir. Bora'ya göre (2005 akt. Demirbaş, 2013) bilimsel bilginin ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, toplumun bilimi bilimin de toplumu nasıl etkilediğini içermektedir. McComas, Clough ve Almozroa'ya göre (1998) kavram; bilimin ne olduğunu, nasıl çalıştığını, bilim insanlarının sosyal bir grup olarak nasıl çalıştıklarını, toplumun bilimsel çabaları nasıl yönlendirdiğini ve bu çabalara nasıl tepki verdiğini açıklamaktadır (akt. Demirbaş, 2013). Bilimin doğası; psikoloji, bilim felsefesi, bilim tarihi ve bilim sosyolojisi gibi sosyal bilimlerle ilgili bir alandır. Türkmen ve Yalçın (2001), bilimin doğasıyla ilgili temel görüşleri (Giddings, Lederman, Cleminson ve Ryan ile Aikenhead gibi yazarların görüşlerini) harmanlayarak bilimin doğasının kapsadığı dört kategori oluşturmuşlardır. Araştırmacılara göre bilimin doğası bilimsel bilgi, bilimsel metod, bilimsel teori ve kanun ile bilim insanının rolü kategorilerini kapsamaktadır. Buaraphan (2012) ise "Bilimin Doğası" teriminin bilimsel süreç, bilimsel bilgi, bilimsel metod, bilim insanının çalışması ve bilimsel girişim boyutlarını içerdiğini belirtmiştir.

Anlaşılabacağı üzere “Bilimin Doğası”nın yapısı çeşitlilik içermektedir ve sınırları belirsizdir. Tek, evrensel bir “Bilimin Doğası” kavrayışı yoktur. “Bilimin Doğası”, bilimsel bilginin nasıl üretildiğiyle ve bilimin karakteri ile ilgilenen epistemoloji başta olmak üzere bilim tarihi, bilim sosyolojisi ve bilim felsefesi gibi çeşitli sosyal çalışma alanlarının özelliklerini barındıran ve bu özellikleri psikoloji gibi biliş bilimleri ile birleştiren bir yapıdır. Bilimin doğası kavramı, sözü edilen alanların ve görüşlerin bir sentezi biçiminde ele alınarak “Bilimin Doğası Öğretimi” başlığında daha ayrıntılı incelenmiştir.

1.2.1. Bilimin Doğası İle İlgili Mitler

Bilimin doğası ile ilgili yanlış anlamalar, yanlış yorumlamalar ve çeşitli mitler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir (<http://undsci.berkeley.edu/teaching/misconceptions.php>, 2014; McComas, 1998 akt. Demirbaş, 2013; Peterson, 2014, [http://www.vast.org/...](http://www.vast.org/)).

1.2.1.1. Bilimsel Süreç ve Bilimsel Bilgi İle İlgili Yanlış Yorumlamalar

1. Bilim kusursuzdur.
2. Bilim, tüm problemlerini çözmüştür (eksiksizdir/tamamdır).
3. Bilimsel yasalar popülaritelerine bağlı olarak; demokratik biçimde değerlendirilirler.
4. Kanunlar ve diğer bilimsel fikirler mutlak doğrudur.
5. Tüm bilim insanlarının takip ettiği tek bir bilimsel yöntem vardır.
6. Bilimsel süreç tamamıyla analitiktir, yaratıcılık içermez. Bilim, yaratıcı olmaktan çok yöntemlidir.
7. Bilim insanları bir problemi analiz ederken ya tümdengelimsel ya da tümevarımsal akıl yürütmeye (sadece birisine) başvurmak zorundadır.
8. Deneyler, bilimsel bilgiye götüren temel yollardır. Deney olmaksızın bir çalışmanın yeterince titiz veya bilimsel olması mümkün değildir.
9. Doğa bilimleri, kültür bilimlerinden daha titiz ve bilimseldir.
10. Bilimsel fikirler kesin ve değişmezdir. Çünkü bilimsel fikirler değişebilir olsaydı güvenilir olmazlardı.
11. Gözlemler, bilim insanına gerçeği doğrudan gösterir (Bilgi, doğayı okumaktır; inşa edilen bir yapı değildir).
12. Bilim, fikirleri kanıtlar. Bilim ve yöntemleri mutlak kanıt sağlar.
13. Bilim, yalnızca fikirleri çürütebilir.
14. Eğer kanıt bir hipotezi destekliyorsa o hipotez teoriye yükselir. Eğer teori daha fazla destek buluyorsa o zaman yasaya dönüşür.
15. Bir bilim insanının işi hipotezini doğrulayan delili bulmaktır.
16. Bilim insanları kaç adet doğru hipotez önerdiklerine dayanılarak değerlendirilirler. Başarılı bilim insanları çoğunlukla “haklı/doğru” olan kimselerdir.
17. Katı/sabit bir sonuca ulaşmayan çalışmalar faydasızdır ve yayınlanmaya değer değildir.
18. Bilim, bilimsel fikirleri ve kanıtları değerlendirmede tamamen objektiftir.
19. Bilim saftır/soyuttur. Bilim insanları, fikirlerinin uygulanmasını hesaba katmadan çalışırlar.
20. Hipotezler, tecrübeye dayalı tahminlerdir.
21. Dikkatlice toplanan kanıtlar kesin bilgilerle sonuçlanır.
22. Bilimsel modeller gerçeğin bire bir kopyasıdır.
23. Bilim ve teknoloji özdeştir.
24. Bilim bir olgu toplama faaliyetidir.

Aşağıda bu mitlerden üç tanesine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

➤ Mit1: Bilim kusursuzdur.

Bilim 17. ve 18. yüzyıllarda (19. yüzyıl da dâhil edilebilir), birbiriyle rekabet eden pek çok ideolojiden biri olup öteki ideolojileri sınırladığından ve bireye düşünme olanağı sağladığından kurtarıcı güç olmuştur. Dönemin bilim karşıtları bilimin yanlış yolda olduğunu göstermeye ve önemini küçültmeye çalışırken bilim insanları kendilerini bilime adanmış ve bilimi savunmaya çalışmışlardır. Bu adanmışlığı ortaya çıkaran koşullar da bilimin kurtarıcı güç haline gelme durumunu pekiştirmiştir. Devrimci düşünürler bile bilimin yargılarına karşı çıkmamışlar, var olan tüm kurumları parçalamak isteyen anarşizm kuramcısı Kropotkin bilime dokunmamış, ideolojileri görecelileştiren Levi Strauss bilimi göreceleştirmenin dışında bırakmıştır. Bilim, hakikatin ölçüsü kabul edilerek korunmuştur (Feyerabend, 1987). Ancak bilim, kusursuz değildir.

➤ Mit2: Bilim, tüm problemlerini çözmüştür (eksiksizdir/tamamdır).

Bilime giriş derslerinde öğretilen bilgiler 19. ve 20. yüzyıllarda yapılandırılmış bilgileri içermektedir. Bu nedenle bilimin kendini tamamladığı, üst noktaya ulaştığı, artık evrenle ilgili her şeyin biliniyor olduğu düşünülebilmektedir (<http://undsci.berkeley.edu...>, 2014). Ancak bilimin reel sürecinde öğrenme devam etmekte, “doğa kitabının büyük bir bölümü hala okunmayı beklemekte”dir (Park, 2008, s. 27). Hatta yeni keşifler, birçok soruyu ve yeni araştırmaları da beraberinde getirmektedir. Bilim insanları yeni kanıtlar ışığında ve yeni bakış açılarıyla, sürekli eski bilgileri detaylandırmakta, düzeltmekte, değiştirmekte ve geliştirmektedirler.

➤ Mit 3: Bilimsel yasalar popülaritelerine bağlı olarak; demokratik biçimde değerlendirilirler.

Bilimsel fikirlerin kabul edilmesi veya reddedilmesinde izlenen yöntem, demokratik karar almadan farklı işlemektedir. Bilimsel olgu ve yasalar okullarda öğretilmelerine, politik kararlarda etkili olmalarına rağmen halk tarafından hatta bilim insanları tarafından oylanmamaktadır. Nükleer santral girişimi gibi somut öneriler tartışılabilmektedir ancak tartışma teori ve olguları kapsamamaktadır. Örnekte modern toplum, oylama sonucunda Kopernikçi olmamıştır; bu durum bilim insanlarının Kopernikçi olmasına bağlı olarak gelişmiştir (Feyerabend, 1987). Başlangıçta Kopernik’in ‘Dünya’nın devinimi’ kavramını yadsıyıp sadece matematiksel sisteminden faydalanmanın doğru olacağını ileri süren astronomlar, Kopernikçi Erasmus Reinhold’un oluşturduğu astronomik katalogdan yararlanmak zorunda kalmışlardır. Çünkü Kopernik’in geliştirdiği matematiksel yöntemlere dayanan bu katalogdan önceki kataloglar, çok uzun zaman önce hazırlanmış oldukları için doğru bilgi vermez olmuştur ve bu nedenle Reinhold’un katalogu Dünya’nın devinimi konusundaki görüşleri ne olursa olsun, tüm astronom ve astrologlar için vazgeçilmez bir kaynağa dönüşmüştür. Reinhold’un cetvellerinin üstünlüğünün, Kopernik’in *De Revolutionibus* (Göksel Kürelerin Devinimleri Üzerine) adlı eserindeki astronomik kurama bağlı olduğunun bilinmesi de Kopernik’e bir saygınlık kazandırmış (Kuhn, 1957) ve böylece Kopernikçilik fiziksel gerçekliğin anlaşılması sonucunda kabul görmüştür. Dolayısıyla bilimsel yasaların popülaritelerine bağlı olarak demokratik biçimde değerlendirildikleri şeklindeki kavrayış bir mittir.

1.2.1.2. Bilimin Sınırları Hakkındaki Yanlış Anlamalar

- Bilim ve yöntemleri bütün sorulara cevap verebilir. Bilim ve teknoloji, tüm problemlerimizi çözebilir.
- Bilim, tanrının varlığına karşı çıkar.

1.2.1.3. Bilim İnsanı Stereotipi (Kalıbı) İle İlgili Yanlış Anlamalar

- Bilim yalnız sürdürülen/kasvetli bir faaliyettir.
- Bilim yaşlı, beyaz adamlar tarafından icra edilir.
- Bilim insanları ateisttir.
- Bilim insanları tamamıyla nesnelidir.

(<http://undsci.berkeley.edu/...>; McComas, 1998 akt. Demirbaş, 2013; Peterson, <http://www.vast.org/...>)

1.3. Eleştirel Düşünme

Eleştiri sözcüğü, olumsuzluk ifade ettiği düşünülerek önyargılı yaklaşılan bir kavram olmasına rağmen gerçekte eleştiri; kusur bulmak amacıyla değil anlatma, açıklama amaçlarıyla yapılmaktadır ve bu amaçlarla yapılan çözümlenmeleri, değerlendirmeleri ifade etmektedir (Banks, McCarthy ve Rasool, 1993 akt. Aybek, 2006). Eleştirme; bir şeyi iyi ya da kötü yanlarıyla değerlendirmedir (Kaya, 1997 akt. Akbıyık ve Seferoğlu, 2002).

Eleştirel düşünme ise “*kişinin kendi kendini yönlendirdiği, disipline ettiği, izlemeye aldığı ve doğruladığı bir düşünme yöntemi*” (Paul ve Elder, 2006 akt. Kurt ve Kürüm, 2010, s. 24), ne yapılacağına, neye inanılacağına karar vermeye odaklanmış yansıtıcı ve mantıklı düşünme (Ennis, 1985 akt. Akbıyık ve Seferoğlu, 2002) veya “*sorunların özüne inen, farklı açılardan irdeleyen, anlamaya çalışan, gerekirse karşı çıkabilen düşünme biçimi*” (İpşiroğlu, 1997 akt. Kurt ve Kürüm, 2010, s. 24) olarak tanımlanabilmektedir. Eleştirel düşünmenin yargılama, bilginin geliştirilmesi ve sorgulama yapıları bulunmaktadır. Eleştirel düşünme açık fikirli olmayı, başkalarının bilgi ve kültür düzeylerine duyarlı olmayı, tez ya da sorunun açık ifadesini aramayı, durumu bütünüyle göz önüne almayı, seçenekler aramayı, kanıt ya da nedenlerin yeterli olduğu durumlarda duruş içine girmeyi veya duruş değiştirmeyi gerektirmektedir (Akbıyık ve Seferoğlu, 2002). Eleştirel düşünme, olağan düşünmeden birçok yanıyla ayrılmaktadır:

Olağan Düşünme	Eleştirel Düşünme
Tahmin etme	Karar verme
Tercih etme	Değerlendirme
Gruplandırma	Sınıflandırma
İnanma	Varsayma
Anlama	Mantıksal olarak anlama
Kavramları çağrıştırma	İlkeleri kavrama
Kanatsız düşünceleri sunma	Kanıtı dayalı düşünceleri sunma
Ölçüte dayanmayan kararlar alma	Kanıtı dayalı kararlar alma

(Demirci, 2002 akt. Aybek, 2006, s. 29)

Eleştirel düşünmenin oluşmasında veya şekillenmesinde iki ana faktörün; hem çevresel faktörlerin hem de kalıtsal faktörlerin etkili olduğu saptanmıştır. Bireyde kalıtımla var olan zihinsel, duygusal özelliklerin öğrenmeye etki ettikleri gibi eleştirel düşünmeye de etki ettiği belirtilmektedir. Çevresel faktörlerden kastedilen ise; aile, toplum, okul faktörleridir (Aybek, 2006).

Aile, demokratikse çocuğa özerklik kazandırarak eleştirel düşünen bir birey olmasının yolunu açabilen; aşırı baskılı - otoriter ise çocuğun kişiliğini hiçe saydığından her kurala düşünmeden uyan, bağımlı bir yetişkin olmasına neden olabilen bir faktördür. Ailenin aşırı hoşgörülü olması durumunda ise tüm istek ve beklentileri yerine getirilen çocuk, tek düze bir anlayışla yoğrulduğu için kıyaslama becerisi geliştirmekte zorlanabilmekte, çocuğun eleştirel düşünme becerileri bu durumdan olumsuz etkilenebilmektedir. Dolayısı ile ailelerin çocuklardan mutlak bağımlılık ve itaat beklentileri yerine kendi kararlarını alabilen bağımsız bireyler yetiştirmeleri, çocukların dıştan denetimli yetişkinler değil içsel denetimi gelişmiş bireyler olmalarına yardımcı olacaktır. Bu durum da eleştirel düşünme becerisini olumlu etkileyecektir (Aybek, 2006). Çocukların düşünmeye yönelmesi için ailelerin çocuklarını konuşmaya, soru sormaya teşvik etmeleri ve onların sorularından yola çıkarak çocuklarına sorular yönelmeleri önerilmektedir. Örnekse; “*Bununla neyi kastediyorsun?*”, “*Bunu başka şekilde açıklayabilir misin?*”, “*Bunun için bir kanıtın var mı?*”, “*Buna bir örnek verebilir misin?*”, “*Fikrini neler değiştirebilir*” (Doğanay, ty akt. Aybek, 2006, s. 33) soruları, çocukları düşünmeye yönlendirmek amacıyla kullanılabilir.

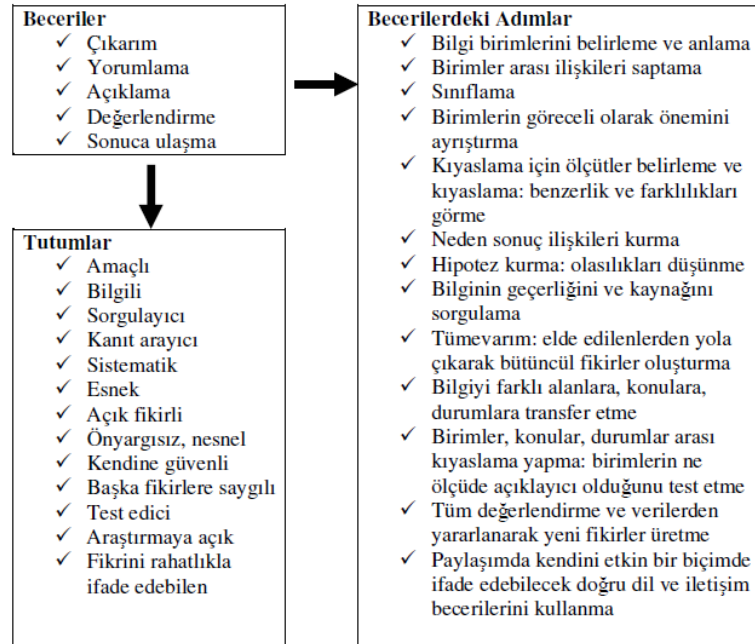
Eleştirel düşünmeyi etkileyen bir başka faktör de toplumdur çünkü toplumun kültürü bireyin kişiliğini şekillendirmektedir. Ancak bundan, eleştirel düşünen bireyin topluma tamamen uyan birey olduğu anlamı çıkmamalıdır Hatta aksine bu birey, toplumu onaylamamakta ve zaman zaman kültürle uzlaşmaya direnç göstermektedir (Aybek, 2006). Diğer taraftan toplum yapısı, bireyin eleştirel düşünmesine yön vermektedir. Ön yargılı bir toplumda yetişmiş olan birey; kendi görüşlerini fark etmekte zorlanan, diğer görüşleri anlamaya çabalamayan biri olup önyargıya dayalı davranışlar sergileyebilmektedir. Ön yargı ise eleştirel düşünme önündeki önemli engellerden biridir. Çünkü bilgi, inanç ve deneyimlerini önyargılar üzerine kuran birey, içinde yaşadığı gerçekleri çarpıtan sistemde eleştirel düşünme becerisini yeterince geliştiremeyebilmektedir (Aybek, 2006).

Eleştirel düşünmeyi etkilemesi nedeniyle ele alınacak üçüncü faktör; okuldur. Çünkü çağdaş eğitimin amacı topluma, kendilerini yönetebilme yeteneği gelişmiş bireyler kazandırmaktır. Bu bireylerden yapıcı, yaratıcı olma gibi özelliklerinin yanında eleştirel ve bağımsız düşünebilmeleri beklenmektedir. Bu noktada da öğretmen eğitimi devreye girmektedir. Çünkü bahsedilen özelliklere sahip bireylerin yetişmesi bilimsel, eleştirel düşünen öğretmenlerle mümkün olabilmektedir (Aybek, 2006).

Eleştirel düşünceye özgü yeterliliklerin neler olduğunu belirtmek gerekirse; Şenşekerci ve Bilgin'in (2008) bu yeterlilikleri bir araya topladıkları 12 maddeden faydalanılabilir:

1. Bir soruya yoğunlaşma
2. Argümanları çözümlenme
3. Soru formüle etme ve çözümlenme
4. Bir kaynağın geçerliliğini değerlendirme
5. Gözlem raporlarını gözleme ve inceleme
6. Sonuçları hazırlama ve değerlendirme
7. Tümevarımları hazırlama ve değerlendirme
8. Değer yargılarını formüle etme ve değerlendirme
9. Terimleri tanımlama ve tanımları değerlendirme
10. Sayıtları inceleme
11. Bir eylemin karar süreci aşamalarına uyma
12. Başka kişilerle etkileşim kurma

Gülveren (2007) ise eleştirel düşünme becerilerini, bu becerilerdeki adımları ve beceriler için gerekli tutumları şöyle şematize etmiştir:



Şekil 1. Eleştirel Düşünme Becerileri ve Gerekli Tutumlar

(Gülveren, 2007, s. 22)

1.4. Bilimin Doğası Öğretiminin Önemi

Bireyler, demokratik süreçlere katılmaktadır ve içinde yaşadıkları toplumlar hakkında karar verme gücüne sahiptir. Bu kararlar, alternatif enerji kaynaklarının kullanımı, savaşlarda biyometrik bilgilerin kullanılması gibi tartışmalı sosyobilimsel konuları da kapsamakta ve geleceği etkileyecek ciddi sonuçlar doğurabilmektedir (Allum, 2011; Köseoğlu, vd., 2008). Dolayısıyla bireylerin veri toplama, veri yorumlama, bunlar ışığında çıkarımlar yapma gibi bilimsel süreçleri aktif olarak kullanabilmeleri; iddiaları muhakeme edip eleştirel olarak değerlendirebilmeleri önem taşımaktadır (Köseoğlu, vd., 2008).

Bunun yanı sıra bilimi tanımayan, bilimsel etkinliği anlamayan bireyler, dünyayı ve kültürleri de anlamayamamakta, bilime katkı sağlayamamaktadır. Başkalarının dayattığı bilim imajları çerçevesinde düşünen toplumlar ise kültürel, toplumsal, siyasi ya da ekonomik alanlarda tutunamamaktadır (İnam, 1991). Bilim okuryazarı toplumlarda, bireylerin bilimsel teorilere güvenmeleri ve bilimi sözdebilim gibi uğraşlardan ayırt etmeleri beklenmektedir (Allum, 2011; Mugaloglu ve Erduran, 2011). Bu nedenle bilim okuryazarı bireylere ve toplumlara ihtiyaç vardır.

Bilimin doğası kavramı da fen eğitim vizyonu içerisinde bilim okuryazarlığının temel becerilerinden biri olarak yer bulmaktadır (Buaraphan, 2012; Çakıcı ve Bayır, 2012; Köseoğlu, vd., 2008; MEB, 2013; MEB, 2005; Mugaloglu ve Erduran, 2011; Tala, 2011; Vázquez - Alonso, vd. 2011). Bilimin doğasını anlamış birey olmak; etkili küresel ve yerel vatandaş (Smith and Scharmann 1999 akt. Buaraphan, 2012), bilinçli tüketici, sosyobilimsel konulara duyarlı birey olmayı, toplumsal karar alma süreçlerine katılmayı, kişisel kararlar alabilmeyi ve modern kültürün bir parçası olan bilime değer vermeyi gerektirmektedir (Driver et al. 1996 akt. Buaraphan, 2012).

Bilimin doğasının anlaşılmasının fen eğitimi açısından önemini Tao (2003) şöyle açıklamaktadır:

“Bilimin doğasının anlaşılması, bilimin de anlaşılmasının bir yoludur. Bu nedenle fen eğitiminin temel amacı bilimin doğasını anlayabilmek olmalıdır.”

(akt. Demirbaş, 2013, s. 75).

Öğrencilerin bilimin ne olduğu ve ne olmadığını kavrayabilmeleri, bilimin ne yapabileceği veya ne yapamayacağını farkında olmaları, bilimin kültürle nasıl bir ilişkisi olduğunu anlamaları, özetle; bilimin doğasını anlamaları önemlidir (Abd-El-Khalick, vd., 1998; Allchin, 2012). Dolayısıyla bilimin doğası öğretimi ile bilimi ve bilimin ürünlerini anlayan, bunları günlük hayatla ilişkilendiren, bilimsel sorunları tartışan, karar verme süreçlerine katılan, bilimsel kültüre değer veren ve bilimsel toplumun normlarını anlayabilen (Demirbaş, 2013) bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir.

1.5. Eleştirel Düşünmenin Önemi

Kemikleri ve organlarının tedavi edici olduğuna inanıldığı için Ant Akbabaları, soyları tükenme tehlikesi ile karşı karşıya bırakılmıştır. Ekonomik bunalımın, açlık ve işsizliğin sebeplerinin cadılarda arandığı Nijerya’da, yakın zamanda yüzlerce çocuk ve kadın işkencelerden geçirilmiştir. Örneklerden anlaşılacağı üzere; doğal, ekonomik, sosyolojik, politik vb. olgu ve olayların sebeplerinin bilimsel verilerde değil de sözdebilimsel açıklamalarda arandığı durumlarda insanlar ve başka canlılar zarar görebilmektedir. Bu zararın önüne geçmek ise bilimsel düşünmeyi etkin kılmakla mümkündür ve bilimsel düşünmenin bir öncülü de eleştirel düşünebilmedir. Çünkü eleştirel düşünme bireydeki sorumluluk duygusunun gelişmesini, entelektüel ve ahlaki ilkelerin yapılandırılmasını sağlamaktadır (Gülveren, 2007).

Üstelik eleştirel düşünme öğrenilebilir ve geliştirilebilir bir beceridir (Walsh & Paul, 1988 akt. Gülveren, 2007; Yıldırım, 2009). Sesow (1991) tarafından öğretmen adaylarıyla yapılan çalışma, eleştirel düşünme becerilerinin eğitimle geliştirilebileceğini ortaya koyan çalışmalara örnektir. Bahsedilen çalışmada eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik hazırlanmış olan IMPACT adlı program kullanmış ve programın öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde artış sağladığı kaydetmiştir. Yıldırım (2009) da fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürüttüğü eleştirel düşünmeye dayalı fen eğitimi çalışmasında öğretmen adaylarının; akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen öğretimine yönelik özyeterlilik inancı ve problem çözme beceri düzeylerinde artış sağlandığını gözlemlemiştir. Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi aynı zamanda önemli bir eğitimsel bir amaçtır. Hatta Norris, eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin eğitimde bir alternatif değil, eğitimin bir ideali olduğunu savunmaktadır (Gülveren, 2007).

Mevcut araştırma da öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmiş olduğu bir toplumda sözdebilime inanma oranının azalacağını öngördüğünden; örnekleme oluşturan öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde gelişme sağlamayı hedeflemiştir. Çünkü bilgili, etkin, eleştirel düşünebilen ve sorumlu vatandaşlar yetiştirilmesinin önkoşulunun öğrencilere eğitim yoluyla düşünmeyi ve sorgulamayı öğretmek olduğu gözlenmektedir (Aybek, 2006; Branson, 2001; Gülveren, 2007). İlk ya da erken toplumsallaşma döneminde öğrenilenlerin değişime daha dirençli olduğu (Tan, 1989: 68 akt. Yıldırım, 2009) göz önünde bulundurulduğunda, ilköğretim çağındaki öğrencilere eğitim verecek olan öğretmen adaylarının bu çalışmaya dâhil edilmesi önem kazanmaktadır. Çünkü eleştirel düşünebilen bireylerin yetişmesinde öğretmen önemli bir faktördür (Aybek, 2006; Yıldırım, 2009) ve eleştirel düşünme bilincini edinmiş öğrencilerin, gelecek yaşantılarında bu becerilerini geliştirmeleri kolaylaşacaktır (Yıldırım, 2009).

1.6. Bilimin Doğası Kavrayışı, Sözdebilim Algısı ve Eleştirel Düşünme İlişkisi



Şekil 2. Bilimin Doğası Kavrayışı, Sözdebilim Algısı ve Eleştirel Düşünme İlişkisi

Bilimin doğası kavrayışı, sözdebilim algısı ve eleştirel düşünme, birbirleriyle ilişkilendirilen kavramlardır. Sözdebilimsel inançlara karşı eleştirel düşünmeyi öğrenmek, bilimsel düşünmenin bir parçası olarak kabul edilmektedir (Lilienfeld, 2004; Martin, 1994). Eleştirel düşünmenin ve bilimin doğasını anlamanın; insanların kendilerini kandırmalarını engelleyeceği, düşünme hatalarını ayıklayacağı, bilimin mitlerden ve dogmatiklikten uzaklaştırılmasını sağlayacağı savunulmaktadır (Lilienfeld, 2004; Popper akt. Akgün, 2009; Sadler, vd. 2012). Eleştirel akıl sayesinde hatalı kuramların ayıklandığı, kuramların sorunlu yanlarının giderildiği, hatalardan ders çıkarılabildiği, problemlerin çözümüne yeni yaklaşımlar getirilebildiği ve yeni problemlere ilerlenilebildiği belirtilmektedir (Popper akt. Akgün, 2009). Dolayısıyla eleştirel düşünmenin, bireyleri sözdebilimsel inanışlarından uzaklaştıracağı, bilimin doğasının kavranmasına katkı sağlayacağı düşünülmekte ve bu üç kavramın birbiriyle bağlantılı olduğu vurgulanmaktadır.

Bilimin doğası kavrayışlarının yetersiz olduğu, bilim sözdebilim ayrımı yapamadıkları bulgularan bireylerle gerçekleştirilen çalışmalarda (Lilienfeld, 2004; Martin, 1994; Turgut, 2009a); söz konusu bireylerin büyük çoğunluğunun eleştirel tavır içinde olmadığı gözlenmektedir. Eleştirel düşünme eğilimi yüksek bireylerin daha rasyonel kararlar aldıklarını (Kökdemir, 2003) bulgularan çalışmalar da eleştirel düşünme becerisi yüksek bireylerin sözdebilime karşı daha güvende oldukları düşüncesini desteklemektedir. Ayrıca eleştirel düşünme arttıkça sözdebilimsel ve paranormal inançlarda azalma olduğunu ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Farha ve Steward, 2006; Morier ve Keeports 1994 akt. Lilienfeld, 2008). Morier ve Keeports (1994 akt. Lilienfeld, 2008), tarafından yapılan çalışma buna örnektir. Araştırmacılar, hukuk ve psikoloji öğrencilerinin “Bilim ve Sözdebilim” konulu seminerlere katıldıkları yarı deneysel bir çalışmanın, öğrencilerin paranormal inançlarında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş sağladığını ve bu etkinin 2 yıllık kurs periyotlarında kendini tekrarladığını kaydetmiştir. Eğitimin, sözdebilimsel ve paranormal inançlarda azalma sağladığını ortaya koyan Wesp ve Montgomery (1998 akt. Lilienfeld, 2008) de paranormal açıklamaların nesnel bir şekilde ele alındığı bir kurstan sonra, bilimsel makaleleri değerlendirme kusurlarında iyileşme olduğunu tespit etmişlerdir.

Özetle; sözdebilime eğilimli olma durumu, eleştirel düşünme ve bilimin doğası kavrayışının eksikliği ile ilişkilendirilmektedir. Bu nedenlerle, sözdebilimsel inançların eğitimciler tarafından eleştirel bir yaklaşımla irdelenmesi önerilmektedir (Lilienfeld, 2004; Martin, 1994).

1.7. Amaç

Bu araştırmada sözdebilim odaklı bilimin doğası öğretimi uygulamasının, öğretmen adaylarının sözdebilim ile ilgili algılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.8. Çalışmanın Önemi

Bilimin doğası çok uzun süredir fen eğitimi araştırmacıları için önemli bir araştırma konusudur. 1900'lerin sonlarına kadar yapılan araştırmalar öğrencilerin bilim algılayışlarına odaklanmıştır. Ancak fenin araştırma tabanlı öğretilmeye başlamasıyla ve bunun başarıyla yapılabilmesinin öğretmenlerin bilimi anlamalarına bağlı olduğunun (Duschl, 1987 akt. Akçay, 2006) anlaşılmasıyla pek çok çalışma (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Özgelen, 2010; Turgut, Akçay ve İrez, 2010; Yıldırım, Atilla, Özmen ve Sözbilir, 2013), öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğası algılayışlarına odaklanır olmuştur. Bu çalışmada da aynı gerekçe ile öğretmen adayları esas alınmıştır. Mevcut araştırma sözdebilimin, bilime ve insanlığa verdiği zararın önüne geçmenin eğitim ile mümkün olduğu varsayımından yola çıkılarak tasarlanmış ve bu nedenle öğretmen adaylarının dâhil edildiği bir uygulama süreci oluşturulmuştur. Öğretmenlerin kavrayışlarının, derslerindeki uygulamalarına yansıdığı (Abd-El-Khalick, vd., 1998) göz önünde bulundurulduğunda öğretmen adaylarıyla çalışılmış olması önem kazanmaktadır.

Bilimi daha anlaşılır kılmak için bilimin ne olduğunun anlaşılmasının yanında ne olmadığına da anlaşılması gerekmektedir. Çalışmanın önemini ortaya koyan bir diğer özelliği; bilimin doğası öğretiminde bilimin ne olmadığı üzerinde de durulmuş olmasıdır. Allchin (2012), bilimdeki yanlışları anlamamanın bilimin daha iyi anlaşılmasını sağladığını belirtmiştir. Buna göre bilimin nasıl çalıştığını öğretmek için; aynı zamanda bilimin nasıl çalışmadığının da öğretilmesi gerekmektedir. Allchin (2012), bu durumu suçu tanımlamadan yasaları veya yaptırımları öğretmeye ya da hastalık olmadan tedaviyi öğretmeye benzetmiştir. Dolayısıyla, sistemin nasıl çalıştığının anlaşılması için sorunun (sağlığın nasıl yitirildiği, yasalara nasıl karşı geldiği) da anlaşılması gerektiğini belirtmiş ve bilimle ilgili her türlü yanlışın bilimin doğası öğretimi için bir fırsat olduğunu vurgulamıştır. Paralel olarak Lilienfeld (2008), farklı kutupları anlamamanın bilim - sözdebilim ayrımının öğrenilmesinde daha etkili bir kavrayış sağladığını belirtmiştir. Lilienfeld (2008), bu bakış açısını soğuk kavramını anlamak için sığağı deneyimlemek gerektiği şeklinde örneklemiş, sözdebilimsel inanışların anlaşılmadığı bir bilim kavrayışının ilk bakışta bilimsel gözüktüğünü ancak gerçekte öyle olmadığını ifade etmiştir. Çalışma, doğrudan - yansıtıcı yaklaşımla bilimin doğası öğretiminde sözdebilimden yararlanmanın etkisini araştırarak literatüre katkı sağlamaktadır.

Bilimin doğası öğretiminde sözdebilimden yararlanmanın etkili olduğu varsayımı, literatür tarafından da desteklenmektedir. Literatürde, bilimin doğası (NOS) öğretimi için "sözdebilim" in uygun bir kontekst (bağlam) olduğu belirtilmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010; Allchin, 2012; Lilienfeld, 2008). Öğrencilerin günlük yaşamlarında sosyal veya kişisel olarak sıkça sözdebilimsel iddialarla karşı karşıya gelmeleri, tüm toplumlarda ve ülkelerde yaygınlığı olan sözdebilimin, öğrencilerin ilgisini çekmesi (Afonso ve Gilbert, 2010) bu kavramı bilimin doğası öğretimi için uygun bir bağlam haline getirmektedir. Yanlışlar üzerinden bilimin doğası öğretimi yapmanın; bilimin değişebilirlik özelliğinin anlaşılmasında, bilimsel açıklamaların epistemik yapılarının analiz edilmesinde önemli rol oynadığı ve karar almada bireylere yardımcı olduğu gözlenmektedir (Allchin, 2012). Ayrıca yanlışlara odaklanmak; bilim okuryazarlığının günlük hayatta uygulanmasını, somutlaşmasını sağlamaktadır (Allchin, 2012b akt. Allchin, 2012). Çalışmada da sözdebilimsel unsurların yer aldığı örnek olaylar, gazete haberleri ve benzeri materyaller incelenmiş, bilimin doğası özelliklerinin kullanıldığı tartışmalar yapılmış ve böylece bilginin kullanılması, günlük yaşama transfer edilmesi sağlanmıştır. Çalışma bu yönüyle, diğer araştırmacılar ve uygulayıcılar için yöntem ve materyal önerisi barındırmaktadır. Ayrıca fen eğitimi literatüründe ve Türkçe kaynaklar içerisinde sözdebilimden yararlanılarak bilimin doğası öğretiminin yapıldığı çalışmaların nadir (Çetinkaya, Turgut, Duru ve Ercan, 2015) olması nedeniyle, mevcut çalışmanın literatüre katkısı önemlidir.

Çalışmada eleştirel düşünme öğretiminin Konu Temelli Yaklaşımla öğretilmeye çalışıldığı bir bağlam uygulanmıştır ve bu kapsamda Eleştirel Medya Okur - Yazarlığı Yöntemi ile Soru Sorma Yöntemi kullanılmıştır. Çalışma bu bakımdan eleştirel düşünme öğretimindeki yaklaşım ve yöntemlerin incelendiği literatüre katkı sağlamaktadır.

Literatürde sözdebilim ile fen eğitiminin ilişkilendirildiği, sözdebilimsel algılar ile eleştirel akıl yürütme gücü arasında ilişki olup olmadığına belirlenmeye çalışıldığı ya da bilimin doğası öğretiminin sözdebilimsel algılara etkisinin araştırıldığı çalışmalar (Adam ve Manson, 2014; Afonso ve Gilbert, 2010; Çetinkaya vd., 2015; Lilienfeld, 2004; Lundström, 2007; Martin, 1994; Mugaloglu ve Erduran, 2011; Sadler vd., 2012; Turgut, vd., 2010; Turgut ve Fer, 2006; Yıldırım, vd., 2013)

mevcuttur. Ancak ulaşılan kaynaklar içerisinde, sözdebilim temalı bilimin doğası öğretim etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel akıl yürütme güçlerine ve sözdebilim ile ilgili algılarına etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Oysa bilimin doğası kavrayışı, sözdebilim algısı ve eleştirel düşünme kavramları birbirleriyle ilişkili kavramlardır ve bir arada incelenmeleri önemlidir. Çünkü bilimin düşünme hatalarını ayıklayan en iyi mekanizma olduğu (Lilienfeld, 2004) düşünülmektedir ve buna paralel olarak bilim, eleştirel akılla ilişkilendirilmektedir. Ayrıca bilimin sözdebilimden ayrışması için de eleştirel düşünmeye gereksinim olduğu belirtilmektedir (Popper akt. Akgün, 2009). Gerekçe olarak eleştirel düşünme biçiminin, insanların kendi kendilerini kandırmalarını tedavi edici bir araç olduğu, eleştirel düşünebilen bireylerin daha akılcı kararlar alabildiği (Kökdemir, 2003) ve sözdebilim karşısında daha savunmalı bir konuma geçtiği ifade edilmektedir (Lilienfeld, 2004). Hatta sözdebilimin yayılmasını sağlayan etmenlerden birinin de eleştirel düşünme eksikliği olduğu gözlenmektedir. Benzer şekilde, bilimin doğasını anlamının da eleştirel düşünmeye bağlı olduğu vurgulanmaktadır (Sadler, vd. 2012). Çalışma, bu üç bileşeni bir arada ele alması bakımından önemlidir.

Ayrıca eleştirel düşünmenin yeterince önemsenmediği ve eğitimin sözdebilim alanlarına şüphecilikle ilişkilendirilmediği (Johnson & Pigliucci, 2004) tespit edilmektedir. Dolayısıyla sözdebilimin yaygın olmasında eğitimin ve eğitimcilerin inkâr edilemez bir payı olduğu vurgulanmaktadır (Martin, 1994; Turgut, 2009b). Fen eğitimden beklenenin; bireylere yaşama ilişkin güvenilir gerçek bilgiler edindirmek ve bireyleri bu bilgiler ışığında hareket etmeye yönlendirmek olduğu (Martin, 1994) düşünüldüğünde, sözdebilimsel inançlar hakkında eleştirel düşünmeyi öğretmenin önemi anlaşılmaktadır. Söz konusu nedenlerle bilimsel düşünmenin bir parçası olan eleştirel düşünmenin teşvik edilmesi, sözdebilimsel inançların eğitimciler tarafından eleştirel bir yaklaşımla irdelenmesi (Martin, 1994; Lilienfeld, 2004) ve bireylerin bilimin doğası kavrayışlarının güçlendirilmesi önerilmektedir.

Bu doğrultuda mevcut çalışmada, sözdebilim temaları ekseninde yürütülen bir bilimin doğası öğretim süreci ile öğretmen adaylarının 1) eleştirel düşünebilme yeterliliklerinin nasıl iyileştirilebileceğine ve 2) sözdebilim ile ilgili algılarının nasıl iyileştirilebileceğine cevap aranmıştır. Mevcut çalışmada problem eğitim kaynaklı ele alınarak eğitimle sağlanabilecek çözümler önerilmeye çalışılmıştır.

1.9. Araştırma Problemi

Geçtiğimiz yüzyılda bilimde çok sayıda gelişme kaydedilmiş ve bu gelişmelerin çoğu son otuzbeş yılda meydana gelmiştir (Johnson & Pigliucci, 2004). Ancak bilgi çokluğu beraberinde bilgi kirliliğini getirmekte, oluşan bilgi yığını karşısında eğitilmiş insan da bilim olan ile olmayanı ayırt etmede güçlük yaşamakta ve sözdebilimin cazibesine kapılmaktadır. Bu durum, modern toplumların önemli bir sorunudur. Sorunun kaynağına inildiğinde bilime ve bilimsel düşünceye olan saldırıların ve bilim yapıyor gibi görünenlerin büyük pay sahibi olduğu görülmektedir. Sözdebilimci olarak adlandırılan; bilimin arkasına sığınarak çıkarları doğrultusunda kitleleri kandıran bu kişilerin varlığı tehlike oluşturmaktadır.

Sözdebilimsel açıklamalara inanmanın, yetersiz bilim eğitiminden kaynaklandığını ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Johnson & Pigliucci, 2004). 1963'ten 1993'e kadar, 18 yaş grubu öğrencilerin fen ve matematik alanlarını tercih etmesinde keskin bir düşüş (%42'den %16'ya) gözlemlendiği (Durrani,1998 akt. Bektaşlı, 2013), bunun yanı sıra birçok kamuoyu yoklamasında eğitimin sözdebilim alanlarına şüphecilikle (skepticism) ilişkilendirilmediği (Goode, 2002 akt. Johnson & Pigliucci, 2004) saptanmıştır. Bu bilgiler doğrultusunda fen eğitiminin niteliğini sorgulamak ve gerekli önlemleri almak kaçınılmaz olmaktadır. Dolayısıyla mevcut araştırma nitelikli fen eğitiminin; eleştirel düşünme becerilerini geliştirmesini, bilimin doğasının anlaşılmasını sağlamasını ve sözdebilimi bilimden ayırabilme yeterliliğini kazandırmasını savunmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada, fen eğitimi almakta olan bireyler ile yarı deneysel ve durum çalışması araştırmalarının birleştirildiği bir karma yöntem araştırma yürütülmüştür. Araştırmanın problemi ve alt problemleri ise şunlar olmuştur:

Problem:

Sözdebilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulaması, fen bilgisi öğretmen adaylarının sözdebilim ile ilgili algılarını ve eleştirel düşünme becerilerini nasıl etkilemektedir?

Araştırma Soruları:

1. Sözdebilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamasına katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının *sözdebilim ile ilgili algılarına* ilişkin öntest-sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık var mıdır?

2. Sözdabilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi süresince fen bilgisi öğretmen adaylarının *bilimin doğası özellikleri* ile ilgili görüşleri nelerdir?
3. Sözdabilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi süresince fen bilgisi öğretmen adaylarının *sözdabilim ve sözdabilimci* ile ilgili görüşleri nelerdir?
4. Sözdabilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi süresince fen bilgisi öğretmen adaylarının *medyanın sözdabilimin yaygınlığına etkisi* ile ilgili görüşleri nelerdir?
5. Sözdabilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamalarına katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının *eleştirel düşünme becerilerine* ilişkin öntest-sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık var mıdır?
6. Sözdabilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamalarına katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının *sözdabilim ile ilgili algıları ve eleştirel düşünme becerileri* arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki var mıdır?
7. Sözdabilim temalarının ele alındığı *bilimin doğası öğretimi uygulaması* ile ilgili olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?

1.10. Sayıtlar

1. Öğretmen adaylarının veri toplama araçlarına samimi olarak cevap verdikleri
2. Kullanılan ölçme araçlarının geçerlilik ve güvenilirlik bakımından uygun olduğu
3. Bozucu değişkenlerin etkisinin bağımlı değişkenleri etkileyecek düzeyde olmadığı

varsayılmıştır.

1.11. Sınırlılıklar ve Olası Hata Kaynakları

Bu araştırma;

1) Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği, 4. sınıf öğrencileri

2) 2014-2015 Güz Dönemi

3) Haftada 1 gün ve günde 3- 4 saat süren 6 haftalık uygulama süreci,

4) Astroloji, Ufoloji, Parapsikoloji sözdabilim alanları

5) Watson – Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği, Sözdabilim İle İlgili Algılar Ölçeği ve Değerlendirme Formları ile sınırlandırılmıştır.

6) Denekler içi desenin yararlı tarafları olduğu gibi birtakım sorunları bulunmaktadır. Bunlardan biri de egzersiz etkisidir (practice effect). Egzersiz etkisi, öğretmen adaylarının daha önce bağımsız değişkenin bir düzeyine maruz kalmış olmalarıdır ve bu durumun ölçümleri etkilemiş olma ihtimali söz konusudur (Bulduk, 2008). Bu etki performansı artırıcı yönde olabileceği gibi azaltıcı da olabilir. Şartlara, konuya vb. aşına olmak performansı artırabileceken, yorgunluk ve bıkkınlık yaratarak performansı azaltıcı da olabilir. Bu çalışmadaki katılımcılar Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıf öğrencisidir ve bölümün 3. sınıf ders programında Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi adlı zorunlu ders yer almaktadır. Dolayısıyla tüm öğretmen adayları bu dersi almışlardır. Öğretmen adaylarından bazıları seçmeli grup derslerinden Bilim Felsefesi adlı dersi de almışlardır. Öğretmen adaylarının, daha önce Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersi ile Bilim Felsefesi derslerini almış olmalarının egzersiz etkisi yaratmış olabileceği belirtilmelidir.

1.12. Tanımlar

Öğretmen adayı: Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programında öğrenim gören ve 2014-2015 Güz Döneminde çalışmaya katılan 4. sınıf öğrencileri

Araştırmacı: Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı'nda (Fen Eğitimi) çalışan araştırma görevlisi

Sözdabilim: Bilimsellik iddiası taşıyan fakat bilimsel süreçleri yerine getirmeyen (Erduran, 1995), güvenilirlikten ve kanıtlarla desteklenmekten yoksun (Shermer, 1997, p. 33; akt. Afonso ve Gilbert, 2010) iyi düzenlenmiş bir takım fikirler, süreçler ve tutumlar (Afonso ve Gilbert, 2010; Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan, 2013; Martin, 1994)

Eleştirel Düşünme: Kişinin kendi kendini yönlendirdiği, disipline ettiği (Paul ve Elder, 2006, s. 2 akt. Kurt ve Kürüm, 2010), sorunların özüne inebildiği, sorunlara farklı açılardan yaklaşabildiği (İpşiroğlu, 1997, s. 33 akt. Kurt ve Kürüm, 2010),

kanıt ya da nedenlerin yeterli olduğu durumlarda duruş içine girebildiği veya duruş değiştirebildiği (Akbyık ve Seferoğlu, 2002); neye inanılacağına karar vermeye odaklanmış yansıtıcı ve mantıklı düşünme biçimi (Ennis, 1985 akt. Akbyık ve Seferoğlu, 2002)

Bilimin Doğası: Psikoloji, bilim felsefesi, bilim tarihi ve bilim sosyolojisi gibi sosyal bilimler ile örülü bir alan olup bilimin ne olduğunu, nasıl çalıştığını, bilim insanlarının kim olduğunu, hangi rolleri üstlendiklerini, bilimsel ipuçlarını, gözlemleri, olayları, kanunları, bilimin nasıl yapıldığını, bilim insanlarının sosyal bir grup olarak nasıl çalıştıklarını, toplumun bilimi bilimin de toplumu nasıl etkilediğini açıklayan; bilimsel bilginin değerine, temel varsayımlarına atıfta bulunan ve bir insan uğraşısı olarak bilimin etkilerini, sınırlılıklarını içeren kavram (Bora 2005 akt. Demirbaş, 2013; McComas, Clough ve Almozroa 1998 akt. Demirbaş, 2013; Ryan ve Aikenhead 1992 akt. Schwartz vd., 2004; Turgut, 2009)

2. BÖLÜM KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde öncelikle bilim dışı faaliyetlerden ve bu kapsamda sözdabilimden bahsedilmiştir. Devamında bilimi anlama çabası; bilim felsefesi ve bilim sosyolojisi perspektiflerinden ele alınmaya çalışılmıştır. Bölümün sonunda ise bilimin doğası öğretimi ve eleştirel düşünme öğretimi incelenmiştir.

2.1. Bilimde Bozulma ve Gerilemelerin Nedenleri

Bilimde çeşitli sebeplerden dolayı gerileme dönemleri ve bozulmalar yaşanmıştır. Ben-David (1984), bu bilimsel gerileme dönemlerinin çoğunlukla bilimsel büyüme dönemlerinden uzun sürdüğünü belirtmiştir. Bilimdeki bozulmaların nedenlerinden biri, bilimin bilim dışı gelenekler tarafından kuşatılmış olmasıdır. Bilimin öteki geleneklerce kuşatılmasının bilimde nasıl bozulma yarattığının en tipik örneklerinden biri Astronomi' dir. Antik çağların en gelişmiş bilimi olan Astronomi, ortaya çıkışından itibaren astrolojik unsurlar içermiş olmasıyla birlikte gözlemlerden elde edilen bilgilere dayanmıştır. Ancak Astronomi zamanla ilginçliğini kaybederken Astroloji, MÖ 2. yüzyıldan itibaren giderek ilgi çekici olmaya başlamış hatta 17. yüzyıla kadar temel bir meslek olma statüsünü sürdürmüştür (Ben-David, 1984).

Anlaşılabileceği üzere gözleme dayalı, rasyonel bilimsel literatür içeren bir alan olan Astronomi, Astroloji tarafından bozulmaya uğratılmıştır. Astronomi'nin Astroloji tarafından sarmalanılıp bozulmaya uğratılması durumu, farklı bilim dallarında ve coğrafyalarda gözlenmiştir. Örneğin; gelişmiş matematik metinler ve birçok alanda gelişmiş teoriler üretmiş olan Yunan geleneği bile bilimin metafizik öğelerle sarmalanmasından kurtulamamıştır (Ben-David, 1984).

Bilimsel gelişmelerin önündeki bir başka engel, insanların günümüzde olduğu gibi geçmişte de bilim insanlarına değil sözdabilimcilere ya da bilim dışı uğraşlarla ilgilenen başka insanlara inanmaya daha eğilimli olmalarıdır. Bunun örneklerinden biri 16. ve 17. yüzyıllarda çoğu insan Astronomi hakkında bildiklerini astronomlardan değil, şairlerden ve bilimi popülerleştirenlerden öğrenmeleridir (Kuhn, 1957). Bir bilim insanı veya düşünür tarafından değil de şair Du Bartas tarafından yazılmış olan Kopernikçilik karşıtı şiir, Kopernik'in *De Revolutionibus* (Göksel Kürelerin Devinimleri Üzerine) adlı eserinden daha çok okunmuştur (Kuhn, 1957). Du Bartas, *Hafta ya da Dünya'nın Yaratılışı* adlı kitabının bir bölümünde Kopernikçiliği şöyle reddetmektedir:

...
Neymiş, Dünyamız, o koca kütle;
Dönermiş çevresinde her on iki saatte:
Bizler de, sanki kara görmemiş muçolar
İlk kez görmüşüz güverteyi de
Açılırken denize bakıp karaya dermişiz
Gemi durur, karadır uzaklaşan...
Bir de oklar dikine gökyüzüne atılan
Hiç okçunun üstüne düşmezmiş
....
Geri tepermiş sözde, koştururmuş çünkü
Dünyamız tam burada dörtнала
...
Kopernik'in sözüne karşı çıkmak;
O ki, kurtarmak için yıldızların görünüşünü
Dermiş Dünya devinir üç kere

(Kuhn, 1957, s. 311 çeviren: Turan, Bayrak ve Çelik, 2007).

Benzer şekilde 16. yüzyılın en ünlü politik düşünürlerinden Jean Bodin (akt. Kuhn, 1957, s. 311); *“aklı başında, bir nebze fizik bilen hiç kimsenin ağır ve hantal Dünya'nın hareket ettiğine inanmayacağını”* iddia etmiştir. İddiasına gerekçe olarak; Dünya hareket ediyor olsa kentlerin ve kalelerin, Dünya'nın en küçük sallanışıyla yıkılacağını ileri sürmüştür. Bodin'e göre Dünya dönüyor olsa yukarı fırlatılan bir ok ya da kulenin tepesinden bırakılan bir taş dikine düşmeyecek; ileriye ya da geriye düşecektir. Dolayısıyla bu düşünceye göre *“Aristoteles haklıdır; her nesne doğasına uygun yeri bulup orada kalmaktadır ve Dünya'ya da doğasına uygun bir yer ayrıldığına göre, Dünya'nın kendisi dışında bir devinim tarafından döndürülmesi imkânsızdır”* (Kuhn, 1957, s. 312).

Bir önceki gerekçeye paralel olarak bilimdeki bozulma ve gerilemelerin eğitimle ilişkili olduğu söylenebilir. Literatürdeki pek çok çalışma (Johnson & Pigliucci, 2004; Martin, 1994) sözdebilimsel açıklamalara inanmanın, yetersiz bilim eğitiminden kaynaklandığını desteklemektedir.

Bilimin bozulmaya uğramasındaki bir diğer etkenin, teorik alanın sınırlılığı ile pratik görevlerin genişliği arasındaki uyumsuzluk (Ben-David, 1984) olduğu söylenebilir. Yine Astronomi - Astroloji örneği üzerinden gidilecek olursa; Astronomi'nin teoriler tarafından sınırlandırılmış olmasına karşılık Astroloji geniş bir pratik uygulama alanına sahip olmuştur. İlkel Astronomi ay takvimine eklemeler yapılması, mevsimlik bayram tarihlerinin saptanması, gökssel olayların (örneğin tutulmaların) önceden tahmin edilmesi, gemiciliğe yardım etme gibi sınırlı pratik problemlerle ilgilenirken, yıldızlara bakma mesleği olan Astroloji neredeyse sınırsız görevler edinmiştir. Ayrıca, bilimsel araştırma toplum tarafından her zaman talep edilmezken astrolojik spekülasyona her zaman talep olmuştur. Burada bir çeşit arz talep ilişkisinin olduğu görülmektedir. Diğer taraftan Astronomi pratik amaçların çerçevesinde sınırlara hapsedilmiş, yenilikleri teşvik etmemiş, erken dönemlerde Babil'de, Mısır'da, Yunan, Hint'te ve Meksika'da yerine getirilmiş görevlerle meşgul olmuştur. Bu görevler de tatmin edici biçimde yerine getirilmiş olduğundan, toplumun aradığı yaratıcılığı barındırmamıştır (Ben-David, 1984). Bu açıdan bakıldığında eski Astronomi'nin yenilikten ve yaratıcılıktan yoksun olmasının, toplumun ilgisini kazanmasını olumsuz etkilediği söylenebilir.

Bilimlerdeki bozulmanın başka bir gerekçesi de, belgelerin korunmasındaki güçlük ve yazmaların kopyalamalarında yapılan hatalar olmuştur (Ben-David, 1984). Ayrıca bilimsel eserlerin siyasi, dini vb. nedenlerle tahrip edilmiş olmaları (eski feodal gelenekleri kırmak amacıyla imparator Huang Ti'nin emriyle Çin'deki antik kitapların tahrip edilmesi, Hindistan'daki Budist egemenliğin Astronomi geleneğini bozması vs) ve saldırılar karşısında yeterince korunamamış olmaları sonucunda bilimde gerilemeler yaşanmıştır. Bilimin bilim dışı düşünceler, siyasi, dini vb. nedenlerle kuşatılmış olmasının bilimi gerilediğine dair Osmanlı döneminden bir örnek verilecek olursa, Astronomi'nin bu topraklara giriş hikâyesinden bahsedilebilir. 1500'lerde Astronomi'den anlaşılan hâlâ Astroloji olup dönemin Osmanlı topraklarına Astronomi'nin girmesi Astroloji, daha doğrusu münecimlik aracılığıyla olmuştur (Saygılıgil, 2010). Öyle ki münecim kelimesi, 19. yüzyıla kadar hem astronomu hem de astrologu ifade etmekte kullanılmıştır. Anlaşılacağı üzere bu tarihte henüz Astronomi bilimi, sözdebilim olan Astroloji'den ayrılmamıştır. Ancak Astroloji popülerliğini korurken diğer taraftan dönemin çok önemli bir rasathanesinin yok edilmesine kadar giden, Astronomi çalışmalarını durduran, Astronomi alanındaki bilimsel ilerlemeyi bıçak gibi kesen bir olay yaşanmıştır. Doğu'da uzun süredir Astronomi alanında yeniliğin gerçekleşmediği bu dönemde Ali Kuşçu'dan 180 yıl sonra ilk kez Astronomi faaliyetleri başlamış ve 1577'de ilk kez İstanbul'da bir rasathane kurulmuştur (Saygılıgil, 2010). Takiyeddin'e ait olan ve hazineden büyük miktarda para harcanarak kurulan rasathane, çağın en keskin hesap ve gözlemlerinin yapıldığı yer olmasına rağmen inşa edilmesinden çok kısa süre sonra yıktırılmıştır. 1577 tarihli Halley Kuyruklu yıldızı geçişinin gözlemlerinden sonra İstanbul'da büyük bir deprem yaşanması rasathanenin uğursuzluk belirtisi (Uyar, 2015) sayılmasına neden olmuş, gözlem yapmanın ve gökyüzünün sırlarını öğrenmenin küstahlık olduğuna, kötü akıbetler doğuracağına dair padişaha jurnal verilmiştir (Saygılıgil, 2010). Bahsedilen gelişmeler sonrasında da rasathane top atışıyla yıkılmıştır (Saygılıgil, 2010; Uyar, 2015).

Belirtildiği üzere çeşitli dönemlerde bilimde gerilemeler olduğuna rastlanmaktadır. Üstelik bu gerilemeler bilimi kimi zaman geçmiştekenden daha düşük seviyelere çekmiştir. Bu tür tahribatlar aynı zamanda bilimsel faaliyetlerin sürekliliğini engellemiş, bilimsel bilginin birikimselliğine zarar vermiştir. Dolayısıyla da bilimin canlılığını yitirmesine neden olmuştur (Ben-David, 1984).

2.2. Sözdebilim

Sözdebilimin, bilimin anlaşılmasındaki engellerden biri ve bilimdeki bozulmaların, gerilemelerin bir nedeni olduğundan bahsedilmiştir. Sözdebilimin anlaşılmasının, özelliklerine ilişkin farkındalık kazanılmasının ve zararlı etkilerine ilişkin bilinçli olunmasının; bireylerin ve toplumların sözdebilimin zararlı etkileri karşısındaki savunmasızlığını azaltabileceği (Afonso ve Gilbert, 2010) düşünülmektedir. Bu doğrultuda sözdebilim hakkında açıklamalar yapılmaya çalışılmıştır.

2.2.1. Sözdabilim Örnekleri

Biyolojide Sözdabilim:

Lisenkoizm (Lysenkoizm)

Bilimsel Yaratılışçılık

Kimyada Sözdabilim:

Polywater

İlginç kimyasal katkıları ve kocakarı ilaçları

Fizikte Sözdabilim:

N-ışınları

Fantastik enerjiler (örn: Bermuda Şeytan Üçgeni)

Kuantum Mekaniği ile ilgili safsatılar ve Gizemcilik

Serbest enerji

Tıpta Sözdabilim:

Homeopati

Kiropraktik

Herbalizm

Psikolojide Sözdabilim:

Grafoloji

Parapsikoloji

(Beyernstein, 1996)

2.2.2. Sözdabilimin İşaretçileri

Sözdabilimin norm ve karakteristikleri maddeleştirildiğinde, sözdabilimin işaretçileri olarak kullanılabilirler aşağıdaki liste oluşmaktadır:

Yanlış (kronik olmayan/anakronik) tarihlendirme

Gizem arama

Mitlere dayanma

Olaylara karmaşıklıkla yaklaşma

Aksi iddia edilemez hipotezler sunma (Yanlışlanamama)

Suni benzerliklerden çıkarımlar yapma

Senaryolarla açıklamalar yapma

Yorumlarla (Exegesis) araştırma

Eleştirel düzeltmeleri reddetme

Kendini düzenleyici ve birikimsel olmama

Kanıtları değiştirme

Yeni, basit, alternatif, cüretkâr teorileri meşrulaştırma

İzolasyon

Verilerin kötüye kullanımı

Özel müdafaa (ad hoc hipotezler üretme)

Aynı türden inançların üzerindeki sorumluluğu kaldırma (Benzer türden inançları yüceltme/destekleme)

(Beyernstein, 1996; Erduran, 1995; Pigliucci, 2014, www.rationallyspeaking...)

2.2.3. Sözdabilimcilerin Özellikleri

Feist (1998 akt. Magno, 2011), bilim insanlarının ve bilim insanı olmayanların özelliklerini saptadığı çalışmasında, bu iki grubun çeşitli özellikler bakımından farklılaştığını belirtmiştir. Buna göre bilim insanları; pratik eğilimleri, analitik çözümlenmeleri, entelektüel bağımsızlıkları ve güvengencikleri bakımından bilim insanı olmayanlardan ayrılmaktadırlar. Söz konusu özellik sınıflaması, pek çok bilim insanı tarafından yapılmış olan destekleyici çalışmalarla da onaylanmıştır (akt. Magno, 2011).

Sözdebilimcilerin özellikleri şu beş madde ile karakterize edilebilir:

- Anlaşılmazlık, delinemezlik
- Büyüsel Düşünme
- Art niyet
- Formal eğitimden yoksunluk
- Denetim mekanizmasından kaçınma

(Beyernstein, 1996)

2.2.4. Uygulama Sürecinde Ele Alınan Sözdebilimler

Uygulama sürecinde sözdebilimlerden Astroloji, Parapsikoloji ve Ufoloji irdelenmiştir. Aşağıda bu sözdebilimlerden Astroloji ve Parapsikoloji'ye ilişkin açıklamalara yer verilmiş; Astroloji sözdebilimi geniş kapsamlı ele alınarak sözdebilimin ortaya çıkışı, özellikleri, beslendiği kaynaklar (yaygınlık ve inanırlık nedenleri) ve bilim olmama gerekçeleri Astroloji üzerinden anlatılmaya çalışılmıştır.

2.2.4.1. Astroloji

Bilindiği üzere Astroloji; gökyüzünü 12 bölgeye ayırmakta ve Zodyak (burçlar kuşağı) olarak bilinen bu bölgeler Balık, Terazi gibi burçlarla temsil edilmektedir. Doğum tarihleri baz alınarak; her gezegenin belirli insan faaliyetlerini etkilediği iddia edilmekte, örneğin Mars'ın dürtüleri, cesareti ve cüretkârlığı yönettiğine inanılmaktadır (Thagard, 1978).

2.2.4.1.1. Astroloji'nin Ele Alınma Gerekçesi

Bilimin öteki geleneklerce kuşatılmasının bilimde nasıl bir bozulma yarattığının en tipik örneklerinden biri Astronomi – Astroloji ilişkisidir (Ben-David, 1984). İlk bilim olan ve modern bilimin başlangıcı kabul edilen Astronomi, aynı zamanda insanın evren kavrayışını değiştiren bilim olmuştur. BM ve UNESCO, Galileo Galilei'nin evren kavrayışını değiştiren sonuçlarını çağdaş bilimin başlangıcı kabul ederek bu anlayışın ortaya konuluşunun 400. yılını Dünya Astronomi Yılı ilan etmiştir. Bu köklü bilimi kuşatan Astroloji sözdebiliminin irdelenmesinin, sözdebilimin somut biçimde anlaşılmasını sağlayabileceği, bilimin geçmişten beri karşılaştığı düşünsel ve diğer engellerin farkına varılmasına neden olabileceği ve gerçek bilim hakkında düşünmeye motive edebileceği düşünülmüştür. Bu nedenle Astroloji sözdebilimine önemli bir yer ayrılmıştır.

Astroloji ayrıca insanlık tarihinin dinden sonra en uzun süreyle ve en çok katılımcı tarafından tartışılan konusu olması bakımından da incelenmeye değer bir sözdebilimdir. Kuramsal olarak tamamen geçersiz ve fiziksel gerçeklik tarafından reddedilmiş olsa da çağlar boyunca tartışılmış olmasıyla Astroloji, uygarlığın evriminde önemli bir rol oynamıştır (Jerome, 1977). Pek çok bilim tarihçisi ve bilim felsefecisi, Astroloji'nin bir sözdebilim olduğu konusunda hemfikirdir fakat Astroloji'nin neden sözdebilim olduğuna ilişkin çeşitli görüşler bulunmaktadır (Thagard, 1978). Feyerabend gibi isimler, bilimi sözdebilimden ayıran çizgiler olmadığını savunmuştur. Ancak Thagard'ın da dâhil olduğu bir grup felsefeci, bilim insanı ve düşünür, bilimi sözdebilimden ayırt etmeyi sağlayacak bazı kriterler ileri sürmüşlerdir. Bu kriterler doğrulanabilirlikten yanlışlanabilirliğe ve yanlışlanabilirlikten Kuhn'un *normal bilim*ine kadar değişiklik göstermektedir (Thagard, 1978).

Bu kısımda Astroloji'nin ortaya çıkış hikâyesinden ve yaygınlaşma sürecinden bahsedilmiş, Astroloji'nin neden sözdebilim olduğu ve Astronomi bilimi ile nasıl, ne zaman ayrıldıkları açıklanmaya çalışılmıştır. Böylece doğrulamacı, yanlışlamacı ya da Kuhncu yaklaşımlardan biri benimsenerek açıklama getirilmeye çalışılmamış, Astroloji sözdebilimi Thagard'ın (1978) yaptığı gibi sosyal, tarihsel ve mantıksal özellikleri bakımından incelenmeye çalışılmıştır.

2.2.4.1.2. Astroloji'nin Ortaya Çıkışı, Yaygınlaşması ve Kalıcılığı

Astroloji'nin kökeninin, insandaki zaman kavramına ve bunun sonucunda ortaya çıkan takvim oluşturma ihtiyacına dayandığı ileri sürülmektedir. Tarih öncesi insan, hayatta kalmak ve neslini sürdürebilmek için hangi bitkiden ne zaman besleneceğini, hangi hayvanın ne zaman çiftleşeceğini, hangi balığın ne zaman göç edeceğini bilmeye ihtiyaç duymuştur. Çünkü ilk

insanların küçük gruplar halinde yaşaması, tarih öncesi insanın hayvan topluluklarının geçiş dönemini bilerek ava hazırlıklı olmasını, meyvelerin olgunlaşma mevsimini bilerek rakip canlılardan önce besine ulaşmasını zorunlu kılmıştır. Dolayısıyla evrimsel süreç ve doğal seçim, insanı gün ve mevsimleri izlemeye, zamanın kaydını tutmaya itmiştir. En azından M.Ö. 32.000’li yıllarda yaşamış olan Cro - Magnon insanda zaman kavramının olduğu; üzerinde çizgi, çentik ve oyuklar olan kemik takviminden (ay takvimi) anlaşılmaktadır (Jerome, 1977).

İnsanın takvim tutmayı başarması ise gök cisimlerinin geçişlerindeki düzenliliği izlemesiyle gerçekleşmiştir. Jerome (1977, s. 9) insanın takvim oluşturmak için gökyüzüne yönelmesi durumunu, “*ilkel canlılar bile gece ve gündüz gökyüzü deseninin değiştiğinin ayırındayken, daha zeki olan insanın bu değişikliklerden habersiz olmasını bekleyemeyiz*” diyerek açıklamaktadır. Böylece ışık kirliliğinin olmadığı dönemdeki mağara insanı yıldızların, Ay’ın, gezegenlerin ve Güneş’in hareketlerine kayıtsız kalmayarak takvim oluşturmaya başlamıştır. Dolayısıyla insanın, uygarlaşıp tarım toplumu biçiminde örgütlenmeden önce de astronomik gözlemler yaptığı anlaşılmaktadır. Tarım toplumuna geçilmesiyle birlikte ise insan ilk kez aileden daha büyük gruplar halinde yaşamaya başlamıştır. Böylece Neolitik insanın karşısına “toplum” denen soyut kavram çıkmıştır ve farklı sorunlar önem kazanmaya başlamıştır. Daha fazla ürün toplanması, tarlaların bakımı ve toprağın ekimi için “yurttaşlar”ın birlikte çalışması gerekmiştir. Bu yüzden topluluk öncülleri, bireyleri denetim altında tutmak için onları topluluğun ortak yararına çalışmalarını gerektiğine inandırmışlardır (Jerome, 1977).

Yükselen uygarlıkların (neolitik tarım toplumları) Dicle ve Fırat nehirlerinin oluşturduğu vadinin verimli topraklarına ve Nil nehri çevresine yerleşmeleri ile bu toplumlarda doğal şekilde bir yönetsel katmanlaşma gelişmiştir. Bahsedilen katmanlaşmanın kurulup korunması içinse değişik yörelerdeki öncüllere görev ve yetkiler verilmiştir. Bu şekilde toplumların kontrol altında tutulması için kültürel dizgelerden biri olan büyü ortaya çıkmış ve din adamları sınıfı doğmuştur. Büyüden anlayan ve ‘işaretleri’ okuyabilen bu din adamlarının yardımıyla toplulukların öncülleri güçlerini korumuş, toplumsal bütünlüğü sağlamaya ve yönetsel katmanlaşmayı sürdürmeye devam etmişlerdir (Jerome, 1977).

Neolitik insanı, toplum biçiminde bir arada tutmayı sağlayan büyüye gizemin eklenmesiyle de ‘tören’ler oluşturulmuş ve böylece büyü, kültürel bir güce dönüştürülmüştür. Örneğin Babilliler bu törenlerle hem eğlenmiş hem de bu törenlerden çok etkilenmişlerdir. Gücünü törenden alıp kültürel dokunun mimarlığını ve koruyuculuğunu üstlenen Babilli din adamları da daha çok ilgi çekmek adına geleceği okuma teknikleri ortaya atmışlardır (Jerome, 1977). Bunlardan biri sakatat okuyuculuğu (haruspex) iken diğeri ve Astroloji sözdabilimini ilgilendiren gökyüzü okuyuculuğu (hemeroloji) olmuştur. Böylece Astroloji ilk olarak binlerce yıl önce (M.Ö. 700 civarı) bir Babil halkı olan Kaldeliler tarafından uygulanmaya başlanmış, Zodyak denen burçlar kuşağı oluşturulmuştur. Birkaç yüzyıl sonra da burçlar orijinalinden çok az değişikliğe uğramış olarak Büyük İskender tarafından sırayla Yunan ve Roma’ya götürülmüştür. İnananları arasında Jül Sezar gibi ileri gelenlerin de bulunduğu Astroloji, Roma’da imparatorluğun düşüşüne kadar popülerliğini korumuştur (Thagard, 1978).

Babil astrolojisi dışında Mısır ve Yunan uygarlıklarının, Eskimolar’ın ve Avustralya’da yaşayan toplulukların da gökyüzü kültürü oluşmuştur. Ancak çağın en gelişmiş gökyüzü kültürü Babil’deki olmuştur. Bahsedilen gökyüzü kültürü Astroloji’nin atasıdır ve Babil’de daha sonra gelişen Astroloji, günümüz horoskop astrolojisinin ilkel bir biçimidir (Jerome, 1977). Bununla birlikte farklı uygarlıklarda (Yunan, Roma, Çin, Orta Amerika, Hindistan, Maya) farklı Astroloji anlayışları, yorumları ortaya çıkmıştır. Ancak yüzlerce yıl sonra Yunanlılar, Astroloji’yi özümsemeye başladıklarında bile Babilliler’in ‘Anu Yolu’ kavramını, ‘gezegen konumları’ kavramlarına eklemişlerdir ve bu kavram günümüzde ‘gezegen açıları’ (planetary aspects) kavramına dönüşmüştür (Jerome, 1977).

Anlaşılabileceği üzere insanların Astroloji’ye olan ilgileri, büyüye olan ilgileriyle ilişkili olmuştur ancak bununla sınırlı olmamıştır. Astroloji’nin, büyüün yanında gizem de kullandığı, Yunan ve Mısır’daki simgesel matematiğin Astroloji’nin cazip bir konuma gelmesindeki büyük payından anlaşılmaktadır. Bu simgesel matematik, Babil astrolojisinin öngörü gücüyle birleştiğinde, Astroloji’nin ilgi çekiciliği artmıştır (Jerome, 1977). Astroloji’nin zaman kavramından ve takvim ihtiyacından türediğinden yukarıda bahsedilmişti. Bu bilgilerle de Astroloji’nin, fal ve geleceğe yönelik tahminlerden bahsederek insanların ölümden ve belirsizlikten kaçınma ihtiyacını (Uyar, 2015) karşıladığı anlaşılmaktadır.

Önceleri sadece kraliyet ailesi için olan Astroloji’nin halka inmesi ve Yunan’da, düşünce okullarının neredeyse tamamının yıldızların astrolojik etkilerine inanmaları gibi sebeplerle de Astroloji yaygınlığını artırmıştır. Socrates, Plato ve (özellikle) Aristo gibi düşünürlerin ‘kürelerin uyumu’ndan övgüyle söz etmeleri, düşünce okullarının ‘astrolojik etkileri’ kozmolojik dizgeler olarak lanse etmeleri, zamanın ünlü matematikçisi Eudoxus’un, Phaenomena adlı eserinde Astroloji’yi mantıksal ve matematiksel anlamda kabul edilebilir bir uğraş gibi göstermesi, ünlü bir ozan olan Aratus’un, astrolojik kavramlar üzerine şiir yazması (Jerome, 1977) gibi nedenlerin Astroloji’yi güçlendirdiği söylenebilir.

Astroloji’nin ne kadar güçlü ve hızlı yayılan bir konuma sahip olduğu Roma’ya büyükelçi olarak gönderilen Yunan filozofların, Romalılar üzerindeki etkisinden de anlaşılabilir. Roma Senatosu, ülkelerine büyükelçi olarak gönderilip de

Astroloji'nin yayılmasına neden olan bu filozofları, yıkıcı politik etkilerinden çekindikleri için beraberlerinde astrologlar ve bu tip etkinliklerle uğraşan yabancılarla birlikte imparatorluk dışına sürmüşlerdir. Çünkü Astroloji Roma'da çok etkin bir politik ve psikolojik güç kazanmıştır ve hatta astrologlar, bazı imparatorların yazgısını belirleyecek konuma ulaşmıştır. Örneğin imparator Titus, sağlıklı olmasına rağmen astrolojik öngörülere fazlaca inanması nedeniyle yaşamını yitirmiştir. Bu gibi nedenlerden dolayı imparator Augustus, astrologların imparatorluk üst yönetiminin ölümleriyle ilgili öngöründe bulunmalarını yasaklamıştır (Jerome, 1977).

Avrupa Rönesans'ı modern bilimin doğuşunu müjdelemiştir ancak bu dönemde de Astroloji, Simya gibi okült "bilim"lerin yıldızı parlamıştır (Thagard, 1978). 17. yüzyılda Astroloji, toplumda olduğu gibi entelektüeller arasında da popülerlik kazanmıştır. Astroloji'nin gücü, 18. yüzyılda aydınlanmacıların mücadeleleri sonucunda zayıflamıştır fakat 1930'lardan itibaren Astroloji tekrar büyük bir güç elde etmiştir. Bugün pek çok insan güneş burcunu bilmekte ve yıldızların, gezegenlerin hayatlarını etkilediğine inanmaktadır (Thagard, 1978). Çağımızda Astroloji hâlâ günlük fallar aracılığıyla gazete köşelerinden kitlelere ulaşmakta ve çok sayıda okuyucu tarafından takip edilmektedir. Astroloji'ye olan ilginin ne denli büyük olduğunu ortaya koyan bir veri de astroloji köşelerinin gazete satışlarında sağladığı artıştır. Gazete astrolojisi ilk kez İngiltere'de ortaya çıkmıştır. Richard Harold Naylor adlı astroloğun, bir İngiliz gazetesi olan Sunday Express'te yazmaya başlamasıyla gazetenin 1928 -1952 yılları arasındaki satış rakamları 450 binden 3,2 milyona yükselmiştir. Böylece günlük fal olarak bilinen gazete astrolojisi *sektörü* doğmuştur (Uyar, 2015). Sunday Express'in başarısından etkilenen The People (1933), The Daily Express (1934), The Daily Mail gibi gazeteler de bu yolu takip ederek sektörün paydaşları olmuşlardır. Böylelikle, Babiller'den beri astrologlara kâr sağlayan Astroloji, başka bir sektör daha oluşturmuştur. Astroloji'nin gazetelerde yer edinmesiyle ortaya çıkan bu yeni sektör, ilk 50 yılı boyunca paydaşlar için çok büyük bir gelir kapısı olmuştur. Ayrıca Astroloji'nin yaratıcıları bile günlük kehanette bulunmazken, bir gazete sahibinin satış rakamları konusundaki endişesinden dolayı Astroloji'ye bir anda günlük burç yorumu gibi yeni bir uygulama, yeni bir dal girmiştir (Uyar, 2015). Üstelik gazete astrolojisi adlı bu sektör, sadece çok fazla ilgi görmekle kalmamış; aynı zamanda astroloji falları öylesine etkili olmuştur ki örneğin Naylor'un "*Pazartesi günü alışveriş için kötü bir gün*" şeklinde yazması, pazartesi mağazaların satış yapamamasına neden olabilmıştır (Uyar, 2015, s. 50). Paylaşılan örnekler sözdebilimcilerin çıkarları doğrultusunda sözdebilimi nasıl biçimlendirdiklerini ve art niyetleriyle insanları nasıl istismar ettiklerini ortaya koymaktadır.

Buna karşın tarihsel süreç içerisinde Astroloji'ye pek çok eleştiri de yöneltilmiş, Rönesans döneminin sonları ile Aydınlanma döneminin başlarında Kepler'den dolayı Astroloji büyük güç kaybetmiştir (Jerome, 1977). Kopernik devrimleri, Newton mekaniği, Descartes ve Hobbes'un görüşleri Astroloji'nin inandırıcılığını baltalamıştır (Thagard, 1978). Ancak Astroloji hiçbir zaman ortadan kalkmamıştır. Ruhçuluk (*spiritualism*) gibi inançların yaygınlık kazanmasıyla okültistler, özellikle de astrologlar, 19. yüzyıl sonlarında İngiltere'de, daha sonra Almanya'da ve Fransa'da tekrar güçlenmeye başlamıştır. I. Dünya Savaşı sonrasında ise Astroloji, yaygınlığını ve etkinliğini geri kazanmıştır (Jerome, 1977). Anlaşılacağı üzere Astroloji Babilliler'den günümüze uzanan, kalıcı güce sahip ve çok etkin bir sözdebilimdir.

Astroloji'nin gücü ve kalıcılığı; insanların gizemli şeylere ve sözdebilimsel açıklamalara inanma motivasyonundan, genel ifadeleri kişiselleştirme eğiliminden (Barnum Etkisi) ve yetersiz bilim okuryazarlığından kaynaklanmaktadır. Böylece Astroloji'nin olasılıklı ifadelerle başvurması, komplike (anlaşılması zor) görünmesi gibi sebepler bu sözdebilimin bilimsel yöntemle çalıştığı zannedilmesine neden olmakta ve bir bilim olduğu yanılgısını yaratmaktadır (Allum, 2011).

2.2.4.1.3. Astroloji, Bilim ve İnsan Yaşamı

Toplumların yaşanan felaketleri gök cisimlerine bağladıkları ve Astroloji'nin günlük yaşama yansımış olduğu, halen kullanılmakta olan bazı kelimelerden de anlaşılabilir. Örneğin İngilizcede grip hastalığını ifade eden 'influenza' sözcüğü 1500'lü yıllarda İtalyancada *yıldızların ziyareti* anlamında kullanılmakta olan 'influentia' kelimesinden türemiştir. Yine İngilizcede felâket kavramının karşılığı olan 'disaster' kelimesi, kötü yıldız anlamına gelen *dis-astro* kelime çiftinden türemiştir. Henüz mikroorganizmaların varlığından haberdar olunmadığı dönemlerde salgın hastalıkların nedeninin gökyüzü olduğuna inanılmıştır (Uyar, 2015).

Astroloji'nin günlük yaşama etkisinin yanı sıra bilime nasıl etki ettiğine değinilecek olursa; yüzyıllarca '*Göksel Etki Kuvveti*' adlı bir kuvvetin varlığına inanılmış, bu inanç yukarıda bahsedilen 'influentia', 'dis-astro' gibi kavramların ortaya çıkmasında rol oynamıştır (Uyar, 2015). Ünlü Arap astroloğu Abu Ma'shar, astrolojik etkileri Aristocu bilimle yeniden yorumlayarak gök cisimlerinin etkilerinin fiziksel kaynaklı nedenleri olduğunu ileri sürmüş, Astroloji'ye entelektüel bir biçim kazandırmış ve böylece Astroloji'nin temelini büyüye dayandırdığı gerçeğinin unutulmasına yardım etmiştir (Jerome, 1977). Geç Medyeval ve Rönesans dönemi Avrupası'nda üniversitelerde kurulan Astronomi kürsüleri, Astroloji "sanatının" teknik yanlarına ilişkin kurslar düzenleyerek Astroloji'ye entelektüel bir itibar kazandırmış ve Astroloji'nin Astronomi'den ayırt

edilemez duruma gelmesine katkı sağlamıştır. Astroloji'nin bilimi nasıl kuşattığına son örnek olarak; gezegen devinimlerine ilişkin kuramlar oluşturan, yasalar keşfetmeye çalışan dönemin bilimcilerinden Kepler bile Astroloji'ye inanmamasına rağmen Platocu düşüncenin ürünü olan “kürelerin uyumu” söylencesinin etkisinde kalmıştır. Çünkü Kepler'in yaşadığı Rönesans Dönemi'nde hemen herkes Astroloji'ye inanmaktadır. Kepler dönemindeki başka bilimcilerin de gökcisimlerinin insan yaşantısına etki ettiği gibi astrolojik düşüncelerden etkilendiğini, hipotez ve kuramlarını bu düşünceden soyutlayamadıklarını da belirtmek gerekmektedir (Jerome, 1977).

2.2.4.1.4. Astrolog - Astronomlar

Astronomi'nin bilim dışı uğraşlardan henüz yalıtılmamış olduğu dönemlere ilişkin örneklerden biri Kopernik'tir (Kuhn, 1957; Thagard, 1978). “İkinci Batlamyus”, “çağın önde gelen ustası” gibi sıfatlarla anılan (Kuhn, 1957), Batı düşüncesinin gelişiminde gezegen astronomisi ile devrim yaratan Kopernik; astrologların analizlerine şüpheyile bakmış (Thagard, 1978), gezegenlerin konum cetvellerini hesaplamakta ezoterik teknikleri düzeltmekle uğraşan bir astronom (Kuhn, 1957) olmuştur. Ancak Kopernik aynı zamanda astrolojiye ciddi bir ilgi duymuştur (Thagard, 1978) ve araştırmasının yönü çoğu zaman astronomi dışındaki gelişmeler tarafından belirlenmiştir (Kuhn, 1957).

Geçmiş dönemlerdeki astronomlar (astrolog – astronom demek de doğru olabilir), çeşitli felsefe ve din dizgelerine bağlı kalmışlardır (Kuhn, 1957). Örneğin Astronomi profesörü Michael Maestlin'in (1550 – 1631) araştırmaları ve Tübingen Üniversitesi'nde verdiği dersler, ‘devinin Dünya’ kavramına ve yeni astronomiye Kepler gibi isimleri kazandırmıştır. Bu insanların çabalarıyla da Kopernikçilik yaygınlaşmıştır. Ancak Kopernikçi pek çok astronom Dünya'nın devinimini reddetmiş, Kopernik'in yalnızca matematiksel sisteminden faydalanmayı tercih etmiştir (Kuhn, 1957).

Tüm bu tarihsel süreç boyunca Astroloji ile Astronomi arasında bir ayrımlaşmanın olmadığı anlaşılmaktadır. Çünkü Astroloji'nin halka indiği dönemde astrologlar gerçekten de yıldızların, gezegenlerin konumlarını saptayabilen, kendi dönemlerine göre iyi seviyede Astronomi bilen kişiler olmuşlardır (Uyar, 2015). Ayrıca insanlık henüz, günümüzdeki gibi gökcisimlerini tanımayan, bu cisimlerin hareketlerini takip etmeyenlerin bile çeşitli programlar ya da gök haritaları aracılığıyla gökcisimleriyle ilgili bilgilere ulaşabildiği bir dönemde değildir. Dolayısıyla astrologların bu yetenekleriyle ilgi görmeleri ve dönemlerinin uzmanı olmaları (Uyar, 2015) şaşırtıcı değildir. Ne var ki bu astronom – astrologlar gözlemler ve bilimsel yorumlar yapmakla sınırlı kalmamışlar; gelecekle ilgili kehanetlerde de bulunmuş yani falcılık yapmışlardır. Astrologların bilim insanı ile bağdaşmayan özelliklerinden biri budur.

2.2.4.1.5. Astroloji'ye Yönelik Eleştiriler

Belirtildiği gibi Astroloji çeşitli toplumlarda geniş kesimleri etkisi altına almıştır. Ancak Astroloji gibi sözdebilimlere şüpheyile yaklaşanlar da olmuştur. Roma imparatorluğunda ‘*dinsel mistisizm*’ ve ‘*ussal kuşkuculuk*’ adlı kuvvetler buna örnektir. Bu gruplar Astroloji ile savaşmıştır ve sonuç olarak Roma mahkemelerinde sadece başlangıç astrolojisine izin veren bir kararın çıkarılmasını sağlamışlardır. Böylece yazgıcı astrolojinin hareket alanı daralmıştır (Jerome, 1977). Aslında bu kuvvetler bilim savunuculuğu yapmak gibi bir amaç gütmeyip Güneş tek tanrıcılığını dayatmak için direnmişlerdir ancak mücadeleleri yazgıcı astrolojinin çökmesinde başarılı olmuştur.

Astroloji'ye yöneltilen şüpheciler, eleştirel bakış açısına bir başka örnek St. Augustine'in görüşleridir. Yaşadığı dönemin en önemli din düşünürü St. Augustine, bir asille bir kölenin eş zamanlı doğan çocuklarının aynı kaderi paylaşmalarının olanaksız olduğunu belirtmiş Batlamyus'un astrolojik dizgesini (günümüz astrologlarının kullandığı dizge) eleştirmiştir. St. Augustine'in başrahip olmasıyla da, O'nun bakış açısı Kutsal Roma Kilisesi'nin resmi tavrı olmuş ve kilisenin güçlü konumu Astroloji'yi ortaçağ Avrupası'ndan 8 yüzyıl süresince –neredeyse- silmiştir (Jerome, 1977).

Astroloji'ye yöneltilen çağcıl eleştiriler ise daha çok Rönesans döneminde (15. yy sonları) İtalyan aydınların tartışmalarıyla başlamıştır (Jerome, 1977). Bu tartışmalar, özgür istenç ve yazgı sorununa odaklanmıştır. Daha sonra Pico, Astroloji'ye karşı savlar içeren 12 ciltlik bir ansiklopedi oluşturmuştur ve astrologların hava durumu öngörülerini denetlediği bir çalışma da yaparak Astroloji'ye karşı istatistik araştırmaları başlatmıştır. Pico, astrologların kış mevsimindeki hava durumuna ilişkin 130 günlük öngörülerini incelemiş ve sadece 7 öngörünün doğru çıktığını göstermiştir. Sonrasında (16.yy sonrası) İngilizler'in Astroloji'ye yönelik etkili eleştirileri görülmüştür (Jerome, 1977). Bu eleştiriler; yıldızların sayısının hiçbir zaman bilinmeyeceği, İngiltere'de havanın her zaman açık olmaması ve çiftçilerin çoğunda saat bulunmaması nedeniyle doğum gün, saatlerinin bilinmeyeceği gibi savları ve astrolojik horoskop düzenlenirken kişinin doğduğu saatin mi yoksa yumurta ile spermin birleştiği anın mı baz alınması gerektiği gibi sorgulamaları içermiştir.

Astroloji'ye yöneltilen başka bir eleştiri de ikizler sorunudur. Astroloji'nin aynı zamanda ve aynı yerde doğmuş kişilerin aynı horoskoba sahip olup benzer bir yaşam süreçleri iddiası; birbirlerine çok benzemeyen, aynı yaşam biçimini benimsemeyen çift yumurta ikizlerinin durumunu açıklayamamaktadır (Jerome, 1977). İkizler üzerinde yapılan araştırmalarda, Astroloji'nin iddia ettiği karakter benzerlikleri saptanamamıştır (Thagard, 1978). Ancak astrologlar buna karşılık da 'astral ikizler' kavramını türetmiştir.

Astroloji'ye karşı başka bir girişim Bart Bok, Lawrence Jerome ve Paul Kurtz'un 1975 yılında yayımladıkları manifestodur. Bu manifesto, 19'u Nobel ödüllü olmak üzere önde gelen 192 bilim insanının imzasını taşımaktadır (Thagard, 1978). Manifestonun odaklandığı üç ana konu vardır. Bunlar; astrolojinin büyüsel dünya görüşü kaynaklı olduğu, gezegenlerin herhangi bir fiziksel etki yaratamayacak kadar uzak oldukları ve Astroloji'ye inanan insanların teselli beklentisinde olduğudur.

Astroloji'ye yönelik çeşitli eleştiriler olduğu görülmektedir. Bunlar arasında Bart Bok, Lawrence Jerome ve Paul Kurtz'un görüşlerine de yer verilmiştir. Ancak Thagard (1978) ve Feyerabend (1987), Astroloji'ye karşı çıkış manifestosunda yer alan gerekçelerden hiçbirinin, Astroloji'nin sözdabilim olduğunu ortaya koyacak nitelikte olmadığını belirtmişlerdir. Thagard (1978) ve Feyerabend (1987) Astroloji'nin kökenini büyüden almasının, bilimselliğiyle ilişkisiz olduğunu belirtmiş; Kimya'nın kökeninin Simya olmasının, tıbbın kökeninin büyücülük olmasının bu bilimlere etkilemediği gibi eleştirilerde bulunmuşlardır.

“Modern Astroloji birçok bakımdan erken ortaçağ gökbilimine benzer: İlginç ve derin fikirleri miras almış; ama onları çarpıtmış, yerlerine uygulayıcılarının sınırlı anlayışlarına uyarlanmış karikatürler koymuştur. Bu karikatürler araştırılmazlar; yeni alanlara yönelmek ve dünya-dışı etkiler konusundaki bilgimizi genişletmek yönünde bir çabaları yoktur; bu karikatürler olsa olsa bilgisiz insanları etkilemeye yarayan naif kural ve sözler deposu olma görevini yerine getirir.”

(Feyerabend, 1987, s. 128)

Astroloji, hâlâ çözülmemiş pek çok problem barındırmaktadır. Gauquelin'in burçlar ile kariyerler arasındaki ilişki araştırması (akt. Thagard, 1978), Carlson Deneyi (akt. Uyar, 2015), McGrew ve McFall Deneyi (akt. Uyar, 2015), John D. McGervey'in araştırması (akt. Uyar, 2015), James Barth ve James Bennett'in araştırması (akt. Uyar, 2015) gibi çeşitli çalışmalarda ve ikizler üzerinde yapılan karakter benzerliği araştırmalarında Astroloji'nin iddialarının doğru olduğunun saptanamaması, Yer'in dönme ekseninin hareket ediyor oluşu (presesyon), astrologların yorumlarının hâlâ Batlamyus'un keşfettiği gezegenlerle sınırlı olması, farklı horoskoplara sahip bireylerin benzer ölümler yaşamaları gibi nedenler Astroloji'nin sorunları olarak durmaktadır. Ancak çeşitli sorunlara sahip olması, Astroloji'nin sözdabilim olmasını açıklamamaktadır. Çünkü en iyi bilimsel teoriler bile çözülmemiş problemler barındırmaktadır (Thagard, 1987).

Bu nedenlerle Thagard (1978), bilim – sözdabilim ayrımı için üç bileşenin; teori, topluluk (astrologlar) ve tarihsel bağlamın değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Birinci olarak, Kuhncu bakış açısına göre teoriler anomalilerle karşılaştıklarında reddedilene maruz kalmakta ve uzun bir sürecin sonunda yerlerini başka teorilere bırakmaktadırlar (Thagard, 1978). Bilimde koşullar değiştikçe ya da zorlaştıkça daha özgül ve ayrılmış modeller kullanılmaya başlanmaktadır (Kuhn, 1962). Önemli sorunları çözmede rakiplerinden daha başarılı olan paradigmlar, sonraki üstün konumlarına ulaşmakta (Kuhn, 1962), açıklama gücü zayıflayan paradigmlar taraftarlarını yitirmektedir. Dolayısıyla teoriler, anomalileri ele alarak yeni olgu ve olayları açıklamalı, alternatif teoriler üretebilmelidir. Ancak Astroloji sözdabiliminin, gelişen teoriler ortaya atması ya da alternatif teoriler üretmesi söz konusu değildir (Thagard, 1978).

İkinci olarak astrologlar topluluğu, sorunların çözümü için yeni teoriler geliştirme girişiminde bulunmamakta, var olan teorilere ilişkin şüphe duymamakta, bu teorileri değerlendirmek için çaba göstermemekte ve teorileri doğrulamada ya da reddetmede seçici davranmaktadırlar (Thagard, 1978). Astrologlar'ın kendi savlarını doğrulamak ya da karşıt savları reddetmek için başvurdukları yollar (*argumentum ad hominem*, *reductio ad absurdum*), bilimsel yöntemin birer parçası değildir.

Argumentum ad hominem: Tartışmada kendi görüşünü savunmak veya karşıt argümanı eleştirmek yerine argümanı ortaya atan kişinin özelliklerini tartışma konusu yapma

Reductio ad absurdum: Tersinden kanıtlama; bir savın yanlış olduğunu iddia ederek bir başka savın doğruluğunu kanıtlamaya çalışma

(Feyerabend, 1987)

Üçüncü olarak da Astroloji'nin gelişmeye açık olmaması bilim olmadığını gösteren güçlü bir gerekçedir. Tarihsel bağlam incelendiğinde zodyak oluşturulurken takımyıldızlarla birlikte Ay ve gezegenlerin de zodyak haritasında yer aldığı görülmektedir. Ne var ki bu harita oluşturulurken Uranüs, Neptün ve Plüto hesaba katılmamıştır (Thagard, 1978), çünkü henüz keşfedilmemişlerdir. Günümüz astrologlarının çalışmaları incelendiğinde kullandıkları bu dizgenin, Batlamyus'tan itibaren değişikliğe uğramadığı anlaşılmaktadır. Bu dizgenin kaynağı Batlamyus (Ptoleme) tarafından yazılmış olan *Tetrabiblos*' tur ve *Tetrabiblos*'ta Astroloji kanunlarına oldukça detaylı biçimde yer verilmiş, astrolojik kodlama doruk noktasına ulaşmıştır. Fakat *Tetrabiblos*, M.S. 2. yüzyılda yazılmıştır. Buna rağmen bu eser hâlâ Astroloji'nin temel başvuru kaynağı olma özelliğini korumaktadır. Batlamyus'tan sonra Astroloji'nin açıklama gücünü arttıracak çabalara rastlanmaması (Thagard, 1978) Astroloji'de bilimsel bilginin değişebilir olma özelliğinin gözlenmediğini ortaya koymaktadır. Astroloji, *bilginin değişebilir olmayışı, fiziksel temelden yoksunluk (empirik olmama), test edilebilirliğinin bulanık oluşu (doğrulanabilirlik ve yanlışlanabilirlik kriterlerini karşılamaması)* gibi nedenlerden dolayı sözdebilim sınıfına girmektedir.

2.2.4.2. Parapsikoloji:

Sözdebilimden bahsederken; onunla ilişkilendirilen paranormal inançlar da ele alınmıştır. Paranormal inançlar, doğaüstü olgu ve olaylara inanmak şeklinde tanımlanabilir. Bu şekilde tanımlanabilen paranormal inançları gülünç bir takıntıya indirgemek ise zararlı sonuçlar doğurmaktadır. Günümüzde Astroloji'ye inananların oranının Orta Çağ'dakinden fazla olduğu (Anonymous, 2001) dikkate alınırsa sorunun boyutu daha iyi anlaşılacaktır. Bir bilim kurgu yazarı tarafından icat edilen Scientology, Amerikan hükümeti tarafından tanınan bir din (Anonymous, 2001) olarak kabul görmektedir. Yakın zamanlı araştırmalar Amerikalılar'ın %73'ünün paranormal inançlara sahip olduğunu ve bu oranın arttığını göstermektedir (Anonymous, 2001). Bu çalışmalarla Amerikalılar'ın %54'ünün psişik güçlere, %42'sinin hayaletli evlere, %36'sının telepatiye, %28'inin ölümlerle iletişime, %20'sinin melekleri gördüklerine inandıkları (Farha ve Steward, 2006) bulgulanmıştır. Çek Cumhuriyeti'nin, paranormal inançlara ilişkin uzun bir geçmişi olduğu görülmektedir (Mahner, 2002 akt. Farha ve Steward, 2006). Rusya eski devlet başkanı Boris Yeltsin'in periyodik olarak astrolojiyi takip ettiği (Farha ve Steward, 2006), Hitler'in astrolojiye ciddi biçimde inandığı (Jerome, 1977) bilinmektedir. ABD Temple Üniversitesi'nin Sınırbilim (FrontierScience) merkezi; Virginia Üniversitesi'nin Psikiyatrik Hastalıklar bölümünün paranormal fenomenleri araştıran bir ünitesi; İsveç Lund Üniversitesi'nin parapsikoloji, hipnoloji, falcılık (clairvoyance) kürsüleri; İskoçya'daki Edinburgh ve Hollanda'daki Utrecht üniversitelerinin parapsikoloji kürsüleri; Kanada'nın üçüncü büyük üniversitesi York'un kiropraktik doktora programı bulunmaktadır (Farha ve Steward, 2006). Örnekler aşağıdaki gibi çoğaltılabilir:

Paranormal Laboratuvarları

Koestler Parapsychology Unit at the University of Edinburgh
Parapsychology Research Group at Liverpool Hope University
SOPHIA Research Program at the University of Arizona
Consciousness and Transpersonal Psychology Research Unit of Liverpool
John Moores University
Center for the Study of Anomalous Psychological Processes at the University of Northampton

(Smith, 2010)

Paranormal Araştırma Organizasyonları

American Society for Psychical Research (Journal of the American Society for Psychical Research)
Australian Institute of Parapsychological Research (Australian Journal of Parapsychology)
ISAR International Society for Astrological Research
National Council of Geocosmic Research
Parapsychological Association
Parapsychology Foundation (International Journal of Parapsychology)
Rhine Research Center and Institute for Parapsychology (Journal of Parapsychology)
Society for Psychical Research (Journal of Society for Psychical Research)

(Smith, 2010)

Parapsikolojiyle ilgili incelemeler yapan ya da parapsikoloji konularında araştırmalar yayınlayan çeşitli kaynaklar bulunmaktadır. Bu kaynaklar içerisinde bilimsel dergiler, profesyonel organizasyonlar, web siteleri de yer almaktadır. Bilimsel kuruluşların sahip olduğu ve zaman zaman paranormal (veya ilişkili) konuları ele alan web sitelerinden bazıları şunlardır:

Profesyonel Organizasyonlar

apa.org (The American Psychological Association)
Nature.com (Nature magazine)
Newscientist.com (New Scientist magazine)
www.sciam.com (Scientific American magazine)

(Smith, 2010)

şüpheli olmayıp parapsikolojiyi bir bilim gibi lanse eden kaynaklardan ise örneğin *parapsych.org* adlı web sayfası, The Parapsychological Association adlı uluslararası profesyonel bir organizasyona ait olup telepati, psikokinezi, psişik tedavi, önzezi gibi konularda çalışanların bu çalışmalarını nasıl yürüttüklerine ilişkin yayın yapmaktadır (Smith, 2010). Benzer şekilde Edinburg Üniversitesi'nin Koestler Parapsikoloji Birimi parapsikolojiye meraklı öğrencilerini bilgilendirmek için <http://www.koestler-parapsychology.psy.ed.ac.uk/> adlı web sayfasını kullanmaktadır. Parapsikoloji ile ilgili konular içeren web siteleri ve bilimsel dergilerden bazıları şunlardır:

Web Siteleri

skeptdic.com
www.randi.org/site/index.php/encyclopedia.html
csicop.org
skeptical.com
skepticalreport.com
quackwatch.org, randi.org
TheSkepticsGuide.org
www.answers.com
www.pbs.org/wgbh/nova/id

Bilimsel Dergiler

Arbeitsberichte Parapsychologie der Technischen Universität Berlin
Laboratory University of Utrecht
Australian Journal of Parapsychology
Revue Française de Parapsychologie
Journal of the Southern California Society for Psychical Research
The Journal of the American Society for Psychical Research
Metapsichica the Italian Journal of Parapsychology
Japanese Journal of Parapsychology
European Journal of Parapsychology
Journal of Indian Psychology
Electronic Journal for Anomalous Phenomena
Frontier Perspectives
Journal of Consciousness Studies
Journal of the Society for Psychical Research
Research in Parapsychology
Consciousness and Physical Reality

(Smith, 2010)

Ancak, eğitim ve eleştirel düşünme arttıkça sözdebilimsel ve paranormal inançlarda azalma olduğunu ortaya koyan çalışmalar (Farha ve Steward, 2006; Morier ve Keepports 1994 akt. Lilienfeld, 2008; Wesp ve Montgomery 1998 akt. Lilienfeld, 2008) mevcuttur. Bu doğrultuda çalışma kapsamında paranormal inançlar, parapsikoloji sözdebilimi içerisinde ele alınarak işlenmiş; uygulama sürecinde parapsikoloji sözdebilimini içeren bir oturuma yer verilmiştir.

2.3. Bilimi Anlama Çabası



Şekil 3. Bilimi Anlama Çabası

“Bilim sosyoloğu, tarihten de yararlanarak bilim adamları topluluğunu bize tanıtacak, tarihçi sosyolojiden yararlanarak... Bu ikisi, gerektiğinde psikolojiye de başvurarak bilimin geçmişini bize anlatacaktır. Kültür adamı, bilime bir kültür olgusu olarak bakacak, bilimin sanatla, dinle toplumun diğer kurumlarıyla ilgisini gösterecektir. Sanatçı, bilim adamlarının, bilim topluluklarının romanını yazacak, bilimi sanat yoluyla betimleyecektir. Felsefeci, bilimsel düşünceyi, bilimin dayanaklarını, diğer düşünme biçimleriyle ilgisini sorgulayacaktır.”

(İnam, 1991, s. 13-14)

Düşünce tarihi boyunca bilimi anlama çabaları ve farklı bilim anlayışları olagelmıştır. İlk bilim felsefecisi kabul edilen Aristoteles ile başlayan *Klasik Bilim* anlayışı sürecinden, daha sonraları -kimi düşünörlere göre Kopernik ile kimilerine göre ise Galileo ile devam eden- *Yeni Bilim* anlayışı gibi süreçlerden geçilmiştir. Böylece bilimi anlamak uğraşında bulunan çeşitli uzmanlık alanları doğmuştur. Bilimi anlama faaliyetinde bulunan disiplinlerden birkaçı şöyle açıklanabilir:

1. Tarihi gelişimini inceleyerek bilimi anlamaya çalışanlar

Bilim tarihçileri

2. Bilimle uğraşan birey ve grupları; bunların içinde buldukları sosyal-kültürel durumu inceleyerek bilimi anlamaya çalışanlar

Bilim sosyologları, bilim psikologları

3. Bilime mantık ve felsefe açısından yaklaşanlar

Bilim felsefecileri

(Demirbaş, 2013)

Bilim felsefesi, bilim tarihi, bilim sosyolojisi gibi disiplinlerin yanı sıra bilim antropolojisi, bilim psikolojisi de bu amaçla faaliyet göstermektedir (Demir, 2015). Bu çalışmada bilimi anlamada en çok yararlanan alanlar bilim felsefesi ve bilim sosyolojisi olmuştur. Bu nedenle aşağıda belirtilen alanlara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

2.3.1. Bilim Felsefesi

“Felsefe sürekli bilimden etkilenmiş ve bilimin meydan okumasıyla karşılaşmıştır, fakat bu etki zaman zaman kaçınılmaz olarak tersine dönmüştür.”

(Ben-David, 1984, s. 20 çeviren: Gökdoğan ve Coşkun, 2013)

Bilimi anlamak uğraşında bulunan çeşitli uzmanlık alanları bulunmaktadır; bilim antropolojisi, bilim sosyolojisi, bilim psikolojisi gibi disiplinlerin yanı sıra bilim felsefesi de bu amaçla faaliyet göstermektedir (Demir, 2015). İnam, bilim felsefesinin felsefedeki bir krizle ortaya çıktığını belirtmiş (Yeşiloğlu, vd. 2010), bu krizi Kuantum fiziğinin ortaya çıkmasından dolayı fizikte yaşanan sorun ile ilişkilendirmiştir. İnam’a göre yeni fiziğin anlaşılabilmesi; determinizme alışmış zihinlerin olasılığı ve belirsizlik ilkesini anlamalarının zor olmasından kaynaklanmıştır. Hegel gibi büyük filozofların yeni fiziğin kavramlarını açıklayamamaları da kavramsal bir temele ihtiyaç olduğunun anlaşılmasını sağlamıştır. Böylece filozofların bir kısmının bu kavramların anlaşılması için felsefenin değiştirilmesini, diğerlerinin ise felsefenin artık bırakılmasını önermeleri üzerine çıkan krizden bilim felsefesi doğmuştur (Yeşiloğlu, vd. 2010).

Bilim felsefesinin işlevi bilimin; betimleme, tanımlama, açıklama, sınıflandırma, ölçme, deneye tabi tutma, genelleme, öndeme, yorumlama ve denetleme ile ilgili sorunlarını irdelemektir (Demir, 2015). Bilim felsefesi, farklı bilim alanlarından düşünürleri birleştiren ortak bir bilgi alanı olup bilim dallarının ve bilim felsefesinin yeniden yorumlanmasına, konumlanmasına ve dolayısıyla gelişmesine olanak sağlamaktadır. Bilimsel bilgi birikimi değiştikçe, bilim felsefecilerinin bilimsel bilgi için belirledikleri standartlar da değişmektedir. Bu nedenle bilim felsefesi de bilim gibi değişken ve yenilenen bir alandır (Demir, 2015).

Bilimler hayatı izlerken, bilim felsefesi bilimleri izlemektedir (Demir, 2015). Bu ifade; bilimlerin nesnesi sosyal ya da fiziksel gerçeklik iken bilim felsefesinin nesnesinin bilimsel teori, model ve yaklaşımlar olduğu anlamına gelmektedir. Yani bilim felsefecileri bir gözlemin yasa veya model oluşturup olmadığını tartışmamakta; yasa, model ve teorinin ne ifade ettiğini sorgulamaktadırlar. Benzer şekilde teoriden yargılar çıkarıp elde ettikleri yargıları sınamaya veya teoriyi ispata kalkışmamakta; yargıya varmanın, sınamanın, deney yapmanın ne ifade ettiğini irdelemektedirler (Demir, 2015).

İnam’a göre felsefenin bilimi anlamadaki yardımı, bilimi insan yaşamına yerleştirmesiyle olmuştur (Yeşiloğlu, vd. 2010). Çünkü bilim felsefesi; ‘Bilim nasıl mümkündür?’, ‘İnsan nasıl bir varlık olmalı ki bilim etkinliğini gerçekleştirebilsin?’ şeklinde sorular sorarak bilimin düşünsel temellerini atmıştır. İnsan zihninin yapısını sorgulamış, zihin yapısı içerisinde bilimsel düşüncenin yerini göstermiş ve ahlakta özgür irade olduğundan hareketle teorik aklın yanına pratik aklı eklemiştir (Yeşiloğlu, vd. 2010).

2.3.1.1. Bilgi

Bilim tanımlarının neredeyse hepsinde “bilgi” kavramı vurgulanmaktadır (Demirbaş, 2013). Bu nedenle bilimi tanımlamadan önce kısaca bilgiye değinmek gerekirse; bilgiyi öznenin (insan) nesne (bilinen şey) ile kurduğu bağ olarak tanımlamak veya bağ olarak adlandırılan bu bilişsel süreçte ortaya çıkan ürün olarak açıklamak mümkündür (Cevizci, 2010; Mengüşoğlu, 1983: 51 akt. Demirbaş, 2013).

Bulduk’a göre (2008) herhangi bir ifadenin bilgi olarak nitelenmesi için -doğru veya yanlış- bir önerme şeklinde belirtilmesi ve bu önermenin kanıtlarla desteklenmesi gerekmektedir.

-Burada, ‘üç unsurlu ya da koşullu bilgi anlayışı’ veya ‘entelektüel gelişme süreci olarak bilgi anlayışı’ gibi farklı bilgi anlayışlarına yer verilmemiş; ‘bilgiyi objeyle tanımlayan bilgi anlayışı’ çerçevesinde kısa bir tanım verilmeye çalışılmıştır.-

2.3.1.2. Bilgi Türleri ve Bilgi Felsefesi

Bilgi üzerindeki tartışmalar çok uzun süredir devam etmekte olup “bilimsel bilgi” anlamındaki bilgi kavramına karşılık ilkçağdan beri “episteme” sözcüğü kullanılmaktadır (Cevizci, 2010; Demirbaş, 2013). “*Episteme*”, gerekçelendirilmiş ve güvenilir bilgi olarak tarif edilebilirken bu şartları yeterince yerine getirmeyen bilgiye (inanca) ise “*doksa*”(sanı ya da kanaat) sözcüğü karşılık gelmektedir (Cevizci, 2010; Demirbaş, 2013). Bilginin özü, imkânı, kaynağı, sınırları ve doğruluk ölçütünün ne olduğu gibi araştırma konuları *epistemoloji (bilgi felsefesi)* tarafından incelenmektedir. Grekçe *episteme* (bilgi) ve *logos* (inceleme, ilim) kelimelerinden meydana gelen Epistemoloji; ‘bilgi kuramı’ ya da ‘bilginin bilimi’ terimleriyle eş anlamlı kullanılmaktadır (Cevizci, 2010) ve bilginin incelenmesi olarak düşünülebilir. Epistemolojinin özel bir disipline dönüşmesi ise Yeniçağ’da J. Locke ile olmuştur ve bu nedenle Locke, bilgi kuramının kurucusu kabul edilmektedir (Demirbaş, 2013; Özlem, 2008). 17. yüzyılda bilimin, modern kültürü etkileyen önemli bir etmen olarak kabul görmesiyle epistemoloji, temel bir felsefe disiplinine dönüşmüştür (Cevizci, 2010).

Epistemolojinin konusu olan bilgi ise epistemolojik yaklaşımlara bağlı olarak çeşitli sınıflamalara ayrılmaktadır. Bu sınıflama; *zorunlu bilgi, olumsal bilgi, a priori bilgi, a posteriori bilgi* gibi türlerin varlığını ortaya koymaktadır (Cevizci, 2010). Ayrım biraz daha genişletildiğinde farklı alan ve disiplinler için farklı bilgi türlerinin olduğu anlaşılmaktadır. Her biri farklı bir bilgi edinme yöntemi olan bu bilgi türleri şöyle sınıflandırılmaktadır:

Gündelik bilgi
Dinsel bilgi
Teknik bilgi
Sanat bilgisi
Bilimsel bilgi
Felsefe bilgisi

(Demirbaş, 2013)

Bu çalışma kapsamında incelenen bilgi türü ise bilimsel bilgidir. Bilimsel bilgi; sistemli yöntemlerle veri toplanarak elde edilebileceği gibi muhakeme yoluyla da elde edilmektedir. Veri toplamayla bilgi elde etme; olgulara ilişkin gözlem, ölçme ve deney yoluyla bilgi elde etmedir. Muhakeme yoluyla bilgi elde etme ise çıkarım, kavram oluşturma, hipotez kurma şeklindeki zihinsel işlemlerle bilgi elde etmedir (Bulduk, 2008). Bilimsel bilginin özellikleri şöyle maddeleştirilebilir:

Üzerinde uzlaşılan bilgidir.
Genel geçerdir fakat mutlak değildir.
Din, dil, ırk vb ayrımlar içermeksizin geçerlidir.
İlerleyen, kaydedilen, hacmi artan, yığılan bilgidir.
Kesintisiz bir yığılma yerine süreli yığılmalar ile değişir dönüşür.
Ele alınan konunun bütünlüklü ve geniş kapsamlı değerlendirilmesini gerektirir.
Sistemli ve tutarlıdır.
Çıkarım yapmaya ve akıl yürütmeye olanak tanır.
Belli bir alanı, uygun araştırma ve doğrulama yöntemleri bulunmaktadır.

(Demirbaş, 2013)

Tablo 2. İddia, Kanıt ve Nedenlendirmenin Kalitesini Değerlendirmek İçin Bilimin Doğası Özelliklerinin Kullanıldığı Açıklama Yapıları

	Açıklama Yapısı	Bilimin Doğası Anlayışını İyileştirme
İddia	Bir şeyin neden veya nasıl meydana geldiği	Açıklamanız soruyu cevaplamak için yeterince özgül (spesifik) mü? İddianızın neden bilimsel olduğunu düşünüyorsunuz?

Kanıt	İddiayı destekleyen malumat ya da veri	Kanıtınız özgül mü? Kanıtınız veri ya da fikrinizi yansıtıyor mu? Açıklamanızın tamamını destekleyen yeterli kanıt var mı ve açıklamanız önemli fikirlerle bağlantılı mı?
Nedenlendirme	Verilerin iddiayı neden desteklediğini gösterir gerekçe	Açıklamanız, kullandığınız önemli fikirlerden dolayı mı inandırıcı? Açıklamanın tüm parçaları birbiriyle bağlantılı mı?

(akt. Kenyon ve Reiser, 2006)

2.3.1.3. Bilimsellik Ölçütleri

Bilim felsefesinin 20. yüzyılda odaklandığı en önemli konulardan birisi “bilimin rasyonalitesi” olmuştur (Demir, 2015). Bilim olan ile bilim olmayanın ayırt edilmesini sağlayacak ölçütler geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu tartışmalar düzlemde bilimsellik ölçütü olarak kabul edilen ilkelerden birisi ‘Doğrulamacılık’ olmuştur. Mantıksal pozitivistlerle öne çıkan doğrulamacılık ilkesi, Karl Popper’in tümevarım yönteminin sorunlarını ortaya koymasıyla sorgulanmaya başlamıştır. Bunun sonucunda ise yeni bir bilimsellik ölçütü olarak ‘Yanlışlanabilirlik’ ilkesi doğmuştur.

Uygulama süresince grup tartışmaları dâhilinde *akılcılık (rasyonalizm)*, *deneycilik (empirizm)* gibi akımlar tartışılmamış, *Kuhncu paradigmadan* bahsedilmemiştir. Bilimin güvenilirliğinin ve doğruluğunun nasıl anlaşılacağına ilişkin ilkelerden doğrulamacılık ve yanlışlamacılık üzerinde durulmuştur. Bu ilkelere yer verilmesinin öğretmen adaylarının, bilimsellik sınırına yönelik doğru anlayışlara sahip olmalarına katkı sağlayacağı düşünülmüş ve öğretmen adaylarının sözcük bilim ile ilgili algılarında değişiklik sağlanması amaçlanmıştır.

2.3.1.3.1. Doğrulanabilirlik İlkesi (Doğrulamacılık)

Bilgi edinmenin ve bilgi üretmenin niteliklerinin belirlenmesi yüzlerce yıl boyunca tartışılacak bir konu olmuştur (Demir, 2015). Bilginin, doğruluk ve güvenilirlik nitelikleri sorgulanmıştır. Bilginin nasıl güvenilir ve doğru kabul edileceği sorgulamasının çok uzun bir süre boyunca kabul gören cevabı ise; *akıl* ya da *duyular* yoluyla ispatlanabilen bilginin güvenilirlik ve doğruluk şartlarını karşılayacağı olmuştur (Lakatos, 1986: 91 akt. Demir, 2015). Buradan, ‘bilginin doğruluğunun nasıl ispatlanacağı’ sorunsalının; ‘akılcılık’ ve ‘deneycilik’ olmak üzere iki yaklaşımı ortaya çıkardığı anlaşılmaktadır. Akılcılık ve deneycilikten sonra ‘tümdengelimcilik’ ve ‘tümevarımcılık’ da bilgi edinme yöntemleri olarak kabul gören yaklaşımlar olmuşlardır.

Demir’e göre (2015), kilise otoritesine ve Aristocu tümdengelimci mantığa başkaldıran Francis Bacon ile birlikte bilgi edinmede gözlem ve deneycilik önem kazanmaya başlamış ve böylece tümevarımcılık ile deneycilik çoğu zaman eş anlamlı kullanılır olmuştur. Bununla birlikte bu çıkarım yollarının hangisinin kullanılması gerektiği ya da bu yolların beraber kullanılması durumunda hangi sıranın izlenmesi gerektiği konusunda bir belirleme söz konusu değildir. Bilgi edinmede tümdengelimci (dedüktif) ve tümevarımcı (indüktif) çıkarım yolları iç içe geçmiş durumdadır ve kullanım sıralarını belirleyen bir düzenleme yoktur (Bulduk, 2008). Aşağıda, bilginin güvenilirliği ve doğruluğuyla ilgilenen yaklaşımlara dair kısa bilgiler verilmiş, ardından ‘Doğrulanabilirlik’ ilkesi incelenmiştir.

2.3.1.3.1.1. Akılcılık

Akılcılık, insan aklına egemen olan kuralların evrene egemen olan kurullarla aynı olduğunu varsayan ve bu varsayımdan hareketle, aklın çıkarımlarının en sağlam bilgi olduğunu savunan yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre “*akla uygun olan gerçek, gerçek olan ise akla uygun*”dur (Demir, 2015, s. 32). Çünkü zihin, dış dünya veya nesnelerin üretmediği bilgileri üretebilme gücüne ve önsel bilgilere sahiptir.

2.3.1.3.1.2. Deneycilik

Deneycilik yaklaşımında bilginin deneyimlerden kaynaklandığı, doğuştan gelen ya da zamandan, mekândan bağımsız bilgi olamayacağı savunulmaktadır. Deneyciliğe göre *a-priori* bilgi yoktur; madde, gözlem ve deneye indirgenebilir niteliktedir ve kaynağı duyu deneyimleridir (Demir, 2015).

2.3.1.3.1.3. Tümdengelimcilik

Tümdengelimcilik; aksiyom ve varsayımlardan, teorem ya da hipotez çıkarma yöntemi olup tümdengelim temel bilgi edinme yolu olduğunu savunan yaklaşımdır. Tümdengelimcilikte bütünden parçaya, tümelden tikele, genelden özele gidiş söz konusudur. Dolayısıyla; doğru olduğu kabul edilen tümel veya genel bir önermeden özel bir sonuç çıkarılmakta yani parçaya ait özellik, bütüne ait özellikten yola çıkılarak tespit edilmektedir (Demir, 2015). Kuhn (1962, s. 165), tümdengelimcilik hakkındaki tartışmalara ilişkin şu görüşü aktarmıştır:

“... eski Yunan’daki bilim eğer daha az tümdengelimci (dedüktif) ve dogmatik öğretilere daha kapalı olsaydı helyosentrik (güneşi merkez alan) astronomi gelişmesine 18 yüzyıl önce başlamış olabilirdi.”

2.3.1.3.1.4. Tümevarımcılık

Tümevarımcılık, gerçek dünyanın gözleminden yola çıkıldığında, gözlemlenebilecek diğer olayları içeren genellemeler üretileceğini savunan yaklaşımdır. Tümevarımsal akıl yürütme yöntemi tek tek gözlemlerden ilkelere, tikel veya özelden tümel veya genele varmayı hedeflemektedir (Demir, 2015).

Popper’a kadar bilimde doğrulamanın nasıl yapılacağına ilişkin tartışmalar, yani bilim metodolojisinin temel sorunu, tümdengelim ve tümevarım ekseninde sürmüştür. Varsayımların, hipotezlerin kabul görmesine doğrulamacı varsayımlara dayalı olarak karar verilmiş (Demir, 2015), bilimsellik ölçütü ‘doğrulanabilirlik’ olmuştur. Burada kastedilen kavram “olgusal yoldan doğrulanabilirlik”tir ve bilimsel yöntemin kapsam ve sınırını belirleyen ölçüt olarak (Yıldırım, 2014) uzun yıllar kabul görmüştür. Doğrulamacılık ilkesinin temel varsayımları şunlar olmuştur:

“Zihin, nesne ile ilişkisinden önce boştur (deneycilik)

İnsan zihni nesnelere nesnel olarak algılar (nesnelcilik)

Gözlemlenen olguların özelliklerini ve söz konusu olgular arasındaki ilişkileri ifade eden tikel önermeler tümevarımla genellenebilir (tümevarımcılık)

Duyuların gözetiminde tekrar olgu dünyasıyla karşılaştırılıp doğrulanabilen genellemeler birikimsel bir süreç izleyerek bilimin iskeletini oluştururlar (doğrulamacılık)”

(Demir, 2015, s. 55-56)

Dolayısıyla doğrulanabilirlik ilkesi ile anlatılmak istenen; mantıksal çözümlene yöntemleriyle bilginin doğrulanmasıdır. Doğrulama işleminde teori veya hipotezler olgusal dünya ile karşılaştırılarak olgusal veya deneysel olanın belirleyici olması esas alınmıştır. Böylelikle gözlemlenen olgusal dünyadan sağlanan bilgiler, tümevarım yöntemiyle genelleştirilmiştir ve genelleştirilen bu açıklamalar, olgularla ya da deneylerle doğrulanabildilerse bilimsel olduklarına karar verilerek bilgi dağarcığına aktarılmıştır (Demir, 2015).

Popper’a kadar bilim metodolojisinde yaygın kabul gören bu ilkeyi, klasik pozitivistin kurucusu Comte’a ve 19.yüzyıl sonlarında faaliyet gösteren Viyana Çevresi’ne dayandırmak mümkündür. Comte, gerçek bilimin ancak metafizik spekülasyonlardan sıyrıldığında; gerçek nesnelere ilgilendiğinde mümkün olduğunu savunmuştur. Devamında Viyana Çevresi (mantıksal pozitivistler), önce tüm bilimler için sağlam bir temel oluşturup sonrasında metafiziğin anlamsız olduğunu göstermeye çalışmıştır (Demirbaş, 2013). Mantıksal pozitivistler, doğrulamacılığı sistematik bir metodoloji olarak savunmuşlardır ve doğrulanabilirlik ilkesini, bilim olan ile metafizik (anlamsız) olanı ayıracak bir ölçüt olarak kabul etmişlerdir. Buna göre, bir söylemin bilgi içerikli ya da anlamlı olmasının şartı olgusal bir dille ifade edilmesi olmuştur. Yani

önermenin doğru olup olmadığı, olgularla desteklenip desteklenmediğine bakılarak değerlendirilmiştir (Ayer, 1984: 14 akt. Demir, 2015). Mantıksal pozitivistlere göre önermenin olgularla desteklenip desteklenmediği duyular yoluyla tespit edilebilmektedir ve duyularla tespit edilemeyen önermelerin doğru olup olmadığı saptanabilir değildir. Mantıksal pozitivistler bu şartları taşımayan iddiaları metafizik olarak tanımlamışlar ve metafiziğin anlamsız olduğunu savdukları için bu şartları taşımayan iddiaları da anlamsız kabul etmişlerdir. Etik simgelerinin, önermenin olgusal içeriğine katkı sağlamadığını belirten mantıksal pozitivistler, etik içerik taşıyan önermeleri de anlamsız kabul etmişlerdir (Ayer, 1984: 101-102 akt. Demir, 2015, s. 47-48).

“ ... birisine ‘bu parayı çalmakla yanlış davrandınız’ dediğimde, ‘Bu parayı çaldınız’ dediğimin ötesinde bir şey savlamış olmuyorum.”

Yine bilim ile metafizik arasına sınır çizmek isteyen Rudolf Carnap’a göre deney, tümevarım, anlamlılık ve doğrulanabilirlik bilimselliğin ölçütleri olmuştur ve bir önerme anlamlıysa doğrulanabilir. Carnap’a göre önerme doğrulanamıyorsa sözde veya anlamsız bir önermedir (Demirbaş, 2013). Ancak önermenin anlamı ile doğrulama yönteminin bir tutulduğu bu yorum, bilimde çok önemli yeri olan teorik genellemeleri bile kapsam dışı bıraktığı için fazlaca kısıtlayıcı bulunmaktadır (Yıldırım, 2014). Başka bir uç yorum ise doğrulanabilirliği; gerçekleşmesi gereken bir koşul değil de mantıksal bir olanak kabul etmiştir. Bu yorum ise ölçütün ayırma gücünü zayıflattığı gerekçesiyle eleştirilmektedir (Yıldırım, 2014).

Bahsedilen iki uç yoruma alternatif olan üçüncü yorum ise bu iki yorumun arasında konumlandırılmaktadır (Yıldırım, 2014). Üçüncü yorum, doğrulanabilirliğin empirik bir olanak olarak düşünülmesini önermektedir. Bu yoruma göre bir önerme mantıksal kurallara aykırılık taşıyıp taşımadığının yanında yerleşmiş bilimsel açıklamalarla da uyum içinde olmalıdır. Yani hem mantıksal hem empirik yönden olanaklı olan önermeler doğrulanabilirlik şartını karşılamış sayılmalıdır. Yıldırım (2014, s. 61), üçüncü yorumun anlaşılması için şu örnekleri kullanmıştır:

“ ‘Neptün gezegeni üzerinde volkanik kraterler vardır.’ önermesi olgusal anlamlı, dolayısıyla doğrulanabilir bir önerme kabul edildiği halde, ‘X yıldız kümesi Güneş Sistemi’imizden ışık hızından daha yüksek bir hızla uzaklaşmaktadır.’ Olgusal anlamdan yoksun, dolayısıyla bilimsel yöntemle doğrulanmayan bir önerme sayılmak gerekir. Mantıksal yönden iki önerme de doğrulanabilir niteliktedir. Ancak birinci önermenin doğrulanması şu anda teknik koşullar bakımından olanaksız olsa bile fiziksel yönden olanaklıdır. Oysa ikinci önermenin ne teknik koşullar ne de doğa yasaları yönünden irdelenmesine olanak yoktur.”

Doğrulanabilirlik ilkesinin bilginin güvenilirliğini sağlamak ve doğruluğunu ispat etmek için ileri sürülmüş bir ölçüt olduğu yukarıda açıklanmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda doğrulamacılık ölçütünün; akılcılık, deneycilik, tümevarımcılık ve tümdengelimcilik yaklaşımlarını kapsadığından bahsedilmiştir. Ancak doğrulanabilirlik ölçütünün tartışmalı bir ölçüt olduğu yukarıda değinilen yorumlardan anlaşılmaktadır. Dolayısıyla doğrulanabilirlik ölçütünün uygun bir ölçüt olmadığını düşünenler daha geçerli bir ölçüt olarak ‘Yanlışlanabilirlik’ ilkesini önermişlerdir (Yıldırım, 2014).

2.3.1.3.2. Yanlışlanabilirlik İlkesi

Bilimsellik ölçütü olarak ‘doğrulamacılık’ ilkesinin kabul edilmesi durumu, Popper’in tümevarımın sorunlarıyla ilgilenmesi neticesinde değişikliğe uğramıştır. Popper, bilim ile sözcük bilim arasındaki ayrımın doğrulayıcı tümevarım ile ortaya konulamayacağını savunmuştur. Gerekçe olarak Astroloji’nin de bu ilkeyi kullanabileceğini fakat gerçek bir bilim olmadığını belirtmiştir (Demirbaş, 2013). Popper (1989: 33-59 akt. Demir, 2013, s. 56), doğrulamacılık ilkesinin pozitivist, birikimci, ilerlemeci anlayışının varsayımlarını şu şekilde eleştirmiştir:

Kuramdan bağımsız gözlem olamaz. Çünkü tüm gözlemler, onları anlamlı kılan kuramsal yapılar içinde oluşturulur.

Tikel bilgilerin genellenmesiyle tümel bilgi elde etmenin mantıksal bir kesinliği yoktur.

Yaygın kanaatin aksine bilimsel bilgi, doğruların biriktirilmesiyle değil yanlışların ayıklanmasıyla ilerler.

Bilimselliğin ölçütü doğrulanabilirlik değil, sanılanın aksine yanlışlanabilirliktir.

Doğrulanabilirliğe yöneltilen temel eleştirilerin tümevarımcı yorumdan kaynaklanmasının nedeni; genelleme biçimindeki önermelerin hiçbir zaman tüketici biçimde doğrulanamayacak olmasıdır (Yıldırım, 2014). Çünkü tümevarım yönteminde $a1$, $a2$, $a3...$ gibi aynı kümeye ait nesnelere B gibi bir ortak niteliklerinin olduğu tespit edilmekte ve buna dayanılarak tüm

a 'ların B niteliğine sahip olduğu sonucuna varılmaktadır. Ancak dikkat edilmesi gereken şudur ki; varılan sonuç bir zorunluluk içermemektedir. n kadar gözlemden edinilen sonucun $n+1$. gözlemden geçerli olmasını gerektiren zorunlu bir gerekçe yoktur (Yıldırım, 1979: 70 akt. Demir, 2015). Bu açıklamayı somutlaştıran meşhur örnek 'kuğu genellemesi'dir: "100. kuğu beyazdır, 101. kuğu beyazdır... Öyleyse bütün kuğular beyazdır." biçimindeki kuğu genellemesinden anlaşılması gereken; sınırlı gözlemler sonucu yapılan genellemelerin siyah bir kuğu ile karşılaşıldığında yanlışlanma ihtimalinin her zaman söz konusu olduğudur. Dolayısıyla; tümevarımsal gözlemlerle mantıksal zorunluluk taşıyan genellemelere varılmasının olanaklı olmadığı (Chalmers, 1990: 33-60 akt. Demir, 2015) açıktır. Tikel önermelerin çokluğu, genellemeye güç kazandırabilmektedir ancak mantıksal kesinlik sağlamamaktadır (Popper, 1989: 53 akt. Demir, 2015). Böylelikle Popper, Viyana Çevresi düşünürlerinin temel görüşüne karşı çıkarak bilim ile bilim olmayan arasındaki sınırı ortaya koyan ölçütün doğrulanabilirlik değil yanlışlanabilirlik olduğunu savunmuştur (Akgün, 2009). Hatta bu anlayışa göre "*Bilimsellik, empirik destek sağlamada değil, kuramın hangi koşullar altında yanlış olduğunu belirtmede aranmalıdır.*" (Bal, 2004: 22 akt. Demirbaş, 2013, s. 17).

Ben-David'in (1984) bilim tanımına bakıldığında paralel olarak bilimi, sosyal yönler içermekle beraber, konusu bilimsel düşünce sistemlerinin araçları ve doğa olan tasarlanmış düşünce tarihi olarak tarif ettiği görülmektedir. Bu tarihe göz atıldığında ardışık fikirlerden oluştuğu ile karşılaşılmaktadır. Fikirlerin ardışıklığı ise modellerdeki mantıksal hataların keşfedilmesinin veya bu fikirlerin açıkladığı varsayılan doğa olayları ile modeller arasındaki uyumsuzluğun sonucudur. Dolayısıyla bilimsel kuramlar, bilim dışı kuramlardan daha fazla empirik bilgi içeren, mantıksal bakımdan daha güçlü; daha açıklayıcı, kestirimsel gücü daha yüksek, daha güçlü sınanabilen kuramlardır (Akgün, 2009). Bilim insanı ile sözdebilimci arasındaki farklardan biri de burada ortaya çıkmaktadır. Bilim insanları, kuramları yanlışlama çabasıyla hareket ederken (Akgün, 2009) sözdebilimcilerin, kuramlarının hangi koşullarda çürütülebileceğini belirtmemeleri ciddi bir hatadır (Demirbaş, 2013). Bilim; gözlemlerin hipotezlere uydurulmasıyla değil, doğru bilgiye yaklaşmak için kuramların sistemli bir biçimde yanlışlanmaya çalışılmasıyla ilerlemektedir (Akgün, 2009). Yanlışlamacılık, kesin olarak doğruya ulaşmak anlamına gelmesede hataları ayıklayarak doğruya ulaşma çabasıdır.

2.3.1.4. Teorinin ve Matematiksel Dilin Önemi

Modern bilim öncesindeki geleneksel toplumlarda en az problemlili meslek gelenekleri inşaat mühendisliği ve mimarlık olmuştur (Ben-David, 1984). Büyü ve telkinin bu alanlarda çok az etkili olması, mimar ve mühendislerin ne yaptıklarının ve materyalleri nasıl kullandıklarının şeffaf olması, kullanılan çizimlerin kurgusal modelleri değil somut konuları temsil etmesi, soyutlama içeriyorlarsa da şekil ve uzaklık gibi çok yalın soyutlamaları temsil etmeleri, bu teknolojik geleneklere saf rasyonellik sağlamıştır. Ancak Antik çağ ve Ortaçağ medeniyetlerinin en az problemlili bu entelektüel/teknolojik geleneklerinin tümüyle saf rasyonelliği, bilimin ortaya çıkışına temel olmaları için yeterli olmamıştır (Ben-David, 1984).

Diğer taraftan Astroloji'nin olumsuz etkileriyle, teoloji, büyü ve suni doktrinlerle sarmalanmış olmasına rağmen Astronomi (yanı sıra Tıp), bilimsel bilginin büyümesine mimarlık ve mühendislikten daha çok katkıda bulunmuştur. Bunun nedenlerinden biri mimarlık ve mühendislik geleneğinin yazı ya da sembollerin kullanıldığı soyut bir dille pek fazla ifade edilmemiş olmasıdır (Ben-David, 1984). Bu alanların matematiksel dile ihtiyaçlarının az olması, bilimsel bilginin büyümesine daha az katkı sunmalarına neden olmuştur. Modern bilimin yükselmesindeki önemli isimlerden Galileo, çalışmalarında belirsizliği azaltmak için algılarını matematikle minimize etmeye çalışmış ve bulgularını matematiksel olarak ifade edilebilir (sayılabilir) hale getirmiştir. Galileo (akt. Cobern, 2010), matematiğe olan güvenini şu sözlerle ifade etmiştir:

"Doğa, matematiksel dille yazılmıştır. Bu yüzden insan aklının, onun karakteristikleri olan üçgenleri, daireleri ve diğer geometrik figürleri bir kelimeyle anlaması imkânsızdır."

Diğer sebep ise teori ihtiyacı arasındaki farktır. Tıp ve Astronomi; teoloji, büyü gibi etkilere bulaşmış olmalarına rağmen inceledikleri fenomenler (bedenin işlevleri, gök cisimlerinin hareketleri) ve bunlara ilişkin gözlemler, manipulasyondan pek etkilenmemiştir. Üstelik bu fenomenlerin zihinde canlandırılması ve başkaları tarafından da kavranması için varsayımlar, modeller gerekmiştir. Dolayısıyla varsayımları mantıksal düzleme oturtan teorilere ihtiyaç duyulmuştur. Diğer taraftan mimar ya da mühendisler, ne yapıldığını ve materyallerin nasıl kullanıldığını zaten gözlemleyebildikleri için kurgusal modellere ihtiyaç duymamışlar; mevcut teorilerle makineler ve binalar inşa etmiş, yeni ve daha karmaşık teoriler üretmemişlerdir.

Ayrıca yapmış oldukları görkemli yapılar, isimlerini taşıdığı ve ünlerini ortaya koyduğu için meşhur olmak adına da teoriye ihtiyaçları olmamıştır (Ben-David, 1984).

2.3.2. Bilim Sosyolojisi

Bilimi anlamak için bilim insanının rolünün, bilimsel örgütlenmenin ve bilimsel örgütlenmedeki değişikliklerin de anlaşılmasının gerekli olduğu düşünülerek bilimin doğasının “Bilim İnsanı - Bilim Toplumu” boyutuyla da incelenmesine karar verilmiştir. Çünkü bilim olarak adlandırılan yapı; sosyal farklılaşma, farklı toplumlardaki eğitim sistemleri ve bunlarla birlikte politik, dini ve ekonomik sistemlerle ilgili kurumsal ve makro sosyolojik bir yapıdır (Ben-David, 1984). Bilimi etkileyen kültürel ve kurumsal koşulların da bilimsel yöntem kadar anlaşılması gerekmektedir. Hatta bilimi anlamanın, onun yöntemini ve içsel çalışma dinamiklerini anlamaktan ibaret olduğuna dair bir görüş bulunmaktadır (Anlı, 2011).

Bilim Sosyolojisi, bilimi incelemede *Etkileşimsel Yaklaşım* ve *Kurumsal Yaklaşım* olmak üzere iki temel yaklaşım kullanılmaktadır. Etkileşimsel Yaklaşım, bilimi araştırmacı grupların uzlaşması çerçevesinde detaylandırarak bir bilim tanımı geliştirmeye çalışmaktadır. Bilimsel bilginin içeriğine nadiren değinilen bu yaklaşımda bilim insanlarının etkinlik ve davranışlarının açıklanmasına yoğunlaşmakta, bilim insanları arasındaki sosyal ilişkiler ve iletişim ağları incelenmektedir. İlk defa, laboratuvarlarda çalışan araştırma gruplarının bilimsel verimliliğinin incelenmesinde kullanılan bu yaklaşım neticesinde bilimi; sosyolojik bir cemaatin işleyişi şeklinde tanımlayan görüş ortaya çıkmıştır (Ben-David, 1984). Kurumsal Yaklaşım ise ağırlıklı olarak bilimsel bilginin içeriğine yoğunlaşmaktadır. Bilimin gidişatını etkileyen unsurların bilimin kavramsal durumu ve bireysel yaratıcılık olduğunu kabul etmektedir. Kurumsal Yaklaşım’da, Etkileşimsel Yaklaşım’dan farklı olarak bilim toplumunun bilimi yönlendirmekte belirleyici etkisinin olmadığı görüşü hâkimdir (Ben-David, 1984). Bu yaklaşıma göre bilim ayrıca toplumsal yönelimler, sınıf çıkarları, toplumsal görüşler ve sınıfsal bakış açıları tarafından da doğrudan belirlenmemektedir. Yaklaşım, sosyal gerçekliği veya somut toplumsal problemleri tamamen dışlamamakla birlikte bu unsurların ve felsefenin bilimi dolaylı olarak yönlendirdiğini varsaymaktadır. Yaklaşımda bilim insanlarının siyasi ve ekonomik baskılarla pratik problemlere yönlendirildiği göz ardı edilmemektedir. Ancak bahsedilen etkinin, inanıldığından çok daha sınırlı olduğu savunulmaktadır. Sovyetler Birliği’nde bilimi yönlendirmek için harcanmış olan önemli çabanın sonuçları bu iddialara örnek gösterilmektedir. Kurumsal Yaklaşım’a göre SSCB’de uzun yıllar boyunca bilimin yönlendirilmesi; belirli bilim alanlarının geliştirilmesi ve çok sayıda bilim insanının yetiştirilmesi için çaba sarf edilmiştir. Bu çabalar sonucunda bilimsel etkinliğin genel seviyesi artmıştır. Ancak yeni bilim dalları ortaya çıkmamış veya hükümet, fizik disiplininin gelişmesini amaçlamasına rağmen Sovyet fiziği başka ülkelerin fiziklerinden farklılaşmamıştır. Bu nedenle söz konusu yaklaşımda toplumların bilimi desteklemesinin ya da engellemesinin bilimsel büyüme hızını artırabileceği ya da yavaşlatabileceği kabul edilmektedir. Fakat bu etkilerin, bilimin gidişatını yönlendirmekte pek etkili olmadığı savunulmaktadır (Ben-David, 1984).

2.4. Bilimin Doğası Çalışmalarının Başlaması ve Bilimin Doğasını Tanımlama Sorunu



Şekil 4. Farklı Bilimin Doğası Tanımları Olmasının Nedenleri

1960'ların başında Joseph Schwab bilimin yapısı hakkında bir yazı yazmıştır ve bilim felsefesinin fen eğitimini etkilemesi gerektiğini savunmuştur. Schwab'ın bahsettiği yapı, 'bilimin doğası' olarak bilinen kavramdır (Cobern, 2000). 1967'de Merrit Kimball bu alandaki ilk çalışmalardan birini yayınlamıştır. Bilimin doğası hakkında yazılmış ilk kitap olan James Robinson'ın eseri de özellikle fen eğitimcileri için yazılmıştır. Bilimin doğası araştırmalarının yaygınlık kazanması ise Lederman'ın (1992) bilimin doğası hakkındaki incelemelerinin etkisiyle olmuştur (Cobern, 2000).

Bilimin doğası araştırmaları incelendiğinde bu araştırmaların çoğunda mantıksal pozitivizmin etkisi görülse de, çalışmaların çeşitliliği bilimin doğasının ne olduğu sorusunun tek bir cevabı olmadığını ortaya koymaktadır. Loving (1991 akt. Cobern, 2000) bu tanımlamaların en az realizm ile antirealizm arasındaki aralık kadar geniş bir çeşitlilik gösterdiğini belirtmiştir. Bu çeşitlilik giderek genişleyerek, cevap skalası zayıf sosyal yapılandırmacı bilim görüşünden multikültürelliğe (çok kültürlülük), antievrensel bilim görüşüne kadar uzanmıştır. Ayrıca belirtilen çeşitlilik önceleri bilim felsefesinin geleneksel sınırlarından kaynaklansa da bilimin ne olduğu konusundaki görüş çeşitliliği yalnızca bilim felsefecilerine özgü olmamış, fen eğitimcileri arasında da farklı görüşler ortaya çıkmıştır (Cobern, 2000).

Anlaşılabileceği üzere "Bilimin Doğası"nın özlü tanımını yapmak tartışılan bir konudur (Schwartz vd., 2004). Bu tanımlama sorununun gerekçesinin ne olduğuna dair de çeşitli açıklamalar mevcuttur. Yukarıda bu çeşitliliğin farklı felsefi görüşlerden kaynaklandığından bahsedilmiştir. Gerekçelerden bir diğeri; bilimin doğası hakkında ileri sürülen fikirlerin de bilgi ve bilim uğraşı kadar dinamik (Schwartz vd., 2004) olmasıdır. Demirbaş (2013), bilimin süregelen değişimi ve gelişimi sebebiyle tam bir tanımının yapılamadığını ve bilim hakkında olduğu gibi bilimin doğası hakkında da değişik görüşlerin mevcut olduğunu belirtmiştir. Örnekleme gerekirse; günümüz bilimin doğası anlayışı bilimi otoriteye bağlı, kültürden bağımsız ve nesnel olmasıyla tanımlayan geleneksel pozitivist bakış açısından uzaklaşarak göreceli yapıda (teori ve kültüre bağlı, subjektif) postmodern çerçevede tanımlanmaktadır. Bilimin ve bilimsel özelliklerin özündeki paradigmatik dönüşüm, dolayısıyla bilimin doğasına ilişkin algılanışın değişmesini de beraberinde getirmiştir. Hatta Lucas (1975), bilimin doğasının her çalışma için tanımlanabileceğini belirtmiştir (akt. Demirbaş, 2013). Bu gerekçenin, bir önceki gerekçeyle paralellik gösterdiği söylenebilir. Khishfe ve Abd-El-Khalick (2012 akt. Demirbaş, 2013), bilimin karmaşık, dinamik ve çoklu yapısından dolayı filozofların, bilim tarihçilerinin ve sosyologlarının ortak bir bilimin doğası tanımı üzerinde uzlaşmalarını olağan bulmuşlardır. Buaraphan (2012) da bilimin doğasını tanımlamanın güçlüğüne, onun birçok alanı kapsayan bileşik yapısından ileri geldiğini belirtmiştir. McComas (2005), "Bilimin Doğası"nın standartlaşmış kriterlerinin olmamasını, odağı ve dili üzerinde anlaşmaya varılmamış olmasına bağlamıştır. Lederman ise bilimsel bilgi ve bilimsel sürece dair niteliklerin genel kabul görmesi kolay konular olmadığını belirtmiştir. Bu kavramların bilimin doğası hakkındaki sistematik düşünme biçimlerinin gelişmesiyle değişikliğe uğradığını ve bilim felsefecileri, sosyologları ve tarihçileri arasında çok çabuk görüş ayrılıklarının ortaya çıktığını vurgulamıştır (akt. Turgut, 2009). Dolayısıyla belirtilen meslek grupları ve fen eğitimcileri arasında bilimin doğasının ortak bir tanımının olmadığı, bilimin doğasının tek veya genel bir tanımının yapılamadığı (Abd-El-Khalick, 2005) anlaşılmaktadır.

2.5. Bilim Okuryazarlığı ve Bilimin Doğası

Bilimin doğası terimi, dünyada olduğu gibi Türkiye'de de fen eğitim vizyonu içerisinde bilim okuryazarlığının temel becerilerinden biri olarak yer bulmaktadır (Buaraphan, 2012; Çakıcı ve Bayır, 2012; Köseoğlu, vd., 2008; MEB, 2013; MEB, 2005; Mugaloglu ve Erduran, 2011; Tala, 2011; Vázquez - Alonso, vd. 2011). Bu nedenle bilim okuryazarlığı teriminin anlaşılması gerekmektedir. Mevcut çalışmada bilim okuryazarlığı biçiminde kullanılan terimin ifade edilmesinde ise çeşitli adlandırmalar kullanılmaktadır:

Fen okuryazarlığı – 1960'lar sonrası ABD

Halkın fen anlayışı – İngiltere

Bilimsel kültür / Halkın fen ve teknolojiye haberdarlığı – çeşitli Avrupa ülkeleri

Fen okuryazarlığı / Bilimsel okuryazarlık - Türkiye

(Demirbaş, 2013)

Bilim okuryazarlığı; öğrencilerin bilimsel bilgiyi kullanan bilinçli bireyler olmaları; yerel ve küresel anlamda sorumlu kararlar alabilmeleri; yaşam boyu öğrenmeye açık olmaları; bilime karşı olumlu tutum geliştirmeleri; bilimin özünü oluşturan değerleri kavramaları; yaratıcılığa, analitik düşünmeye ve işbirliğine açık olmaları gibi nitelikleri kapsamaktadır (MEB, 2013; MEB, 2005). Bilim okuryazarlığı kapsamındaki bu nitelikler, bilimsel bilginin yapılandırılışını, kaynağını, sınırlarını doğru kavramakla ilişkilidir. Bilim okuryazarı toplumlar inşa etmek bilimsel süreçlerin; bilimsel düşünme yollarının; bilim

insanlarının amaçlarının ve rollerinin; bilim-toplum ilişkisinin anlaşılmasını sağlamayı gerektirmektedir. Bunların yanı sıra bireylerin, güncel teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmeleri için temel fizik ve kimya genel kültürü edinmeleri gerekmektedir (UNESCO, 1993 akt. OECD, 2003; YÖK/ Dünya Bankası, 1997b). Bilimin değerinin ancak bu şekilde anlaşılabilceği, bilime karşı olumlu tutum geliştirilebileceği, fen-teknoloji-toplum ilişkisinin kavranabileceği (YÖK/ Dünya Bankası, 1997b) düşünülmektedir.

Üstelik fen öğretimine bilimin doğasının entegre edilmesinin fenin içeriğinin öğrenilmesini desteklediğine dair bulgular mevcuttur (Driver ve diğ., 1996 akt. Demirbaş, 2013). Dolayısıyla bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi önemli bir eğitim çıktısı olarak görülmektedir. Bilim okuryazarlığını amaçlayan eğitim, bilimin doğası hakkında bir anlayış geliştirilmesi üzerinde durmaktadır (Afonso ve Gilbert, 2010; Demirbaş, 2013; MEB, 2013; MEB, 2005; OECD, 2003; Schwartz, vd., 2004). Bilim okuryazarı bireylerden, işlevsel bir bilimin doğası anlayışı geliştirmiş olmaları beklenmektedir (Abd-El-Khalick, vd. 1998). Bilimin doğası öğretiminin, fen eğitiminin önemli bir bileşeni olduğu özellikle son yıllarda (Taşar, 2003 akt. Demirbaş, 2013) daha iyi anlaşılmıştır. Bunun bir sonucu olarak, bilimin doğasının etkili öğretimi için uzun süredir program hazırlama çalışmaları yapılmaktadır (Wang, 2001, 4 akt. Demirbaş, 2013).

2.5.1. Bilim Okuryazarlığı

Günümüzde fen eğitiminin arzu edilen en önemli çıktısı tüm bireylerin önemli fen kavramlarını anlayabiliyor, bu kavramları bilimsel bir çerçevede açıklayabiliyor; düşüncelerini kanıtlarla destekleyebiliyor ve bilimin güçlü yanlarını, sınırlılıklarını bilebiliyor olmalarıdır (OECD, 2003). Bu nedenle programlarda, fen eğitimi almış tüm bireylere, günlük hayatlarında ve mesleki kariyerlerinde faydalanacakları bir bilim eğitimi sunulması hedeflenmektedir (Özgelen, 2010). Söz konusu hedefe paralel olarak toplumun bilim okuryazarlığına erişmesi, uzun yıllardır bilimsel eğitimin önemli amaçlarından biri durumundadır (Lundstörn, 2007). Dolayısıyla fen literatüründeki baskın konulardan biri olan bilim okuryazarlığı, standartlarda ve eğitim programlarında merkezi bir yer işgal etmektedir (Cavanagh, 2008 akt. Magno, 2011).

Bilim okuryazarlığı terimi ilk kez 1958 yılında Paul Hurd ve McCurdy tarafından kullanılmıştır (Kaya ve Bacanak, 2013). Kavramın ortaya çıkışı Sovyet Rusya ile Amerika arasındaki uzay yarışına kadar götürülmektedir. O dönemde Sovyetler'in Sputnik başarısı ABD'nin büyük hayalkırıklığına uğramasına yol açmış, "Sovyetler okullarda fen eğitiminde neler yapmakta?" sorusunu gündeme getirmiştir (Yager, 2004). Bu kırılma noktasının ardından Amerika başta olmak üzere pek çok ülke bilimsel bilginin stratejik önemini fark etmiş ve bilimin gelişimini desteklemiştir (Kaya ve Bacanak, 2013). Bilimi önemseyen bu anlayış daha sonra bilim okuryazarlığının fen eğitim vizyonu olarak kabul edilmesini getirmiştir (Bağcı-Kılıç vd., 2008). Türkiye'de ise aynı süreç ancak 1997 yılında üniversite eğitimiyle başlamış (Kaya ve Bacanak, 2013) ve ilköğretim programlarına inmesi 2004 yılını bulmuştur. Bilim okuryazarlığı'nın Türkiye'deki öğretmen yetiştirme projesine dâhil olmasından sonra kavram, "İlköğretim Fen Öğretimi: Aday Öğretmen Yetiştirme Kılavuzu"nda şu satırlarla açıklanmıştır:

"... fen bilimlerinin anahtar kavramlarını ve ilkelerini anlama, fen bilimlerini, matematiği ve teknolojiyi birbirlerine bağlayan bazı önemli bağlantıların farkında olma, fen bilimlerinin, matematiğin ve teknolojinin insan çabalarının ürünü olduğunu kavrama, bunun o alanlar için getirdiği gücü ve sınırlılıkları tanıma, bilimsel düşünme kapasitesine sahip olma, fen bilgisini ve bilimsel düşünme yollarını bireysel ve toplumsal araçlar için kullanma"

(YÖK/Dünya Bankası, 1997a)

Daha somut bir ifadeyle bilim okuryazarı bireylerden şu özellikleri taşımaları beklenmektedir:

Eleştirel düşünme - Şüphecilik
Tarafsız karar verme (Kanıtlarla kişisel fikirleri ayırma / Delilleri ölçme)
Efsaneleri ve batıl inançları reddetme /Mantıklı düşüncelere değer verme
Problem çözme
Fenni kullanma becerisi (Anahtar fen kavramlarını anlama / Bilimsel yöntem becerisi)
Bilimsel etik kurallarını kavrama
FTTÇ (Fen- Teknoloji-Toplum-Çevre) ilişkisini algılayabilme
Çevresiyle etkileşme

Hayat boyu öğrenmeye devam etme
Olaylar ve teoriler arasındaki ilişkiyi anlamlandırma
Bilimin tarihsel gelişimi hakkında bilgi sahibi olma
Bilimin sınırlılıklarını kavrama

(Demirbaş, 2013)

Uluslararası kabul gören OECD/PISA bilim okuryazarlığı tanımı ise şöyledir:

Bilimsel okuryazarlık; doğal dünyayı anlamak, doğal dünya hakkında kararlar almak ve üzerinde değişiklikler yapmak için bilimsel bilgiyi kullanma, problemler tespit etme (sorular oluşturma) ve kanıta dayalı yargılara varma kapasitesidir.

(OECD, 2003, s. 133)

OECD tanımına göre ise bilim okuryazarlığı teriminin üç yüzü bulunmaktadır:

1. Bilimsel bilgi veya kavramların bilgisi
 - Maddenin yapısı ve özellikleri (termal ve elektriksel iletkenlik)
 - Atmosferik değişiklik (radyasyon, emisyon, basınç)
 - Kimyasal ve fiziksel değişiklikler (maddenin halleri, reaksiyon oranları, bozunma)
 - Enerji dönüşümleri (fotosentez)
 - Kuvvet ve hareket (denge, dengelenmemiş kuvvetler, hız, ivme, momentum)
 - İnsan biyolojisi (sağlık, hijyen, beslenme)
 - Fizyolojik değişiklikler (hormonlar, elektroliz, nöronlar)
 - Biyçeşitlilik (türler, gen havuzu, evrim)
 - Genetik kumanda (baskınlık, kalıtım)
 - Ekosistemler (besin zinciri, sürdürülebilirlik)
 - Dünya ve evrendeki yeri (Güneş Sistemi, günlük ve mevsimsel değişiklikler)
 - Coğrafik değişiklikler (kıta kayması, aşınma)
2. Bilimsel süreç
3. Durumlar veya bağlam: Uygulama/kullanım alanı

(OECD, 2003)

Anlaşılabacağı üzere bilim okuryazarlığı terimi, bilimsel kavramlar ve bilimsel araştırma yöntemleri bilgisini vurgulamaktadır ([AAAS], Project 2061; Kolstø, 2001). Bilimsel kavramları, ilkeleri, teorileri, süreçleri anlamak; bilim, teknoloji ve toplum arasındaki komplike ilişkilerin farkında olmak anlamına gelmektedir (Abd-El-Khalick, vd. 1998). Bilimsel araştırmanın ve bilimin doğasının özelliklerini anlamak, bilimsel okuryazarlığın çekirdeğini oluşturmaktadır ([AAAS], Project 2061; Abd-El-Khalick, vd. 1998; Kolstø, 2001).

2.6. Bilimin Doğası Öğretimi

Fen eğitiminde bireylerin, bilginin ve bilgi üretme sürecinin değerlerini ya da varsayımlarını anlamaksızın yapabileceklerinin; bağlamdan yalıtılmış “gerçek”leri öğrenmekten ileri gidemeyeceği anlaşılmıştır. Bu nedenle fen eğitiminde sorgulama ve bilimsel yöntem becerilerinin kullanımı teşvik edilmeye başlanmıştır. Ancak bunların fen eğitiminde teşvik edilmesi yeni değildir (Schwartz, vd., 2004). Belirtildiği gibi Sovyetler’in 1957 yılındaki Sputnik başarısının, Amerika Birleşik Devletleri’nde sorgulama tabanlı öğretim programlarının geliştirilmesine neden olduğu ve 1960’larda orta dereceli okulların fen öğretim müfredatlarının amacının, öğrencilerin bilimin doğası kavrayışlarının iyileştirilmesi olduğu (Yager, 2004; Schwartz, vd., 2004) bilinmektedir. Bahsedilen programlarda öğrencilerin bilimsel çabayı, bilim insanlarının nasıl çalıştığını, pek çok bilimsel yöntem olduğunu, bilimin farklı disiplinleri arasında ve bilim ile teknoloji arasında karşılıklı ilişkiler olduğunu anlamaları amaçlanmıştır (Schwartz, vd., 2004; Yager, 2004). Bu nedenle, bilimin epistemolojik görünüşünün kavranmasını sağlayacak; “felsefik olarak geçerli bir fen öğretim programı” (Schwartz vd., 2004) geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu çaba halen devam etmektedir ve fen eğitimi araştırmacıları en az 50 yıldır bilimin doğası hakkında araştırmalar yapmaktadır (Lederman, 1992).

Son yıllarda da bilimin doğası öğretimi, fen eğitimi programlarının önemli bir bileşeni olmaya devam etmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010; Sadler, vd. 2002; Turgut, vd., 2010). Bu sayede bilim ile toplum arasındaki karşılıklı bağımlılığı idrak edebilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Sadler, vd. 2002). Bununla birlikte bilimin doğası öğretiminde çeşitli öneriler söz konusudur. Bu önerilerden birini sunan Kolstø (2001), bilimin doğası öğretiminde Bilimin Sınırlılıkları, Bilimin Değerleri ve Eleştirel Tavrı üzerinde durulmasını salık vermiştir. Kolstø'nun (2001) öğrenilmesini önerdiği konular aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1. Bilimin Yapım Aşaması (Bilimsel Süreç) ve Bilimde Uzlaşmanın Rolü
2. Birçok Sosyal Alandan Biri Olarak Bilim
3. Tanımlayıcı ve Normatif Açıklamalar
4. Kanıt İhtiyacı
5. Bilimsel Modellerin İçerik Bağımlılığı
6. İnançların Uzaklaştırılması
7. Bilimle İlişkilendirilen Bilgilerin Mercek Altına Alınması

Bilimin doğası öğretimi üzerine çalışan başka bir isim olan McComas (2005) da genel okuyucuya yönelik yazılmış sekiz biliminin doğası kitabını incelemiş, incelemeleri doğrultusunda 12. sınıfa kadar olan eğitim kademelerinin programları ve öğretmen eğitimi için bilimin doğası içerikleri önermiştir. Bu içerikler kapsamında bilimsel bilginin karakteristiklerine ve bilginin yapılandırılmasına değinmiştir. Bilimde bilgi üretiminin; zihin alışkanlıkları, normlar, mantıksal düşünme ve yöntemler (verilerin özenli kaydedilmesi, aktarımda dürüstlük, gözlemde dikkatlilik vb) gibi birçok faktörün ortaklaşmasını gerektirdiğini belirtmiştir. McComas (2005) aynı zamanda bilim - teknoloji ilişkisinden (Bilim ve teknoloji birbirini etkiler ancak bu iki kavram birbirinden farklıdır.) ve bilimin sınırlılıklarından (Bilim ve yöntemleri tüm soruları cevaplayamaz. Bilimin cevaplayacağı soruların sınırı vardır) söz etmiştir.

Sandoval (2005) ise öğrencilerin bilim hakkındaki epistemolojik fikirlerini bilimin doğası biçiminde adlandırmıştır. Bu nedenle kavramsal bir çatı çerçevesinde epistemolojiyi tanımlamış, epistemolojiyi formal ve pratik olarak ikiye ayırmıştır. Formal epistemoloji terimini, öğrencilerin formal (profesyonel) bilimi anlamaları için gereken bilimsel bilgiyi ve bilimin ürünlerini etiketlemede kullanmıştır. Pratik epistemoloji terimini ise öğrencilerin okuldaki deneyimlerinden ürettikleri kendilerine ait bilgiler, fikirler olarak açıklamıştır. Bu pratik epistemoloji tanımına göre öğrenciler, araştırma yoluyla kendi bilimsel bilgilerini yapılandırmaktadırlar. Ayrıca Sandoval (2005), pratik epistemolojik inançları anlamının, öğrencilerin okul araştırmaları ile epistemolojik gelişimleri arasında köprü kurmalarına rehberlik etmek bakımından önemli olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin cevap bulmaları istenen sorulara şu örnekleri vermiştir: “*Bir tez için yeterli kanıt olduğunda nasıl karar verilir?*” “*Bazı verilerin açıklanması gerektiğine, diğerlerinin ise gerekmediğine nasıl karar verilir?*” Sandoval (2005), öğrencilerin bilimsel problemlere ilişkin etkili araştırma yapabilmeleri, araştırmalarını bilim olarak algılamaları ve sosyobilimsel konularla ilgili bilimsel iddiaları değerlendirebilir olmaları için: 1) Bilimsel Bilginin Yapılandırılabilirliği, 2) Bilimsel Yöntemlerin Çeşitliliği, 3) Bilimsel Bilgi Formları, 4) Bilimsel Bilginin Değişime Açıklığı olmak üzere dört epistemolojik tema önermiştir.

Bahsedilen önerilerle birlikte genel olarak bilimin doğası öğretiminde; bilimin tarihsel gelişimi ve tarihsel etkileri, icat – keşif, modeller ve modellemenin bilimdeki rolü, bilimin yöntemlerinin ve bilimin sınırlılıklarının olduğu, bilimin teknoloji üzerindeki etkisi ve teknolojinin bilimdeki rolü, teknolojinin uygulamalı bilim anlamına gelmediği gibi konuların ele alınması önerilmektedir. Aşağıda, bilimin doğası öğretiminde kullanılacak boyutlara ilişkin bir kavramsal çerçeve sunulmasına çalışılmış, bilimin doğası öğretim yaklaşımları incelenmiş ve mevcut çalışmadaki bilimin doğası öğretiminden bahsedilmiştir.

2.6.1. Bilimin Doğası Öğretiminde Ele Alınabilecek Bilimin Doğası Boyutları

2.6.1.1. Bilimsel Bilgi

2.6.1.1.1. Bilimsel Bilginin Karakteristikleri

2.6.1.1.2. Bilimsel Bilginin Yapılandırılışı

2.6.1.1.3. Bilimsel Bilgi Formları

2.6.1.1. 1. Bilimsel Bilginin Karakteristikleri

Bilimsel bilgi, bilim insanlarının hayalgücü ve yaratıcılığında etkilenen, değişebilir, empirik kanıta dayalı, genel ve evrensel olmayı amaçlayan, sosyal olarak yapılandırılmış bir yapı olup; bilim insanlarının değerleri, bilgileri, önceki deneyimleri doğrultusunda kabul ettikleri paradigmlar çerçevesinde şekillendirilmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010). Böylelikle bilimsel bilginin şu karakteristiklerinden söz edilebilir:

Değişkenlik, Güvenilirlik ve Süreklilik

Empiriklik (Deney ve/veya gözlemden elde edilme)

Subjektiflik (kişisel özgeçmiş, önyargılar ve/veya teori dayanıklılık)

Çıkarım, hayalgücü ve yaratıcılık içerme (açıklamaların icat edilmesi)

Gözlem – çıkarım ayrımı

Teori bağımlılık

Sosyal ve kültürel dayanıklılık

Bilim insanının, toplumların ve kültürlerin bilimin yapılandırılmasındaki rolü

Bilimin kültürler ve toplumlar üzerindeki etkisi

Bilimin, hem yerel hem de küresel etkileri olan evrensel bir fenomen olması

(Abd-El-Khalick, vd. 1998; Afonso ve Gilbert, 2010; Akerson ve Abd-El-Khalick, 2005; Clough, 2007; Köseoğlu, vd., 2008; Lederman, 2007; McComas, 2005; Peterson, 2014, mason.gmu.edu/...; Peterson, 2014, http://www.vast.org/...; Schwartz, 2007; Tala, 2011).

Değişkenlik, Güvenilirlik ve Süreklilik

Bilim, zamanla değişebilir bilgi olarak da tanımlanmaktadır. Bilimsel bilgi yeni gözlemler ve var olan gözlemlerin yeniden yorumlanması yoluyla değişebilmektedir. Tüm diğer bilimin doğası özellikleri de bilimsel bilginin değişebilir olduğunu desteklemektedir (Schwartz vd., 2004). Ancak burada *sürekli değişebilene güvenmenin ve insanların da ona güvenmesini sağlamanın nasıl mümkün olabileceği* sorusu ortaya çıkmaktadır. Demir'e göre (2015) sorunun olası cevabında evrensellikten ziyade, hayatın devingenliğine ve dinamizmine ilişkin retorik öne çıkmaktadır. Çünkü bilim gibi, bilimin meşrulaştırma bağlamının da değiştiği; bilim ile bilim dışı olanı ayırt etmede kullanılan ölçütlerin de değişime uğradığı bilinmektedir. Bilimsel bilgi, doğal dünyanın gözlenmesiyle toplanan verilerin ve elde edilen anlamların yaratıcı ve çıkarımsal süreçlerden geçmesiyle gelişmektedir. Bir konuyla ilgili veriler aynı olsa da farklı yorumlamalar söz konusu olacağı için birden fazla teori ortaya çıkabilmektedir. Birbiriyle yarışan bu teorilerden hangisinin en tatmin edici açıklamayı getirdiği ve delillerle uyum içinde olduğuna karar verilmesi için de mevcut açıklamalar sürekli sorgulanmaktadır ve dolayısıyla geliştirilebilir veya değiştirilebilirler (Köseoğlu, vd., 2008). Bu konuda dikkate değer örneklerden biri Pluto'nun gezegen olup olmadığı konusundaki tartışmadır. Geçmişten günümüze Pluto (gezegen olarak sınıflandırılmasında dikkate alınan özellikleri) değişmiştir ancak bilim insanlarının Pluto'nun karakteristiklerini yorumlamasında değişiklik meydana gelmiştir. Tıpkı Pluto'nun sınıflandırılması gibi tüm bilimlerde yeniden düzenleme mümkündür. Değişikliğin nasıl ve neden meydana geldiğini anlamak bilimin doğasını anlamada bir köşe taşıdır (Schwartz, 2007).

Bilimsel bilgi aynı zamanda sürekli ve güvenilirdir. Ancak yeni veriler doğrultusunda değişime açık ve değişkendir (Akerson ve Abd-El-Khalick, 2005; McComas, 2005; Peterson, 2014, mason.gmu.edu/...; Peterson, 2014, http://www.vast.org/...). Bilimin dinsel, coğrafik ve politik faktörlerle sınırlandırılmaması ve fikirlerin değişikliğine izin vermesi, bilimin özünde mutlak doğru barındırmadığının da göstergesidir (Türkmen ve Yalçın, 2001). Ayrıca tümevarım problemi de bilginin kesin olmasını imkânsız kılmaktadır. Tümevarım problemi; konuya dair çok değerli kanıtlar elde edilse de duruma ilgili tüm gözlemlerin yapılmasının imkânsız olduğunu göstermektedir. Geçmiş, şu an ve geleceğe dair tüm gözlemleri de yapmak mümkün olmadığından gerçekle ilgili peşin yargıya varılamamaktadır (Demirbaş, 2013)

Empiriklik (bilginin deney, gözlem ve ölçümlerden elde edilmesi)

Bilim, doğal fenomenleri açıklama girişimidir (Tala, 2011). Bilimsel bilgi doğal dünyanın gözlemlenmesiyle elde edilmektedir (Schwartz, vd. 2004) ve bilimsel sürecin sezgisel evresinden sonraki eylem olguya gitmedir (Demirbaş, 2013).

Olguya kısaca açıklık getirmek gerekirse olgu; evrende var olan veya gözlenebilen her şey olarak tarif edilebilir. Fenomenal dünyada (gözlenebilir evrende) vuku bulan ‘şey’ (olay), gerekli ve yeterli koşullar sağlandığında kendini tekrarlıyorsa bu sürekli tekrar eden olaya olgu denilmektedir (Demirbaş, 2013). Ancak olgu kavramı, doğrudan gözlenemeyen olgular sözkonusu olduğunda kafa karıştırıcı olabilmektedir. Örnekte elektronlar, farklı maddeler üzerinde yapılan gözlemler sonucunda dolaylı olarak gözlenebilmektedir. Dünya’nın yuvarlak olduğu veya gezegenlerin Güneş etrafında eliptik yörüngeler çizdiği yargılarına çıkarımlar sonucunda varılmıştır. Bu örnekler, bilimsel çabada “Algısal olgular” ve “çıkartımsal olgular” olmak üzere iki tür olgudan söz edildiğini göstermektedir (Demirbaş, 2013; Yıldırım, 2012). Hangi türden olguya gidildiği fark etmeksizin olguya gitme süreci bilimde zorunludur ve bu süreçte gözlem, deney ve ölçme olmak üzere üç yol bulunmaktadır (Yıldırım, 2012). Buna karşın deneylerin bilgiye ulaşmada tek yol olduğu gibi yaygın bir mit söz konusudur. Oysa belirtildiği gibi bilimsel bilgi deneyin yanı sıra doğal dünyanın gözlemlenmesinden ya da deney yoluyla sağlanan verilerin ölçülmesinden de elde edilmektedir. Bu yollarla elde edilen bilimsel açıklamaların geçerlilikleri de test edilebilirliklerine (kanıta) bağlıdır (Köseoğlu, vd., 2008).

Çıkarım, Hayalgücü ve Yaratıcılık İçerme (açıklamaların icat edilmesi)

Bilimin yaratıcılık bileşeni vardır. Bilimsel bilgi; hayalgücü ve mantıksal düşünmenin ortak ürünüdür. Bu ikisinin harmanı olduğu için de yaratıcılık içermektedir (Schwartz, vd. 2004). Yaygın kanının aksine tamamen ruhsuz, rasyonel ve katı bir uğraş değildir. Bilimsel buluşlar, gözlemin yanı sıra çıkarım ve hayalgücüne dayanmaktadır. Bilimin atom, kara delik, tür gibi bilimsel kavramlara ihtiyaç duyma özelliği, onun bu çıkartımsal doğasıyla eşleşmektedir. Bahsedilen kavramlar, gerçeğin sadık bir kopyası olmaktan ziyade işlevsel teorik modellerdir. Bilimin açıklamalar icat etmesi de ciddi bir yaratıcılık gerektirmektedir.

Ancak okullardaki fen öğretimi karşı yönde algı oluşturmaktadır (Demirbaş, 2013). Öğrencilerin, bilimi yaratıcı olmaktan çok yöntemsel olarak algılamalarında laboratuvar etkinliklerinin doğrulama odaklı olmasının payı vardır (McComas, 2000 akt. Demirbaş, 2013). Çünkü laboratuvar faaliyetlerinde, öğretmenin anlattığı ya da yönergede bulunan basamaklar takip edilmekte ve öğrencilerden, belirlenmiş cevaplara ulaşmaları beklenmektedir.

Bilimsel Yasa ve Teorilerin İşlevleri, İlişkileri

Teoriler ve yasalar farklı bilimsel bilgi türleridir (Schwartz vd., 2004). Bu iki bilgi türü, birbirleriyle ilişkili oldukları halde farklı açıklama yapılarıdır (McComas, 2005). Yasalar, gözlenebilir fenomenler arasındaki ilişkilerin beyanı ya da tasviridir, doğal dünyada gözlenen veya farkına varılan ilişkileri tanımlamaktadır. Örneğin Boyle Yasası gazların sabit sıcaklıktaki basınç ve hacimleri arasındaki ilişkiyi betimlemektedir. Teoriler ise -yine gözlenebilen fenomenler için- çıkartımsal açıklamalardır, doğal fenomenler hakkında açıklamalar üretmekte ve fenomenler arasındaki ilişkisel mekanizmayı açıklamaktadır. Örneğin Kinetik Moleküler Teori, Boyle Yasası sayesinde betimlenmiş olan gözleme açıklama getirmektedir. Teoriler, en az yasalar kadar mantıklı ve meşru bilimsel açıklamalardır. Bilim insanları teorileri, günün birinde yasa statüsüne ulaşmalarını umarak formüle etmemektedirler. Teori ve yasalar, gelişerek birbirine dönüşebilen yapılar değildir. Aralarında hiyerarşi bulunmadığı gibi bu iki yapı, işlevleri bakımından da birbirinden ayrılan bilimsel bilgi formlarıdır (Lederman, 2007; Schwartz vd., 2004).

Teori ve yasaların yanı sıra bilimsel model ve hipotezlere değinmek gerekirse bilimsel modeller, teori ve yasaların ortak ürünüdür. Hipotezler ise özel fakat aynı zamanda genel bilimsel bilgi türleridir (McComas, 2005). Hipotezler, kanıtlar ve kabuller yığınıyla teori ve yasalara yol göstermektedir (Schwartz vd., 2004).

Gözlem – Çıkarım Ayrımı

“Penceremden görünen, o güzelim ağaç, gözüme çarpan ışık ışınlarından çok fazla bir şeydir. Gözüme, oradan da beynime ulaşan ışınlar, bedenimin karmaşık algılama düzeni içinde birçok değişikliğe uğratılırlar. O ışınlar toplamına “ağaç” dedirten, benim anlam verme gücümünden kaynaklanır. Yoksa, bu ışık ışınları kendi başlarına, benim katkım olmaksızın, yani, bedenimden, daha önceki bilgilerimden, kültürümden, kullandığım dilden,

belleğimden kopup gelen anlam bileşenleri olmaksızın, bana ağacı gösteremezler. Hele onun “güzelliğini”, bunlarsız kavramam, anlayabilmem olanaksızdır.”

(İnam, 1992, s. 35)

İnsandan bağımsız olduğu düşünülen gerçeklik, ancak ona dâhil olmakla kavranabilmektedir. İnsan, gerçekliği bir fotoğraf makinesi gibi algılayamadığı için her kavrama, algılama veya görme faaliyeti anlam vermeyi ve yorumlamayı gerektirmektedir (İnam, 1992). Gözlemlenmiş bir olgu basit bir nitelik taşıya bile yorumlanmış bir algı kümesini ifade etmektedir (Yıldırım, 2012). Çünkü kişinin gözüne çarpan ile gördüğü aynı değildir. Görme; algıların seçme ve yorumlaması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle gözlemler, gözlemcinin algı, yaşantı ve varsayımlarıyla anlam kazanmaktadır. Kopernik ve Batlamyus’un, Güneş’in doğuşuna getirdikleri açıklamalar incelenecek olursa; her ikisi için de ortak algı verisi Güneş’in doğuşu olmasına rağmen Batlamyus’a göre bu olay Güneş’in doğu denilen yönden yükseldiği anlamına gelmekte, Kopernik’e göre ise dünyanın kendi eksenini etrafında döndüğünü göstermektedir (Yıldırım, 2012). Anlaşılacağı üzere gözlemler, duyularla ve duyuların uzantılarıyla sağlanmakta; algı ve duyu verilerinin seçilip yorumlanması anlamına gelmektedir. Çıkarımlar ise gözlemlerin yorumlanmasını ifade etmektedir (Schwartz vd., 2004). Dolayısıyla aynı nesneyi gözlemleyen kişiler farklı çıkarımlarda bulunabilmektedir. Ayrıca bilim, hem gözleme hem de çıkarıma dayanmaktadır. Bilim insanları gözlem ve çıkarsamayı bir arada kullanmaktadırlar.

Subjektiflik (kişisel özgeçmiş, önyargılar ve/veya teori dayanıklılık)

Bilimin subjektif elemanları vardır. Bilimsel bilgi, fikir ve gözlemler teori dayanıklıdır. Dolayısıyla önyargılar, bilimsel araştırmada olumlu veya olumsuz biçimde rol oynamaktadır. Çalışmalarını ampirik gözlemlere dayalı olarak yürütmüş olan Kopernik, nedenlendirmede algının önemini öne çıkararak belirlilik (doğruluk, açıklık) ölçütünü objektiflikten subjektifliğe kaydırmıştır (Cobern, 2010). Kopernik’e göre “gerçeği bilmek ya da anlamak için; nedenleri onlara uydurmak değil, gerçekleri nedenlerle uyumlu hale getirmek gerekmektedir” (Smith 1990, pp. 736-737 akt. Cobern, 2010).

Bilim insanlarının teoriye bağlılıkları, inançları, önceki bilgileri, eğitimleri ve beklentileri çalışmalarını etkilemektedir. Tüm bu faktörler bilim insanına; araştırdığı problemi, probleme yaklaşımını, gözlemlerini (ya da gözlemlemediklerini), gözlemleri hakkındaki yorumlarını etkileyen bir zihniyet ya da benlik kazandırmaktadır (Lederman, 2007). Örnek vermek gerekirse gözlem ve veriler tek başlarına anlamlı değildir. Bilim insanlarının, gözlem ve verilerin iddiayı nasıl desteklediğini gerekçelendirirken argüman oluşturmaları bir yorumlama faaliyetidir; yani subjektif bir süreçtir (Köseoğlu, vd., 2008). Dolayısıyla yaygın kanının aksine bilim nadiren nötr gözlemlerle başlamaktadır (Chalmers, 1982 akt. Lederman, 2007). Bu nedenle subjektifliği indirgemek için genellikle hipotez ya da model testleri bilimsel araştırmaya rehberlik etmektedir.

Anlaşılacağı üzere, objektif olmaya çalışılsa da bilimsel bilginin gelişiminde her zaman subjektifliğin payı vardır (Akerson ve Abd-El-Khalick, 2005). İnam (1992, s. 35), bilimin değişebilirliğini de içeren aşağıdaki yazısında subjektiflik özelliğini şöyle somutlaştırmıştır:

“ Düşünün bir, Aristoteles’in evreni ile Newton’un “evren”i aynı evren miydi? Aristoteles, Ay üstü evrenle, Ay altı evren arasında kesin bir ayırım yapıyordu; bu iki evrenin yasaları çok farklıydı. Newton, evrendeki sayıların iki evrende de aynı olduğunu ileri sürdü. Böylece evrenin anlamı değişti. Kütle, ona göre değişmez madde miktarı idi; Einstein, kütle hızla değişebileceğini söyleyerek, onun anlamına değişik bir boyut kattı.

Demek ki, gerçeklik, belli bir kuram (teori) aracılığıyla görülebiliyordu. Kuram olmaksızın, gerçekliğin kendi başına bir anlamı yoktur.

...Peki, geceleri gökyüzüne bakan meraklı insan, orada ne görecekler? Eski Yunanlı orada, Tanrıları, Tanrıçaları görüyordu? Çünkü kültürü, anlam çerçevesi, bilgi dağarcığı buna izin veriyordu. Çağımız insanı, birazcık fizik bilgisiyle orada, gezegenler, yıldızlar, galaksiler, süper novalar... görecekler. Kara delikler arayacaktır.”

Özetle bilim, kabul görmüş teori ve yasalardan etkilenmekte ve bunlar tarafından yönlendirilmektedir. Soruların oluşturulması, araştırmaların ve verilerin yorumlanması mevcut teorilerin süzgecinden geçirilmektedir. Bu subjektiflik

bilimin ilerlemesi ve tutarlılığının sürmesi için kaçınılmazdır. Bunun yanında bilim insanının değerleri, gündemi, tecrübeleri de nasıl bir çalışma yürütüleceği üzerinde etkili olup; kişisel subjektivite de kaçınılmazdır (Schwartz vd., 2004).

Sosyal ve Kültürel Dayanaklılık

“Bilim, bir iletişim cumhuriyetidir.”

(Ahmet İnam akt. Yeşiloğlu, Demirdöğen ve Köseoğlu, 2010, s. 16)

Bilim, karmaşık bir sosyal çabadır. Geniş bir kültürel bağlamın içerisinde yer alan bir insan uğraşdır ve biliminsanları da bu kültürlerin ürünleridirler. Bilim bir insan uğraşısı olarak toplumdan ve kültürden etkilenmektedir. Kültürel değerler; bilimin nasıl yürütüleceği, yorumlanacağı ve bilimden nasıl yararlanılacağı üzerinde belirleyici etkiye sahiptir (Schwartz, vd. 2004). Bu nedenle bilim, kültürü (sosyal doku, politika, sosyoekonomik faktörler, felsefe, din...) ve kültür de bilimi etkilemektedir.

Bilim aynı zamanda evrensel bir uğraş olduğundan, modern bilimsel metodun tarihi 500 yıl önceki Avrupa düşünce sistemine dayansa da (Türkmen ve Yalçın, 2001) bilime tüm kültürlerin katkısı vardır. Dolayısıyla bilim, geniş toplumlara yayılmış sosyal bir faaliyet alanıdır. Bunun haricinde bilimin talebi, bir kişinin kısıtlı entelektüel sermayesinin ve finans kaynağının üzerindedir (Anlı, 2011; Demir, 2015). Bilim sosyologları da bireysel fikirlerin bilim çevrelerince kabul edilmesinin ve parlamasının pek karşılaşılan bir durum olmadığını ortaya koymaktadır.

Buna karşın bilimin sosyal bir faaliyet olmayıp yalnız yapılan bir uğraş olduğuna ya da bilim insanının kültürel bağlamdan kopuk, tamamıyla nesnel bireyler olduklarına dair mitler sözkonusudur (Demirbaş, 2013; <http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014). Bu yanlış anlamının sebepleri arasında Nobel ödüllerinin bile araştırma gruplarından ziyade bireyleri takdir etmesi; fen kitaplarındaki, sınıf içi konuşmalardaki veya yetişkinlerin algısındaki yanlışlıklar; öğretmen yetiştirme programlarındaki bilim felsefesi içeriği eksikliği gibi etkenler sayılabilir (Demirbaş, 2013).

Özelliklerin Birbiriyle İlişkiliği

Yukarıda söz edilen özelliklerin hiçbiri diğerinden bağımsız düşünülemez. Örneğin bilimsel bilginin değişebilirliği gözlem ve çıkarım yoluyla bilgi elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu eylemlerin her biri teorik çatıdan ve kişisel subjektiviteden olduğu kadar kültürden ve toplumdan da etkilenmektedir (Schwartz vd., 2004). Açısal, renk ve zaman çözünürlüğü artmış olan bir aygıttan alınan yeni bir veri, var olanların tekrar gözden geçirilmesine sebep olduğu gibi çıkarımlar da bilimsel bilginin değişimine sebep olabilmektedir.

2.6.1.1.2. Bilimsel Bilginin Yapılandırılması

Bilimde bilgi üretimi zihin alışkanlıkları, normlar, mantıksal düşünme ve yöntemler (verilerin özenli kaydedilmesi, aktarımda dürüstlük, gözlemede dikkatlilik vb) gibi birçok faktörün ortaklaşmasını gerektirmektedir.

Tüm bilimlerin kullandığı bir bilimsel basamaklama yoktur.

Deneyler bilgi elde etmenin tek yolu değildir.

Bilim tümevarımsal ve tümdengelsel akıl yürütmeyi bir arada kullanır.

Bilimsel çıkarımlar denetimden geçer ancak gözlem ve deneyler her zaman tekrarlanmaz.

(McComas, 2005)

2.6.1.1.3. Bilimsel Bilgi Formları

Bilimsel yasa ve teorilerin tanımları, işlevleri ve ilişkileri bilimsel bilgi formları kapsamında ele alınmaktadır.

2.6.1.2. Bilim İnsanı – Bilim Toplumu

Bilimin nasıl büyüdüğünün ve aktarıldığının anlaşılması için bilimsel geleneğin hangi meslek grupları (veya entelektüel gruplar) tarafından hangi ilgilerle yaratıldığının ve nasıl taşındığının anlaşılması önemlidir (Ben-David, 1984; İnam, 1991). Bilimin salt başarılarla dolu bir alan olmadığı, başarısız bilim insanlarının neden çözüme ulaşamadıklarının ve bilimin belli kalıplar içinde sürdürülen bir uğraş olmadığı öğrenciler tarafından kavranması gerekmektedir. Ayrıca bilim topluluğunun gündemini nasıl belirlediğinin, liderlerini nasıl seçtiğinin, bu toplumun üyeleri arasında nasıl ilişkiler kurulduğunun, bilime gerçekten hizmet edip etmediklerinin (İnam, 1991) öğrenciler tarafından tartışılması gerekmektedir.

Bilim insanlarının çalışma alanlarına bağlı olarak şekillenen karakteristikleri, bilimsel epistemoloji tarafından tanımlanmaktadır (Magno, 2011). Bilimsel epistemoloji, bilimsel bilginin üretilmesi, kullanılan araçlar, teknik söylemler, sosyal ilişkiler ve bilimsel yayınlarda kullanılan bakış açılarıyla ortaya çıkmaktadır (Kirby, 2003 akt. Magno, 2011) ve bilim insanlarının bu teorik inançları, onların kanıt oluşturmalarına, kanıtları değerlendirmelerine etki etmektedir.

Bilim insanları, teorik gelişmelerdeki rollerinin yanı sıra pratikte de ekonomi, insan sağlığı, ulusal güvenlik, ekolojik sistemlerin sağlığı ve sürdürülebilir yaşam gibi çeşitli önemli konularda üretilen politikaları takip etmekte, bu politikaların etkisini değerlendirmekte ve politikaları etkilemektedirler (Haseltine, 2006 akt. Magno, 2011).

2.6.1.2.1. Bilimsel Geleneklerin ve Bilim İnsanı Rolünün Ortaya Çıkışı

Geleneksel toplumlarda, bilimsel bilgiye katkıda bulunma rolünü üstlenenler teknoloji uzmanları (hekimler dâhil), filozoflar, mühendisler, öteki alet ve araç yapımcıları ile rahipler (Ben-David, 1984) olmuştur. İlahi fenomenlerin düzenliliğini arayan, bitki ve hayvanların karakteristik özellikleri ile ilgilenen vb. insanların varlığı, toplumlarda çeşitli rollerin oluşmasını sağlamıştır. Bu ilgilerin bir kısmının, belirli rollerin ayrılmaz parçası olarak düşünülmesiyle de bilimsel gelenekler ortaya çıkmıştır. Örneğin astronominin ortaya çıkışı rahiplik rolünün bir parçası (Jerome, 1977), bitki ve hayvan bilgisinin ortaya çıkışı çobanlık ve avcılık rollerinin parçasıdır. Ancak burada rahiplerin, avcılarının veya çobanların güttüğü kaygılar entelektüel nitelikte değil pratik ya da teknik bilgi edinmeye yönelik olmuştur (Ben-David, 1984). Bilginin kanunlarla sınıflandırılması, soyut açıklama formatında düzenlenmesi gibi eğilimlere rastlanmamıştır.

Doğanın, doğa olaylarının anlaşılması için sürdürülen bu çabalar zamanla bilim insanı rolüne evrilmiştir. Çünkü bu öncüler, bilimin ve bilim toplumunun örgütlenmesine zemin oluşturmuşlardır. Zamanla bilimsel rol yükselmiş ve kurumlarla ilişkilendirilmiştir. Böylece 17. ve 18. yüzyıl akademileri kurulmuş, bu akademiler 19. ve 20. yüzyıl üniversite ve araştırma enstitülerine evrilmiş; küçük gruplar oluşturan bilim insanları ve entelektüeller ağı profesyonel bilim insanı topluluklarına dönüşmüştür (Ben-David, 1984).

2.6.1.2.2. Bilim İnsanın Sosyal Yanı ve Subjektifliği

Bilimle ilgili mitlerden biri; bilim insanı stereotipidir. Bu stereotipik görüntüde bilim insanı fazla sosyal olmayan biridir ve bodrum katındaki penceresiz laboratuvarında dış dünyadan yalıtılmış bir haldedir (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014). Bilim insanı; işbirliği yaptığı kimsenin, hiçbir iletişimin, hiçbir değişimin olmadığı laboratuvarında bilimsel yöntem kurallarını sıkı sıkıya takip ederek muhteşem bir keşif yapana kadar çalışmaktadır. Bu imaja göre bilim insanı, motivasyon, tutku, yaratıcılık gibi insanî özellikleri barındırmayan bir robot gibi, alışkanlık haline getirdiği bilimsel çalışmalarını yürütmektedir. Oysa bunun aksine pek çok bilim insanı işlerine tutkuyla bağlı ve yaratıcılığı yüksek bireylerdir (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014). Bu nedenle öğrencilerin, bilim insanının sorunlar karşısındaki yaratıcılığını kavrayabilmesi önemlidir (İnam, 1991). İkinci olarak, bilim insanları sahada, laboratuvarında veya bilgisayar başında yalnız vakit geçirmemekte, çoğu bilim insanı başkalarıyla işbirliği içinde çalışmaktadır.

Üstelik bilim insanları sadece araştırma yapmamaktadır. Bilim insanı olmak; başka bilim insanlarının çalışmalarını gözden geçirmek, öğretim yapmak, genç bilim insanlarına ve lisansüstü öğrencilere danışmanlık yapmak, bilimsel toplantılara katılmak ve konferanslarda konuşmalar yapmak gibi pek çok faaliyeti yerine getirmeyi gerektirmektedir. Çünkü bilim topluluğu, bilimsel sürecin önemli bir parçasıdır ve bilim topluluğu üyelerinin işbirliği içinde çalışması; başka bilim insanlarının çalışmalarının kontrolden geçirilmesini, yeni fikirlerin yaratılmasını, önyargı ve sahtekârlıkların ortaya çıkarılmasını ve topluluk üyelerinin birbirlerini motive etmelerini sağlamaktadır (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014).

Bunların yanı sıra bilim insanlarının kişilikleri, amaçları, özgeçmişleri de oldukça çeşitlilik göstermektedir (<http://undsci.berkeley.edu/article/...>, 2014). Bilim, geniş bir küresel topluluğun faaliyet alanıdır ve bu geniş topluluk, bilimsel bilginin ilerlemesi, genişlemesi için gerekli olan kültürel norm, beklenti ve bilgi birikimi çeşitliliğini sağlamaktadır. Bilim insanlarının yaşayışları, düşünceleri kültürden yalıtık değildir. Örnekte eski Yunan bilimi, eski Yunan kültürünün anlaşılmasıyla kavranabilmektedir (İnam, 1991). Hatta Kuhn'a göre (akt. Ben-David, 1984) bilim insanları özel bir alanla ilgilenen cemaatin üyeleridir ve problemlerin çözümü için en uygun olduğunu kabul ettikleri açıklama, kendi alanlarındaki mevcut geleneğin getirdiği paradigma veya modellerdir. Böylece Kuhn, bilim insanlarının tespit ettikleri problemlerin ve bu problemleri çözmede kullandıkları yolların gelenekleri tarafından belirlendiğini ifade etmiştir. Gelenek ile sorulacak soruların sınırlandırıldığını, davranış normlarının belirlendiğini ve değerlendirme ölçütlerinin ortaya konulduğunu açıklamıştır. Diğer topluluklarda olduğu gibi bilim topluluklarında da bir geleneğin benimsendiğini, üyelerin birbirlerine duyarlı olup dışarıdakilere duyarsız kaldığını, genç bilim insanlarının bu gelenekler içinde sosyalleştiğini ve olgun biliminsanlarının ise geleneği muhafaza edip sonraki nesillere aktardıklarını anlatmıştır (Ben-David, 1984).

Ancak Kuhn'un, belirli paradigmalara bağlı sosyolojik cemaatler olarak sözünü ettiği bilimsel topluluk şemasına rağmen bilim, örnekte modern fizik, Sovyetler Birliği'nde nasılsa başka coğrafi ve ideolojik etkenler altında da aynı modern fizik olmuştur. Farklı geleneklere bağlı olsalar da bilim toplulukları, bilimsel olmayan ölçütlerin bilime dâhil olmasına izin vermemişlerdir (Ben-David, 1984). Bilim toplulukları hatalı verileri, yanlış yorumlamaları tolere eden üyelerden oluşmamakta, bu üyelerin birtakım etik prensiplere göre hareket etmesi gerekmektedir (Peterson, 2014, <http://www.vast.org/...>).

Dolayısıyla, gerçekte bilim daha komplike ve daha insanî bir faaliyettir ve bilim insanları kültürel etkiler gibi çeşitli etkenlerin etkisi altında olup tamamıyla objektif bireyler değildir. Fakat bilim insanları bilimin güvenilirliğini garanti altına almaya çalışmaktadır.

2.6.1.3. Bilimsel Yöntem

Bilimin temel amacının evreni anlamak olduğu (Yıldırım, 2014) kabul edilmektedir. Ancak evreni açıklama ve evrende olup bitene ilişkin bilgi verme amacında olan tek uğraşın bilim olmadığı da bilinmektedir. Metafizik ve mistik düşünme biçimleri de benzer amaçlar gütmektedir. Örneğin ortaçağ Avrupası'nda temel bilgi üretim ve aktarım kurumunun kilise olduğu bilinmektedir (Demir, 2015). Hristiyan öğretisinin esaslarını ve bu öğretilere eklenen bilgilendirici ibareleri içeren eserlere, dönemin bilgi sıralamasında en üst noktada yer verilmiştir. Fakat bu eserlerin içerdiği bilgi türü var olanı betimleyen pozitif bilgi değil, olması gerekeni tarif eden normatif bilgi olmuştur ve dolayısıyla belirtilen dönemde normatif bilgi daha önemli bir konuma sahip olmuştur. Demir (2015, s. 34), bu bilgi anlayışının topluma yansımaları şöyle özetlemektedir:

“ Bu durum, insanların yaşadıkları dünyaya ve o dünyadaki sosyal ilişkilerin nasıl oluştuğuna ilişkin gözlemler yapmalarını çok anlamlı kılmıyordu. Nelerin var olduğunun değil, nelerin olması gerektiğinin bilinmesi anlamlıydı. Olanın bilgisi, olması gerekeni uygulamak için bir araç olduğu sürece anlamlı kabul edilebilirdi.”

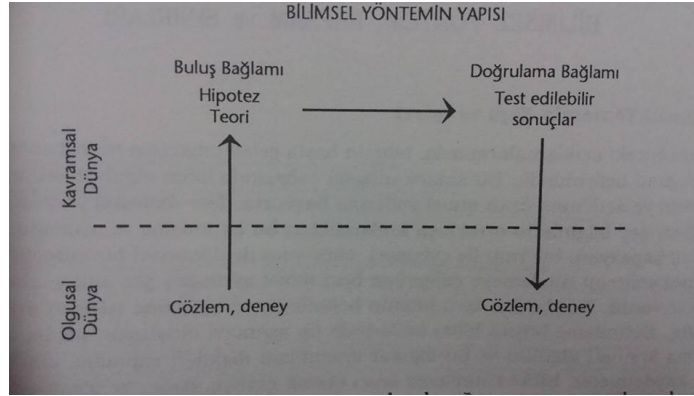
Bu nedenle bilimin evreni anlamada metafizik ve mistik düşünme biçimlerinden nasıl ayrıldığına anlaşılmasının yanı sıra bilgi üretim sürecinde normatif bilgiden pozitif bilgiye nasıl geçildiğinin ve bilginin sekülerleşmeye nasıl başladığının anlaşılması da önemlidir. Bilgi anlayışında gerçekleştiği bahsedilen bu değişiklik, kilise otoritesinin azalmasıyla ve Hristiyan öğretisinin sorgulanmasıyla şekillenmeye başlamıştır (Afonso ve Gilbert, 2010; Demir, 2015). Öteki dünya merkezli dini öğretinin, yerini dünya merkezli aydınlanmacı felsefeye bırakmasıyla normatif bilgi değerini yitirir olmuştur (Demir, 2015). Beklenti, inanç ve isteklerin farklılaşmasının bir sonucu olarak da bilgi hiyerarşisinde dengeler değişmiş; öteki dünya merkezli tümevarımın yerine dünya merkezli tümdengelim geçmiştir. Tümevarım üzerinden anlatılan bu gelişmeler, ortaçağ engizisyon mahkemelerinin kıyımlarının arkasındaki sosyal ve siyasal tavrı anlamak, ayrıca dönemlerinin materyalistleri olan pozitivistlerin neden tümevarım ekolünü önemsediklerini kavramak bakımlarından değerlidir (Demir, 2015).

Bilimin metafizikten nasıl ayrıldığı sorusuna tekrar dönüldüğünde; bilimin amaca ulaşma yolu olan bilimsel yöntemi açıklamak ve bilimsel yöntemin sınırlarını çizmek gerekmektedir. Çünkü şüpheyi azaltmanın yolu ampirik metodlardır (Cobern, 2010) ve bu nedenle bilimsel yöntem, bilimsel bilgi ile bilim dışı iddiayı ayırt etmekte kullanılan (Bulduk, 2008) bir

anahtar olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla Bilim - Sözdebilim ayrımının incelendiği bu çalışmada bilimsel yöntemin, bilimin doğası boyutlarından biri olarak ele alınmasına gerek duyulmuştur.

“ Bilim, evrende gözle görülebilir ya da dolaylı yollarla ölçülebilir olgular ve bu olgular arasındaki ilişkilerle ilgili iddiaları, tarihsel bir süreç içinde geliştirilmiş, zaman içinde de geliştirilmesi mümkün sistematik bir yöntemle sınar, bu yöntemle elde ettiği bulguları tartışmaya açar. Bir bilginin bilimsel olması için gerekli tek şey bilimsel yöntem dediğimiz görgül verilerle bilgi toplayan ve bunların analizinde belirli kurallar teklif etmeye dayanan yöntemdir.”
(Bulduk, 2008, s. 35)

Bilimin, evreni anlama amacına ulaşmak için izlediği iki yol bulunmaktadır. Bu yollardan ilki olguları betimleme (tasvir) iken ikincisi ve daha üst düzey olanı ise açıklamadır (izah). Bilimsel yöntem; ortaklaşa başvuru olan bu betimleme ve açıklama yollarıdır (Bulduk, 2008; Yıldırım, 2014). Dolayısıyla bilimsel yöntem; bir yanı sıra eylemsel, bir yanı sıra da düşünsel bir süreçtir. Betimleme, tüm bilim disiplinlerinin ilk başvurduğu yol olup; araştırmanın konusu olan olguları, olgular arası ilişkileri tespit etmeyi, bunları sınıflamayı ve kayıt altına almayı amaçlamaktadır. Açıklama ise ilk aşamada betimlenmiş olguları ve olgular arası ilişkileri yansıtan empirik genellemeleri, kuramsal genellemelere veya kavramlara dayalı olarak anlaşılır biçime getirmeyi amaçlamaktadır (Yıldırım, 2014).



Şekil 5. Bilimsel Yöntemin Yapısı

(Yıldırım, 2014, s. 58)

Şekil 3'te belirtildiği üzere bilimsel yöntemin kapsamını olgusal dünya oluşturmaktadır. Olgusal içerikli problemler bilimsel yöntemin kapsamını oluştururken, olgusal içerikten yoksun problemler ise bilimsel yöntemin sınırını oluşturmaktadırlar (Yıldırım, 2014). Olgusal içerikli olmayan problemde kastedilen; gözlem veya deney yoluyla çözümü irdelenemeyen problemdir. Metafizik problemler bu sınıfta yer almaktadır ve bilimsel yöntemin sunduğu bilimsel bilginin aksine metafizik veya mistik düşünmenin ürettiği bilgi iddiaları olgusal yoldan doğrulanabilir değildirler (Yıldırım, 2014). Bilim, olgusal olmayan veya değer içeren ifadelerin gerçekliğe uygun olup olmadığını saptayamadığı için de bu tür ifadelerle ilgilenmemektedir (Bulduk, 2008). Bu bakımdan; bilim boşanmalar yasaklanmalıdır gibi değer bildiren ifadeleri incelememekte ancak boşanmanın yasaklanması fikrini benimseyen kişilerin ortak kişilik özelliklerine sahip olup olmadıklarını bilimsel yöntemle inceleyebilmektedir (Bulduk, 2008, s. 35).

Bununla birlikte, “maddenin moleküler veya atomik yapısı, ışığın dalga veya parçacık niteliği, elektromanyetik alan, evrensel çekim gücü” gibi soyut kavramlar üzerinden kurulan teorik genellemelerin (Yıldırım, 2014, s. 60) bilimsel kabul edilmektedir. Çünkü bu konularda ortaya atılan çözümler doğrudan gözlem ve deney sonuçları ile karşılaştırılmasalar da test edilebilir önermeler, genellemeler ve hipotezler içermektedirler. Bu nedenle kara deliklerin varlığı gibi iddialar bir dizi işlemsel tanım ve sıkı mantıksal çıkarımlar aracılığıyla dolaylı biçimde olgusal olarak doğrulanabilmektedir (Yıldırım, 2014).

Bilimsel yöntemin önemli bir başka özelliği de döngüsel olmasıdır (Kâğıtçıbaşı, 2013). Bilimsel yöntemin olgularla başlayıp kuram, hipotez ve tahminlerden geçerek yeni olgulara yönelen bir yapısı vardır ve bilimsel yöntem, sınama süreçlerini içermektedir (Kâğıtçıbaşı, 2013). Böylelikle bilimsel yöntem, bilimsel bilgi ile bilim dışı iddiayı ayırt etmeyi sağlamaktadır.

2.6.1.3.1. Bilimin İşleyişi ve Bilimsel Yöntemlerin Çeşitliliği

Bilimin doğası ile ilgili mitlerden biri de genel ve evrensel tek bir bilimsel yöntem olduğudur. Bilimsel yöntem prosedürü, ders kitaplarında da doğrusal bir yol izliyormuş gibi yemek tarifine benzer bir biçimde tarif edilmektedir (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014). Ancak bu yanılgının, ilk kez Keeslar (1954) tarafından hazırlanan ‘bilimsel yöntem basamakları’ adlı listeden kaynaklandığı düşünülmektedir (Demirbaş, 2013). Keeslar, bilimsel araştırmanın özellikleri hakkında bir liste oluşturmuştur, daha sonra bu liste ders kitaplarına ‘bilimin nasıl yapıldığının anlatımı’ olarak geçmiştir.

7. Sonuçları raporlaştırma
6. Sonuç çıkarma
5. Hipotezleri test etme
4. İlgili gözlemler yapma
3. Hipotez kurma
2. Bilgi toplama
1. Problemi belirleme

(Keeslar’ın listesi akt. Demirbaş, 2013, s. 78).

Oysa bilim insanlarının körlemesine takip ettiği tek bir bilimsel yöntem yoktur. Bilim insanlarının düşünme yolları ve kullandıkları metodlar çeşitlilik göstermektedir (Afonso ve Gilbert, 2010; Kâğıtçıbaşı, 2013; Lederman, 2007). Hatta Türkmen ve Yalçın (2001), bilim yapan kadar bilimsel metod olduğunu ifade etmiştir. Çünkü farklı tip araştırma soruları, farklı bilimsel araştırma yöntemlerine ihtiyaç duymakta ve böylece araştırmaya rehberlik eden araştırma modelleri farklılaşmaktadır (Afonso ve Gilbert, 2010). Ayrıca bilim, statik bilgi birikiminden çok dinamik ve devam eden bir aktivitedir (Türkmen ve Yalçın, 2001).

Diğer taraftan tüm bilimsel araştırmaların, bilimsel desenler içermesi ve bu desenlere uygun olarak yürütülmesi gerekmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010). Verileri toplamak, analiz etmek ve yorumlamak için yeterli teknikler geliştirmiş olmalı ve kanıtlar ışığında yeni, alternatif modeller üretebilmelidirler. Her disiplin kendi araştırma yöntemine sahip olsa da bilimsel araştırmalar, bilim tarafından cevaplanabilecek sorularla meşgul olmalıdırlar. Ayrıca farklı bilimsel metodlar kullanmalarına rağmen bütün bilimsel araştırmaların deneysel kanıt ve test edilebilirlik içermesi (Afonso ve Gilbert, 2010; Akerson ve Abd-El-Khalick, 2005), matematiği ve ölçümleri kullanması (Afonso ve Gilbert, 2010) gerekmektedir. Bu doğrultuda bilimsel süreç becerileri genel olarak şöyle sınıflandırılmaktadır:

- Gözlem
- Sınıflama
- Çıkarılma
- İlişki kurma
- Modelleme

(Clough, 2007; Peterson, 2014, mason.gmu.edu/...)

Anlaşılabileceği üzere bilim dallarının kullandıkları teknikler ve çalıştıkları konular farklılaşmaktadır ancak bilimler, bilimsel yaklaşımla hareket etmektedir ve bilimsel yöntemin temel mantığı tüm bilim dalları için aynıdır (Kâğıtçıbaşı, 2013). Özetle; bilimsel yöntem 1) esnek ve izlenilebilecek pek çok yol (beyin fırtınası, gözlem, görüşme, literatür tarama vb) içermektedir, 2) tekrarlanabilir (yenelenebilir), 3) önceden belirlenmiş değildir (dinamik ve tahmin edilemezdir), 4) toplumla sarmalanmıştır, 5) bilimsel sınıma, bilim sürecinin merkezindedir, 6) bilim topluluğu, bilimin güvenilirliğini garanti altına almaya çalışmaktadır, 7) fikirlerin farklı yollarla test edilebilmesi gerekmektedir ve 8) tüm testler, varsayımlar içermektedir (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014).

2.6.1.4. Bilimin Sınırlılıkları

Bu kısımda bilimin sınırlılıkları ile ilgili iki mit açıklanmaya çalışılmıştır.

2.6.1.4.1. Bilim ve teknoloji, tüm problemleri çözebilir.

Bilimsel bilgi sayesinde ulaşılan başarılar hayret verici ve takdir toplayıcı olabilmektedir. Bilim, ölümcül hastalıkların ortadan kaldırılmasını sağlamış, gezegenin uzak noktalarındaki bireylerin birbirleriyle iletişim kurmasını olanaklı kılmıştır ve teknolojinin yardımıyla hayatı kolaylaştırmaya devam etmektedir. Park (2008), insanın bilim yolculuğunu ve bilimdeki çabalarla gelinen noktayı şöyle açıklamıştır:

“...Homo sapiens genetik kodu çözdü, uzak gezegenlere oraları araştırarak robotlar gönderdi ve dünyanın tüm bilgilerini sıradan insanların parmaklarının ucuna yerleştirdi. İnsan ömrü iki katına çıktı, açlık politik bir soruna indirgendi, insanın aklını körelten işleri makineler üstlendi ve bir zamanlar insan türüne acı veren kötü hastalıkların çoğunun sağaltımı (therapy) yapılıyor, hatta yeryüzünden siliniyor.”

(Park, 2008, s. 27 çeviren: Pekünlü, 2009)

Ancak bilim, HIV aşısının bulunamaması örneğinde olduğu gibi kimi problemlere çözüm üretememiştir (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014). Bazı önemli insani kaygılara cevap verememekte; manevi ve estetik soruların cevabını aramamaktadır. Dolayısıyla bilim, doğal dünyayı anlamada kaydeder bir araç olsa da tüm problemleri çözebileceği düşünülmemelidir. Üstelik bilimsel yeniliklerin yararları olduğu gibi zararları da olabilmektedir ve bunların gözden geçirilmesi gerekmektedir.

2.6.1.4.2. Bilim, Tanrı'nın varlığına karşı çıkar.

Birçok insan bilim uğraşısının, Tanrı'nın varlığına karşı çıkma çabası olduğunu düşünmektedir. Ancak bilim topluluğu, farklı inanışlara sahip pek çok inançlı bilim insanının dâhil olduğu bir topluluktur ve bilimin çekirdeğinde inançlar ya da dinler değil, tekrarlanabilir sonuçlar yer almaktadır. Bilim; metafizik varlıkların varlığı ya da yokluğu sorunu ile ilgilenmekten ziyade doğal fenomenleri incelemekte ve onlara dönük açıklamalar ortaya koymaya uğraşmaktadır (Cobern, 2010; <http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014).

2.6.1.5. Bilimi Etkileyen Etmenler

Bilimi etkileyen etmenler kısmen 'Bilim İnsanı - Bilim Toplumu' boyutunda incelenmiştir. Bu başlıkta, açıklamalar geliştirilip detaylandırılmaya çalışılmıştır.

Ben-David'e (1984) göre, bilimsel etkinliğin düzey ve biçimini belirleyen; bunları zaman ve mekân aracılığıyla değiştiren unsur bir tür doğal seçilimdir. Çünkü son zamanlarda bilim politikaları geliştirilmeye çalışılıyor olsa da bilimin günümüze kadarki gelişimi, bilimle doğrudan ilgilenenlerin işbirliği veya rekabetlerinin sonucudur. Söz edilen grupları yönlendiren unsurlardan biri bilimsel ve entelektüel hedeflerdir. Bununla birlikte bu bireyler ve dolayısıyla bilim; dinî, siyasî ve benzeri baskılar ile ekonomik durumlar tarafından da yönlendirilmekte veya sınırlandırılmaktadır. Hatta sözkonusu unsurlar, bilimsel rolün tanımını ve bilimsel örgütlenme türlerini belirlemektedir. Bunun bir sonucu olarak da bilim insanları mevcut modeller içinden yapılar seçmekte ve bu nedenle nadiren yeni yapılar bulmaktadırlar (Ben-David, 1984).

2.6.1.5.1. Ekonomi

Bilim, sosyal bir etkinlik olmasının yanı sıra bir üretim alanı da olduğundan bilimsel çalışmalar tüm toplumlarda önemli ekonomik faaliyet alanları yaratmaktadır. Bu etki, GSMH içerisinde bilim faaliyetlerinin sahip olduğu payın sürekli artmasından da anlaşılabilir (Demir, 2015). Bilim ve bilimsel üretim, araştırma sistemleri ve örgütlenmelerinden ya da

bilime sağlanan ekonomik destekten etkilenmektedir. 19. yüzyıldan itibaren bilimin merkezinin Almanya ve Birleşik Devletler'e kaymasının nedeni sistemlerin işlemlerini sağlayan, bilime taraf ve destek olan kurumsal oluşumlardır (Ben-David, 1984). Bilim ayrıca soyut aklın değil, somut insanların bir uğraşı olmasıyla da ekonomik koşulların etkisinden bağımsız değildir (Anlı, 2013).

Bilimin ekonomik analizi ise 17. yüzyıla kadar götürülebilmektedir. Çünkü 17. yüzyıl öncesinde bilim bireysel olarak ilgilenilen, çok küçük ölçekli bir faaliyet olmuştur ve bu faaliyet daha çok yıldız hareketlerinin açıklanması için yapılan gökyüzü gözlemleri gibi etkinliklerden oluşmuştur. Bilgi paylaşımı da ilgililerin arkadaşlarıyla yaptığı gayri resmî görüş alışverişleriyle sınırlı kalmıştır (Ben-David, 1984). 17. yüzyılın sonlarında toplumun bilime fark edilebilir bir talep göstermeye başlamasıyla ise bilime yapılan ekonomik yatırımların artışı başlamıştır ve bilime yapılan ekonomik yatırımdaki artışın süreklilik göstermesi, bilimi ulusal ekonomilerin bir parçası yapmıştır. Bu açıklama aynı zamanda bilimsel faaliyetin neden ekonomisi gelişmiş ülkelerde ortaya çıktığı sorusunun da cevabıdır (Ben-David, 1984). Ancak ekonomik etken, bilimin ortaya çıkması için tek ve yeterli koşul değildir.

Ekonominin bilime katkısının net biçimde tespit edilebilmesinin herhangi bir yolu olmamakla birlikte (Ben-David, 1984), bilim hakkındaki bazı araştırmalar bilimsel faaliyetin ilk dönemlerden beri bazı yerlerde toplandığını göstermektedir. Modern bilimin tarihsel süreci incelendiğinde 17.yüzyılın ortalarına kadar İtalya'da toplanan bilimsel çalışmaların, yüzyılın ikinci yarısında İngiltere'ye sıçradığı, 1800'lü yıllardan sonraki merkezin ise İngiltere'deki gelişmeleri yakından takip eden ve ilerlemeler gösteren Fransa olduğu görülmektedir (Ben-David, 1984; Gouldner, 2006). Bilimin merkezinin Fransa'ya kaymasıyla Fransızca okuyup yazamayan bilim insanları bile inceleme ve araştırma yapmak, hatta yalnızca alanlarındaki değerli bilim insanları ile tanışmak için Paris'e gitmiştir. Bundan kırk yıl sonra, Fransa'nın eğitim ve tanışma noktası olma özelliğini Almanya devralmıştır (Ben-David, 1984; Gouldner, 2006). 1920'lerden sonra ise bilimin merkezi Birleşik Devletler'e kaymış, ikinci merkez Britanya olmuştur.

Ben-David'e göre (1984) Nobel ödülü kazananların dağılımı ve yayın, keşif, bilim insanı sayısı gibi değişkenleri yansıtan indekslerin verileri de bilim merkezlerini yansıtmaları bakımından kullanışlı bilgiler sağlamaktadır. Ancak bu verilerden hiçbiri bilimdeki coğrafi yön değişimlerini ortaya koymamaktadır. Çünkü bilimsel merkezin İtalya'dan İngiltere'ye geçmesinin, bu ülkelerdeki ekonomik değişikliklerle bağlantısı kurulabilse de ondokuzuncu yüzyıl başlarındaki Fransa'nın veya 19. yüzyıl sonlarındaki Almanya'nın bilimsel üstünlüğünün (Gouldner, 2006) kaynağının bu ülkelerin ekonomik konumları olduğunu belirtir bir ilişkiye rastlanmamıştır. Ayrıca Birleşik Devletler'in, bilimsel faaliyetler sayesinde mevcut zenginliğine ulaşması da yetmiş yılı bulmuştur. Böylece ekonomik ve bilimsel büyüme arasında bir ilişki olduğu ancak doğrudan bir bağlantının olmadığı; bilimdeki coğrafi yer değişikliğini yönlendiren etkenlerin yetenek, sosyal ilerleme isteği gibi etkenler olduğu belirtilmiştir. Bunun bir kanıtı olarak 1950 öncesinde pek çok zengin ülkenin bulunduğu ve ülkelerin araştırmaya harcaacakları ya da bilimsel rekabete girişmek için ayıracakları bütçenin, ulusal ekonomilerinin küçük bir kısmı olduğu ifade edilmiştir. Söz konusu bakış açısına göre ekonominin bilim üzerinde belirleyici etkisi olduğu düşünülürse ekonomisi güçlü ülkelerin bilime yön vermiş olmaları beklenmelidir ancak bilim ve bilimsel üretimin belirli merkezlerde toplanmış olması daha çok bilimin desteklenme düzeyi (popüler ilgi) ve araştırma sistemlerinin uygunluğu gibi unsurlardan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla bilimin İngiltere ve Fransa'ya konumlanması, bilimin desteklenme düzeyinin yani bilime yönlendirilen ilginin doğrudan sonucudur ve gençlerin bilime isteklerinin artırılması, zengin sınıfın boş zamanlarının bir kısmını bilime yönlendirmesi 1830'lara kadar bilime çekilen dikkatin göstergesidir. Bahsedilen çabalar sonucunda bilimle meşgul olanlar kendiliğinden İngiltere ve Fransa'da konumlanmışlardır (Ben-David, 1984). Ancak belirtildiği üzere bir başka görüşe (Anlı, 2013; Çiftçi, 2004; Demir, 2015) göre bilimsel faaliyet ekonominin etkisi altındadır. Günümüz dünyasının hızlı yeni yapılanmaları ve yeni ekonomik dengeleri, ülkelerin bilim ve teknoloji düzeyleriyle etkileşim içindedir. Özellikle de bilgi teknolojilerinin gelişimi ve artan kullanımının, ülkeleri yoğun bir bilim ve teknoloji yarışına soktuğu gözlenmektedir (Çiftçi, 2004). Ülkelerin, ekonomik hedeflerine ulaşmak için "Bilim ve Teknoloji Politikaları" üretmesi de bilimin ekonomiden yalıtık olmadığına işaretidir.

2.6.1.5.2. Toplum ve Zaman

Pek çok fen eğitimcisi bilimsel bilginin objektif, rasyonel olduğunu, gerçekliği betimleyen tek bir doğrunun olduğunu ve bilimsel bilginin sosyal iklimden etkilenmediğini düşünmektedir (Dadachanji 1998 akt. Cobern, 2000). Ancak bilim sosyal bir yapıdır ve toplumdan etkilenmekte, toplumu etkilemektedir. Bilim, toplumla etkileşmesinin yanı sıra zamanın koşullarından da etkilenmektedir. Çünkü koşullar değiştiğinde toplumların bakış açıları değişmekte, toplumla birlikte bilim de değişmektedir. Bilimin kültürel değişimlerden soyutlanmış olmadığına örneklerinden biri Avrupa'daki bilginlerin Platoncu

teorilere olan ilgilerinin Aristocu teorilere kaymasıdır. Önceleri Platon'un formlar teorisinin (idealar kuramı, *Plato's theory of forms*), diğer Yunan felsefecilerinin teorilerine kıyasla Hristiyan öğretisi ile daha çok bağdaştığı kabul edilmiştir (Cobern, 2000). Ancak Güney Avrupa'nın islami fetihlerle ele geçirilmesinden sonra, İbni Sina (*Avicenna*, MS. 980 – 1037) ve İbni Rüşd (*Ibn Rushid* ya da *Averroes*, MS. 1126 – 1198) gibi İslam bilginlerinin etkisiyle Aristo'nun çalışmaları Avrupa'nın merkezindeki entelektüel çevrelerce, Avrupalı bilginlerce ulaşılabilir olmuştur. Böylece Aristo'nun çalışmalarına yönelim başlamıştır (Cobern, 2000).

Bilimin toplumsal koşullardan bağımsız olmadığı bir başka örneği, savaşların dünyayı sardığı 20. yüzyılın ilk yarısında hükümetlerin, bilim insanlarına araştırmalarını devam ettirmeleri ve savaş koşullarıyla ilgili çalışmalar yapmaları için (nükleer çalışmaları vs) fonlar sağlamış olmasıdır (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014.). Dolayısıyla bilim, dönemin koşullarının doğurduğu ihtiyaçlardan etkilenmektedir. Ancak bilim sadece bu tür geniş çaplı, sarsıcı toplumsal olaylar tarafından yönlendirilmemektedir. Bilim, olağan dönemlerde de zamanın ve toplumun ihtiyaçları ile kuşatılmış durumdadır ve arz talep ilişkisi üzerinden ilerlemektedir. Günümüz şirketleri bu nedenle tıbbi tedavilere, ilaç ve kozmetik üretimine, biyoteknoloji araştırmalarına, genom dizileme ve genetik mühendisliği gibi gelir getiren yeni sahalara yönelmektedir (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014).

2.6.1.5.3. Medya ve Kamu Politikaları

Bilim, medyadan veya kamu politikalarından yalıtık bir alan değildir. Nazi devletinde bilim insanlarından, devletin normlarına ters düşen kurumsal normları terk etmelerinin istenmesi bunun bir örneğidir (Anlı, 2011). Bilim, idealize edildiği şekilde özerk bir alan olmayıp üst otoritelerin baskısı ve denetimlerinden etkilenmektedir. Hatta kimi zaman bu baskı ve denetimlerin dozu bilimin gerçeklikle ilişkisini çarpıtmaktadır. Bunun neticesinde bilimin en önemli işlevlerinden biri olan gerçeklikle ilişki kurma ve bilim insanının en önemli özelliklerinden biri olan kuşkuculuk engellenmektedir. Dolayısıyla bilimin test edilebilirliği zayıflamaktadır (Anlı, 2011).

Bilimi ve bilimle ilgili algıyı etkileyen bir diğer etmen medyadır. Günlük yaşantıda sürekli bilimle ilişkili mesajlara maruz kalınmaktadır. Yumurtadaki kolesterolün sağlığa etkilerinden, bir şampuan reklamının saçları uzattığının bilimsel olarak kanıtlandığını iddia eden bir reklama ya da küresel ısınmaya olan etkisinden dolayı karbondioksit emisyonunun (salınım) hükümetler tarafından kısıtlandığına kadar geniş bir skala oluşturan bu mesajlar (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014) hayatın bir parçası olmuştur. Bilimin ya da bilimle ilgili politikaların bu şekilde medyada yer alması, bilimsel konuların geniş kitlelere hızlı iletilmesi anlamında önemlidir ancak diğer taraftan bilimsel içerik olarak sunulan bu mesajlarda, bilimsel anlamda önemli çarpıtmalar ve kayıplar olduğu görülmektedir. Buna karşılık bilimin doğasının kavranması;

- Bilimi uydurmalarından ayırt etmeyi
- Bilimin yanlış sunulduğunu tespit etmeyi
- Daha geniş kapsamlı bilgilere ulaşmak için güvenilir kaynaklar bulmayı

sağlayarak bireyleri bu tür mesajlar ve bilimle ilgili politikalar karşısında daha çok bilgilenmiş tüketiciler konumuna getirecektir (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014)

2.6.2. Bilimin Doğası Öğretiminde Yaklaşımlar

Bilimin doğası öğretiminin, fen eğitiminin çok önemli bir parçası olduğu fen eğitim standartları ve fen eğitimindeki reformlarla açıkça ortaya konulmuştur. Fen eğitiminin 'bilimin doğası' adlı bu önemli bileşeni, çeşitli metotlarla öğretilmeye çalışılmaktadır. Bilimin doğası öğretiminde benimsenen bu metotlar üç başlık altında kategorize edilmektedir:

- Tarihsel Yaklaşım
- Dolaylı Yaklaşım
- Doğrudan - Yansıtıcı (Açık-Düşündürücü) Yaklaşım

(Abd- El- Khalick ve Lederman, 2000; Afonso ve Gilbert, 2010; Demirbaş, 2013; Kenyon ve Reiser, 2006; Köseoğlu, vd., 2008).

2.6.2.1. Tarihsel Yaklaşım

Kuhn'a göre (1957) bilimsel kavramlar fikirdir ve bu sıfatlarından dolayı tarihin konusudurlar. Kuhn (1957), düşünce tarihçilerinin geliştirdiği tekniklerin bilimi anlamaya, tüm diğer yollardan daha çok katkı sağladığını belirtmiştir. Tarihsel Yaklaşımında bilim tarihinin fen öğretimi ile birleştirilmesi gerektiği, bilimin doğasına ilişkin kavramların öğretiminde teorilerin ortaya çıkış süreçlerinin anlatımının etkili bir yöntem olduğu savunulmaktadır (Hodson, 1988 akt. Demirbaş, 2013). Bilim tarihindeki olayların, bilimsel bilginin önemini ortaya çıkardığına inanılmaktadır (Irwin, 2000 akt. Demirbaş, 2013). Bu düşünceye paralel olarak öğrencilerin teorilerin, ilgili dönemin sosyal – kültürel bağlamıyla şekillendiğini kavrayabilecekleri etkinliklerle meşgul olmaları sağlanmaktadır (Köseoğlu, vd., 2008). Ayrıca feni bilim tarihi eşliğinde öğrenmenin öğrencilerin; bilimsel bilginin değişebilirliğini, deney yapmanın buluş yapmaktan çok açıklama getirmek olduğunu, teorilerin biliminsanın beklentisiyle şekillendiğini anlamalarına katkıda bulunduğunu gösteren veriler mevcuttur (Solomon vd. akt. Demirbaş, 2013).

Bilimin doğasının tarihsel yaklaşımla öğretiminin etkililiğini kanıtlayan yeterli veri olmamasıyla birlikte, yaklaşımı önerenler, bilim tarihinin öğrencilerde merak ve heyecan uyandırması sebebiyle yaklaşımın etkili olduğunu ileri sürmektedirler (Demirbaş, 2013)

2.6.2.2. Dolaylı Yaklaşım (Mevcut Pratik Durumlar Üzerinden Öğretim Yaklaşımı, Implicit Approach)

1960'lardaki ve 1970'lerdeki program geliştirme çalışmalarında bilimin yaparak yaşayarak, sorgulamayla öğretimi vurgulanmış ve pek çok çalışmada bilimin doğasının, 'bilim yaparak' anlaşılabilirliği savunulmuştur. Belirtilen çalışmalar, bilimin doğasının dolaylı yaklaşımla öğrenilebileceğine odaklanmıştır (Abd-El-Khalick, vd., 1998).

Dolaylı yaklaşımda, öğrencilerin bilim faaliyetinin içinde bulunmalarıyla bilimin doğası kavramlarını öğrenebilecekleri savunulmaktadır. Araştırmaya dayalı etkinlikler ve bilimsel süreç becerileri işe koşularak öğrencilerin bilimin doğası kavramlarını bir yan ürün olarak edinecekleri varsayılmaktadır (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000). Böylece öğrencilerin bir bilimsel teorinin, gerçek dünyadaki durumlara nasıl uygulandığını görmeleri amaçlanmaktadır (Scharmman, Smith, James ve Jensen, 2005).

Ancak 1960'lardaki ve 1970'lerdeki öğretim programları üzerinde yapılan araştırmalarda, tutarlı bir biçimde bilimin doğası anlayışının gelişmediği saptanmıştır (Abd-El-Khalick, vd., 1998). Bu araştırmalarla, dolaylı yaklaşımın etkili bir yöntem olduğuna dair veri bulunmadığı ya da doğrulanamayan deliller bulunduğu anlaşılmıştır (Demirbaş, 2013). Demirbaş'a göre (2013) bu durum, yaklaşımın bilimin doğasının spesifik yönleri hakkındaki tartışmalara yer vermemesinden kaynaklanmaktadır. Abd- El- Khalick ve Lederman (2000) gibi bilimin doğasını bilişsel bir ürün olarak gören araştırmacılara göre ise sorun; bu yaklaşımın bilimin doğası öğrenimini duyuşsal bir çıktı olarak görme varsayımında yatmaktadır.

2.6.2.3. Doğrudan - Yansıtıcı (Açık-Düşündürücü) Yaklaşım (Explicit Approach)

Bu yaklaşımı dolaylı yaklaşımdan ayıran en temel unsur plânlı olmasıdır. Bilimin doğası özelliklerinin, araştırmanın bağlamıyla açıkça ilişkilendirilmediği takdirde öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin değişmediği öne sürülmektedir (Schwartz, vd., 2004). Bilimin doğası öğretiminin plânlı olması gerektiği, bir yan ürün olarak kazanımlara ulaşılamayacağı savunulmaktadır (Demirbaş, 2013; Köseoğlu, vd., 2008). Bunun yerine bilim felsefesinden ve bilim tarihinden destek alınması, ilgili unsurlara yönelik özel öğretim yollarının kullanılması; uygulamaya dayalı ve sorgulamaya yönelik yönlendirilmiş etkinliklerin yapılması önerilmektedir (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000; Afonso ve Gilbert, 2010; Demirbaş, 2013).

Doğrudan - yansıtıcı yaklaşımda, öğrencilere bilimin doğası hakkındaki fikirlerini gözden geçirmelerini, test etmelerini ve bu konuda dönütler almalarını sağlayacak tekrarlamalar sunulmaktadır (Scharmman, Smith, James ve Jensen, 2005). Öğretimin yansıtıcı pratik deneyimlerle şekillendirilmesi gerektiği vurgulamakta (Afonso ve Gilbert, 2010; Schwartz, vd., 2004) ve bilimin doğasının etkili öğretimi için bu kavramın bir bilişsel öğrenme çıktısı olarak görülmesi gerektiği savunulmaktadır (Schwartz, vd., 2004).

Diğer iki yaklaşımın aksine doğrudan - yansıtıcı yaklaşımın etkili olduğunu ortaya koyan bulgular ve bilimin doğası öğretiminin bu yaklaşımla yapılmasını öneren çalışmalar mevcuttur. Ancak bu yaklaşımın küçük yaştaki öğrenciler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi için daha fazla araştırma sonucuna ihtiyaç duyulmaktadır (Demirbaş, 2013; Peterson, 2014, <http://www.vast.org/>...).

2.6.3. Çalışma Sürecinde Bilimin Doğası Öğretimi

Bilimin doğası öğretiminde kullanılan çeşitli epistemolojik yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar; pozitivism, rasyonalizm, realizm veya yapılandırmacılık olarak gruplandırılmaktadır (Özgelen, 2010). Bahsedilen yaklaşımlardan yapılandırmacılık, bilimsel okuryazarlığın gelişimini etkileyen önemli bir yaklaşımdır (Özgelen, 2010; Turgut ve Fer, 2006). Çalışmada, adı geçen epistemolojik yaklaşımlardan yapılandırmacılık işe koşulmuştur. Yapılandırmacı kuram, bireyin edilgen bir alıcı olmadığını; öğrenmenin bireyin zihninde oluşan aktif bir süreç olduğunu öne süren öğrenme yaklaşımıdır. Yapılandırmacılıkta öğrenme; tartışma gibi özneler arası süreçlerin önemsendiği sosyal bir etkinliktir (Akyol ve Fer, 2010; Erdem ve Demirel, 2002). Yaklaşımın; *bilişsel yapılandırmacılık*, *sosyal yapılandırmacılık* *radikal yapılandırmacılık*, *sibernetik yapılandırmacılık* gibi türleri bulunmaktadır (Arslan, 2007). Çalışmada sosyal yapılandırmacılık altında sosyo – kültürel yapılandırmacılık benimsenmiştir. Sosyal yapılandırmacılık yaklaşımı, Vygotsky'nin görüşlerine dayanan bir yaklaşım olup bilginin, sosyal grubun etkileşimiyle oluşturulmasına odaklanmaktadır (Akyol ve Fer, 2010). Bu yaklaşıma göre sosyal ve kültürel olarak düzenlenmiş etkinlikler aracılığıyla bireyler, kendi oluşturdukları anlamı başkalarıyla paylaşmakta ve görüş alışverişinde bulunarak yeni bağlantılar kurmaktadır. Mevcut çalışmada sosyo – kültürel yapılandırmacılık yaklaşımına uygun olarak, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin kavrayışlarının sosyal tecrübeleri ile (Özgelen, 2010) şekillenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda araştırmacı, öğretmen adaylarına bilgi aktaran bir otorite rolünü üstlenmek yerine öğretmen adaylarının diğer öğretmen adayları ile etkileşimini sağlamış, hatalı bilgilerini fark etmelerine ve yeni bilgi kaynaklarına ulaşmalarına imkân sağlamıştır (Şimşek, 2004 akt. Yeşilyurt, 2013). Araştırmacının rehberlik yapmasının yanı sıra akranlar arası işbirliğini de teşvik etmesiyle, öğretmen adaylarının bilimin doğasını kavrama potansiyellerinin artırılması hedeflenmiştir (Tudge, 1990 akt. Akyol ve Fer, 2010). Bu doğrultuda küçük grup ve büyük grup tartışmalarına önemli yer verilmiş, öğretmen adaylarına sorular sorularak yanlışlarını düzeltmelerine yardımcı olunmuştur (Akyol ve Fer, 2010; Moreno-Armella & Waldegg, 1993 akt. Yeşilyurt, 2013).

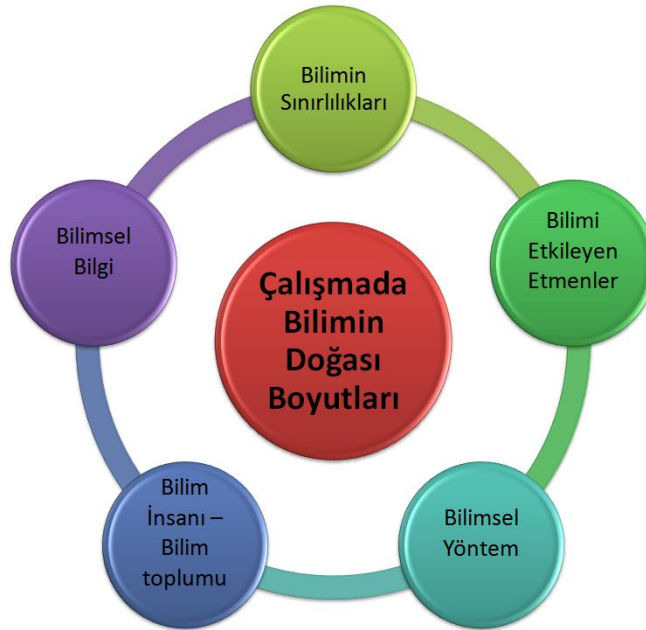
Çalışmada, bilimin doğası öğretimi yaklaşımlarından ise *doğrudan - yansıtıcı yaklaşımın* kullanılması tercih edilmiştir. Doğrudan – yansıtıcı yaklaşımın bilimin doğası öğretiminde etkili olduğunu gösteren pek çok deneysel çalışma veya bilimin doğası öğretiminde doğrudan - yansıtıcı yaklaşımın kullanılmasını öneren pek çok araştırma bulunmaktadır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Bartholomew, Osborne, & Ratcliffe, 2004 akt. Kenyon ve Reiser, 2006; Duschl, 2000; akt. Kenyon ve Reiser, 2006; Özgelen, 2010; Schwartz, vd., 2004). Mevcut çalışmada da yaklaşımın doğasına uygun hareket edilmiş ve bilimin doğası öğretimi amaçlar doğrultusunda planlanmış, öğretimsel bir titizlik ve değerlendirmeye yürütülmüştür (Demirbaş, 2013; Köseoğlu, vd., 2008; Schwartz, vd., 2004). Bilim felsefesinden ve bilim sosyolojisinden destek alınmış, ilgili unsurlara yönelik özel öğretim yolları kullanılmış ve sorgulamaya yönelik yönlendirilmiş etkinlikler (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000; Afonso ve Gilbert, 2010; Demirbaş, 2013) yapılmıştır. Bilimin doğası hakkındaki tartışmalar, araştırmacı tarafından sorulan sorular, örnek olay metinlerinin kullanımı buna örnektir. Ayrıca sözdebilimsel konular üzerinden öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki bilgilerini kullanmalarına fırsat sağlanmış ve öğretmen adaylarına gerektiğinde dönüt verilmiştir (Afonso ve Gilbert, 2010; Schwartz, vd., 2004). Uygulamanın ilk üç haftasında olduğu gibi sıklıkla bilimin doğası boyutlarına ilişkin tekrarlamalar sunulmuş, öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki fikirlerini gözden geçirmeleri sağlanmaya çalışılmıştır (Scharmann, Smith, James ve Jensen, 2005). Bilimin doğası özellikleri, araştırmanın bağlamıyla açıkça ilişkilendirilmiş, öğretmen adaylarının dikkatleri kasıtlı olarak bilimin doğası özelliklerine çekilmiştir (Schwartz, vd., 2004). Örneğin öğretmen adaylarının sözdebilim ve sözdebilimci özelliklerini tespit edip tartışmaları sağlandıktan sonra bu özelliklerin bilim ve bilim insanı özellikleri ile karşılaştırılması istenmiştir. Böylelikle bilimin doğası özelliklerine açık bir şekilde vurgu yapılmıştır ve doğrudan – yansıtıcı yaklaşımın gerektirdiği süreçler yerine getirilmiştir.

Çalışmada bilimin doğası öğretiminin nasıl yapılacağına dair alınan kararlardan diğeri de çalışma kapsamında hangi bilimin doğası boyutlarının ele alınacağı olmuştur. “Bilimin Doğası” kavramı genellikle ‘bilimsel metod’, ‘bilimsel bilginin doğası’, ‘bilimsel kurumlar’ ve ‘bilimin sosyal uygulamaları’ni kastetmektedir (Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar, & Duschl, 2003 akt. Afonso ve Gilbert, 2010). Buna karşılık, bilimin doğasının ne anlama geldiğine ve hangi boyutları içerdiğine ilişkin farklı görüşler mevcuttur. Lederman (1987, 2007) ve Schwartz vd. (2004) gibi araştırmacılar bilimin doğası kavramını bilimsel bilgi ile sınırlandırmış, bilimsel yöntemi “bilimsel araştırma” çerçevesine yerleştirerek bilimin doğası kapsamının dışında bırakmışlardır. Sandoval (2005), bilimsel bilgi kapsamında ele alınan bu yedi maddenin sınırlılıklarının olduğunu; bu

sınırlılıklardan birinin de maddelerin aynı düzeyde soyutlamalar olup olmadıklarının bulanıklığı olduğunu ifade etmiştir. Gerekçe olarak Sandoval (2005), gözlem ve çıkarım ayrımının zaten bilimin empirik temelinden kaynaklı olduğunu ve bu durumun bilimin subjektifliğinin bir sonucu olduğunu belirtmiştir. Demirbaş (2013), bilim tanımlarının ve bilimi açıklayan özelliklerin incelenmesiyle ortaya çıkan bilimin en önemli boyutunun bilimsel bilgi üretme çabası olduğunu ifade etmiştir. Bu yoruma göre bilimi anlamak, onun yapı ve işleyişini kavramakla mümkündür. Dolayısıyla, çeşitli araştırmacıların “Bilimin Doğası” hakkındaki görüşlerinin, öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası hakkında bilmesi gerekenlere dair farklı bakış açıları sunduğu görülmektedir.

Bilimin doğasının tanımlanmasında görüş farklılıklarının bulunması; araştırma için kriter belirlenirken bilimin doğasının bilimsel bilgi ile mi sınırlandırılacağı yoksa bu kritere bilimsel yöntem gibi farklı kriterlerin de mi dâhil edilmesi gerektiği sorusunu ortaya çıkarmıştır. Bu doğrultuda bilim tanımına yönelindiğinde “Bilim nedir?” sorusuna verilen cevapların bilimi; 1) Bilgi türü, 2) Metod (Yaklaşım tarzı, süreç), 3) Bilme yolu ve 4) Ürün (Düzenli bilgiler topluluğu) olarak (Demirbaş, 2013; Lederman, 2007) tanımladığı belirlenmiştir. Temelde bilim, ürün ve süreç olarak iki şekilde tanımlanabildiği için (Demirbaş, 2013) bilimi ürün olarak tanımlamak mümkündür. Ancak bilimsel çalışmaların her zaman başarı veya sonuca ulaşmadığı ve bu durumun, süreci önemsiz kılmadığı bilinmektedir. Çünkü bilimsel yaklaşımın kendisi, yani olguların bilimsel yöntem dâhilinde değerlendirmesi de en az ürün kadar önem taşımaktadır. Bu nedenle araştırmada bilim bir sonuç olarak görülmemiş; hem ürün hem süreç olarak algılanmıştır.

Özetle, incelenen görüşler sentezlendiğinde çalışmada bilimin doğası kapsamının; ‘Bilimsel Bilgi’, ‘Bilim İnsanı – Bilim Toplumu’, ‘Bilimsel Yöntem (süreç/metod)’ kategorilerinde ele alınmasına ve bu kategorilerin yanında ‘Bilimin Sınırlılıkları’ ile ‘Bilimi Etkileyen Etmenler’in incelenmesine karar verilmiştir. Bilim-sözdebilim sınırı sorununun; bilimsel yöntem, bilimsel ilerleme ve bilimsel bilginin doğasıyla doğrudan ilgili olması (Demirbaş, 2013) bu unsurlara yer verilmesini haklılaştırmaktadır.



Şekil 6. Çalışmada Bilimin Doğası Boyutları

Bilimin doğası kavramının Bilim Tarihi, Bilim Felsefesi, Bilim Sosyolojisi gibi alanlarca incelendiğinden bahsedilmiştir. Çalışma kapsamında bu alanlardan Bilim Tarihi kısmen dışarıda bırakılarak bilimin doğası kapsamında odaklanılan konular; Bilim Felsefesi ve Bilim Sosyolojisi alanlarının inceleme kapsamındaki konularla sınırlandırılmıştır. Bu doğrultuda, bilimin doğası beş boyut altında irdelenerek ele alınmaya çalışılmıştır.

- Bilimsel Bilgi
- Bilim İnsanı – Bilim toplumu
- Bilimsel Yöntem

- Bilimin Sınırlılıkları
- Bilimi Etkileyen Etmenler

2.7. Bilimsel Düşünme

İnsanın en eski alışkanlıklarından biri olan düşünme (Timuçin, 1992 akt. Aybek, 2006); anlam aramaktır (Beyer, 1987 akt. Soydan, 2014). Timuçin'e göre (1992) “*insan, insan olmaya başlarken düşünmeye başlamıştır*” (akt. Aybek, 2006, s. 20) ve insan için bir zorunluluk olan düşünmek, insanı bedensel olarak en güçlü hayvan olmamasına rağmen doğanın en güçlü varlığı kılmıştır (Aybek, 2006).

İnsanlar 3 yaşından itibaren kendilerinin ve başkalarının aktiviteleri hakkında düşünebilme yeteneğine sahiptirler. 3 yaşındaki bir çocuk; ayırt edici durumları fark edebilmekte, örneğin bir köpeğe bakarak onun hakkında yorum yapabilmektedir (Estes, Wellman & Woolley, 1989 akt. Kuhn ve Pearsall, 2000). Kasıt, istek gibi zihinsel kavramları kullanmaya başlamakta ve bu kavramlarla kendisinin ya da başkalarının davranışlarını açıklayabilmektedir (Wellman, 1988 akt. Kuhn ve Pearsall, 2000). Her çocuk deneyimlerinden anlam çıkarabilmekte (Beyer, 1987 akt. Soydan, 2014) yani düşünebilmektedir. Bireyler zamanla bu yetilerini geliştirip, düşünme yapıları oluşturarak yaşantılarına yön vermektedir (Sternberg ve Grigorenko, 2000 akt. Durdukoca ve Demir, 2003). Ancak her çocuğun düşünebilme yeteneğinin olması her yetişkinin bilimsel düşünebilme becerisi kazanacağı anlamına gelmemektedir. Aksine, yetişkinlerin teori ve kanıt karıştırdıklarını gösteren çalışmalar (akt. Kuhn ve Pearsall, 2000) mevcuttur.

Bireylerin etkili bir yaşam biçimi geliştirmeleri ise etkili bir düşünme yapısı oluşturmalarına bağlıdır (Paul ve Elder, 2006 akt. Kurt ve Kürüm, 2008; Sternberg ve Grigorenko, 2000 akt. Durdukoca ve Demir, 2003). Bu doğrultuda, bireyin geliştirmesi önemsenen etkili düşünme yapılarından birisi bilimsel düşünme olup söz konusu düşünme biçimi literatürde *hem teori hem de pratik* olarak tanımlanmaktadır (Magno, 2011). Bilimsel düşünmenin özünün ise teori ve kanıt arasında bilinçli bir koordinasyon sağlamak olduğu belirtilmektedir (Kuhn ve Pearsall, 2000). Dolayısıyla bilimsel düşünme; dünyayı ve evreni keşfetmenin bir yolu olarak modeller geliştirmeyi, bu modelleri yeni kanıtlar ışığında düzenlemeyi kapsayan bir faaliyettir. Aynı zamanda araştırmacıların dünya hakkında bilgi sahibi olma kabiliyeti olarak açıklanabilmektedir ve araştırmaların yürütülmesinde önem taşımaktadır (Kuhn, 1989 akt. Magno, 2011). Kuhn'a göre bilimsel düşünme şu yetenekleri içermektedir:

- a) Bilim insanı, kabul ettiği bir teoriyi bilinçli bir biçimde ifade edebilmelidir.
- b) Bilim insanı, hangi kanıtların teoriyi desteklediğini veya hangi kanıtların teoriyle çelişebileceğini biliyor olmalıdır.
- c) Bilim insanı, aynı fenomen hakkında birden fazla teori söz konusu iken neden diğer açıklamaları reddedip ilgili teoriyi benimsediğini gerekçelendirmelidir.

(akt. Magno, 2011)

Magno (2011), son çalışmaların bilimsel düşünmeyi öz düzenleme ve yaratıcılıkla ilişkilendirdiğini ve bir sınıflandırmaya göre bilimsel düşünmenin *hem acemilik hem uzmanlık* olarak tanımlandığını aktarmıştır. Buna göre bilimsel düşünme; jeoloji, dilbilim gibi konularda saatlerce zaman harcamayı, problemler çözmeyi, kavramların altında yatan bilgileri analiz etmek gibi karmaşık bilişsel görevleri yerine getirmeyi gerektirmektedir. Magno (2011), Feist'in (1998) bilim insanı olanlar ile olmayanların özelliklerini sınıflandırdığı çalışmasından yararlanarak bilimsel düşünmenin; pratik yatkınlık, analitik çözümlenme, entelektüel bağımsızlık ve güvengencilik olmak üzere dört unsurdan oluştuğunu ifade etmiştir:

Pratik zekâ: Sözel, sayısal ve biçimsel (şekilsel) alt unsurları olan bir özelliktir. Sözel pratik günlük yaşamdaki akıl yürütmeyi kastetmektedir. Yaşamda karşılaşılan problemlerle başa çıkmak veya her problem için en uygun çözüm yolunu seçmek sözel pratiğe karşılık gelmektedir. Sayısal pratik, yaşamın içinde kullanılan matematiği kastetmektedir. Örneğin bir oyun için bilet alırken karşılaşılan matematiksel problem çözme durumu sayısal pratiğe karşılık gelmektedir. Biçimsel pratik ise rota planlamasını kastetmektedir. Örneğin haritadan yön bularak istenen noktaya gitme eylemi biçimsel pratiğe karşılık gelmektedir. Pratik zekâ; fikirleri uygulamak ve ürünlere dönüştürmek, gerçek dünyaya adapte olmak gibi eylemleri içermektedir. Akademik zekâ, kitap zekâsı şeklinde algılanırsa; pratik zekâ, sokak zekâsı olarak algılanabilir.

Analitik çözümleme: Analitik çözümlemenin amacı kavramlar, hipotezler ve teoriler ve soyutlamalar vb. üzerinde düşünerek bilgiyi keşfetmektir. Jeologların veya hidrojeologların, teknik bilgi elde etmede kullandıkları deneyim ve özöğrenmeler, analitik çözümlemenin kullandığı yeteneklerin bir kısmıdır .

Entelektüel bağımsızlık: Bireyin (ya da öğrencinin), öğretmenler veya ders kitapları gibi geleneksel otoritelerden bağımsız olarak savlar öne sürme yeteneğini ifade eder (Oliver & Nichols, 2001 akt. Magno, 2011). Bilginin yalnızca ampirik kanıtlarla test edilebildiğini; krallardan veya metafizik varlıklardan bağımsız olduğunda bilim mümkün olduğunu fark etmeyi gerektirir.

Güvengenlik: Olumlu ya da olumsuz duygu, istek, ihtiyaç ve düşünceleri, sosyal bir tartışmada uygun biçimde açıklama özgüveni ve başkalarınınkilere de eşit önemi gösterme davranışıdır.

Geniş kabul gören postpozitivist bilim felsefesine göre ise olgun bilimsel düşünce; kanıtların, bilimsel aktivitelerin tüm aşamalarından oluşmuş teorik bir çatıyla test edilmesi ve yorumlanması demektir (Kuhn ve Pearsall, 2000). Teori ile kanıt koordinasyonu bilimsel düşünmenin özü olduğu kabul edildiği için de bu kavramları doğru tanımlamak gerekmektedir. Bu anlayışa göre tanımlamaya; neyin teori, neyin kanıt sayıldığı, teori ile kanıtın koordinasyonunun nasıl sağlanabileceği, hangi tartışmalı konuların teori olabileceğini açıklığa kavuşturmak önemlidir. Çünkü böylelikle hem genç sezgiselci bilim insanları hem de olgun profesyonel bilim insanları düşüncelerinde teori ve kanıtı kullanabileceklerdir. Bu nedenle aşağıdaki tabloda yer alan “teorik açıklamaların dört tipi”ni birleştirmek, bilimsel düşünmenin gelişimsel kaynağını anlamak açısından önemsenmektedir (Kuhn ve Pearsall, 2000).

Tablo 3. Teorik Açıklamaların Dört Tipi

<i>Açıklama tipi</i>	<i>Örnek</i>	<i>Destekleyici Kanıt</i>	<i>Geçersiz Kanıt</i>
<i>T1. Kategorik iddia</i>	<i>Bitkiler canlıdır.</i>	<i>Bitkiler canlıların karakteristik özelliklerini taşırlar.</i>	<i>Bitkiler bazı canlılık özelliklerinden yoksundurlar.</i>
<i>T2. Olay iddiası</i>	<i>Bu bitki öldü.</i>	<i>Bitkinin rengi kahverengiye döndü ve bitki büyümeye devam etmiyor.</i>	<i>Bitki, canlıların özelliklerini göstermeye devam ediyor.</i>
<i>T3. Nedensel veya açıklayıcı iddia</i>	<i>Bitki yetersiz güneş ışığından dolayı öldü.</i>	<i>Güneş görmeyen bitkiler ölür, güneşe maruz kalan birçok bitki ise yaşamaya devam eder (sözde öncül ile çıktı arasında ilişki)</i>	<i>Güneş görmeyen bazı bitki grupları yaşamaya devam eder (öncül ve çıktı arasındaki ilişkiden yoksun)</i>
<i>T4. Açıklayıcı yöntemsel iddia</i>	<i>Çok değişkenli bir fotosentez süreci bitkileri hayatta tutar.</i>	<i>Fotosentez için gerekli koşulları sağlayamayan bitkiler yaşayamaz.</i>	<i>Fotosentez için gereken koşulları sağlayamayan bitkiler yaşamaya devam eder.</i>

Kuhn ve Pearsall (2000)

Riegelman ve Hovland (2012) ise bilimsel düşünmenin hangi becerilerden oluştuğunu “Bilimsel Araştırma ve Akıl Yürütme Becerileri” adıyla dört başlık altında toplamışlardır:

1. Bilimsel Kavram ve İlkeler Bilgisi

Temel bilimsel kavram ve ilkeleri kullanmak, bilgi toplamak, yakın ilişkili kavramlar arasındaki ilişkileri tanımlamak ve matematiksel denklemler kullanmak olarak tanımlanabilir.

2. Bilimsel Akıl Yürütme ve Kanıtı Dayalı Problem Çözme

Bilimsel ilkeleri, modelleri, teorileri kullanarak nitelemeler, açıklamalar yapmak; doğal fenomenler hakkında tahminlerde bulunmak; teori ve modeller aracılığıyla problemleri çözmek; sebep ve sonuçlar hakkındaki tezleri değerlendirmek olarak tanımlanabilir.

3. Araştırmanın Tasarımı ve Uygulaması Hakkında Sorgulama Yapma

Araştırmaların özelliklerini değerlendirmek ve araştırma tasarımının özelliklerine dayalı tahminler yapmaktır.

4. Veriye Dayalı ve İstatistiksel Sorgulama Yapma

Nitel ve nicel verileri kullanarak doğal fenomenleri nitelemek ve açıklamak; değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamak; hipotezleri test etmek; problem çözmek; sonuçları yorumlamak ve karşılaştırmalar yapmak; tablolarda, şekillerde ve grafiklerde sunulan verilerden tahminler ve yorumlar yapmaktır (Association of American Medical Colleges, 2011 akt. Riegelman ve Hovland, 2012).

2.7.1. Eleştirel Düşünmenin Eğitim Alanındaki Önemi ve Türkiye Fen Öğretim Programlarındaki Yeri

17. yüzyıla kadar süregiden entelektüel tartışmaların sağladığı birikimle, epistemolojide metafiziksel dayanaklardan belirsizlik anlayışına doğru bir kayma meydana gelmiştir. Şüpheliğin yükseldiği (Cobern, 2010) bu çağ, eleştirel düşünme için önemli bir dönem olarak kabul edilmektedir. Eleştirel düşünmenin eğitimle teşvik edilmesini öneren çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların geçmişinin de eskiye dayandığı görülmektedir. Söz konusu çalışmalardan biri olan UNESCO'nun 19 Kasım 1974 tarihli “Uluslararası Anlayış, İşbirliği ve Barış için Eğitim ile İnsan Hakları ve Temel Özgürlüklerle ilgili Eğitime İlişkin Tavsiye Kararı” şöyledir:

“Öğrenme, eğitim, bilgilendirme ve eylemin bir bileşiminden oluşan uluslararası eğitim uygun bir şekilde bireyin entelektüel ve duygusal gelişiminin ilerlemesine katkıda bulunmalıdır. Daha az imkâna sahip gruplara ilişkin, sosyal sorumluluk duygusu ve dayanışmayı geliştirmeli ve günlük uygulamada eşitlik ilkelerinin gözlemine önderlik etmelidir. Aynı zamanda, bireyin, problemlere yönelik, ulusal ve uluslar arası bir düzeyde eleştirel bakış açısı edinmesini sağlayan nitelik, kabiliyet ve beceriler geliştirmesine; gerçekleri, düşünce ve fikirleri anlama ve açıklamasına; bağımsız tartışmaları kabul etmesine ve bu tartışmalarda yer almasına; herhangi bir tartışmaya uygulanabilir basit prosedür kurallarını gözlemlemesine ve değer yargılarını ve kararlarını ilgili gerçek ve etkenlerin rasyonel analizine dayandırmasına yardımcı olmalıdır.”

(UNESCO, 1974)

Eğitimde eleştirel düşünmenin neden önemsendiği sorusunun pek çok yanıtı bulunmaktadır. Bu yanıtlardan biri; eleştirel düşüncenin hâkim olmadığı bir toplumun, gelişmiş bir toplum olarak kabul edilmemesidir (Aybek, 2006; Yıldırım, 2009). Çünkü günümüz toplumlarında bilginin, yeni bilgiler üretmek için kullanılması anlayışı mevcuttur ve buna paralel olarak özgün ve yeni bilgi üretmek, bilgi birikimine sahip olmaktan daha çok değer taşımaktadır. Bilgi üretimi ise eleştirel düşünme olmaksızın mümkün görünmemektedir (Aybek, 2006).

Eleştirel düşünmeyi önemli kılan bir diğer neden giderek artan bilgi yığındır (Aybek, 2006; Yıldırım, 2009) ve buna bağlı olarak eleştirel düşüncenin önem kazanmasının bir diğer gerekçesi toplumsal sorunların çözümünde bireylere yol gösterici (Aybek, 2006; Şenşekerci ve Bilgin, 2008) olmasıdır. Günümüzde çok fazla bilgi birikimi ve üretimi söz konusudur. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle beraber yaşanan bilgi patlamasının bir sonucu olarak; Kaliforniya Üniversitesi'nin 2001 verilerine göre basılı, optik, manyetik ve benzeri ortamlarda yaklaşık 1,5 milyar gigabyte bilgi depolanmaktadır (Gülveren, 2007). Kişi başına yıllık ortalama 250 megabyte bilginin düştüğü (Gülveren, 2007) günümüz toplumlarında bu kadar çok bilginin eğitimle aktarılması ise giderek olanaksızlaşmaktadır. Bu nedenle düşünme becerilerinin geliştirilmesi önemli bir eğitimsel amaç haline gelmiştir. Çünkü bireyin artık hangi bilginin önemli olduğuna, hangi bilginin amaca uygun olduğuna, hangi bilgilerin kanıt olarak kullanılabileceğine karar vermeye; bilgilerin nasıl öğrenileceğini, bilgiye ulaşmada hangi yolların

kullanılabileceğini, bilgilerden nasıl anlamlı bütün oluşturabileceğini bilmeye ihtiyacı vardır (Gülveren, 2007; Şenşekerci ve Bilgin, 2008). Böylece koşullar bireyi öğrenmeyi öğrenen, değişimlerin kaynağı olan, problem çözen ve eleştirel düşünme becerileri gelişmiş insan olmaya zorlamaktadır. Dolayısı ile bireylerin bilgi edinme yollarını öğrenmeleri, (doğru) bilgiyi kendileri edinir hale gelmeleri gerekmektedir (Aybek, 2006).

Eleştirel düşünmenin önemli olma gerekçelerinden bir diğeri de bireyleri önyargı ve fanatizmden uzaklaştırmasıdır (Aybek, 2006). Önyargı ve fanatizmin yaygın olduğu toplumlarda bireylerin nesnel düşünceleri, farklı bakış açılarına açık olmaları zorlaşmakta, bu durum da maddi ve manevi zararlara yol açmaktadır. Eleştirel düşünmenin buradaki önemi bireyleri daha yeniliklere açık, hoşgörülü ve üretken kılarak daha huzurlu toplumlar yaratmasıdır (Aybek, 2006).

Son olarak demokrasi kültürünün eleştirel düşünebilen vatandaşlara ihtiyaç duyması bu özelliği gerekli kılmaktadır. Çünkü demokratik toplumların varlığını koruması ve demokrasi kültürünün gelişebilmesi eleştirel düşünebilen bireylere bağlıdır (Aybek, 2006). Ancak belirtilen gerekçelere rağmen eleştirel düşünmenin yeterince ilgi görmediğini, eğitim programlarında yeterince vurgulanmadığını ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Melancon, Shaughnessy, Acheson-Brown, Gaedke ve Moore, 1997 akt. Gülveren, 2007).

Türkiye fen öğretim programlarında eleştirel düşünmenin yeri incelendiğinde ise programlar arasında farklılıklar olduğu ve 1968 tarihli programa kıyasla 2013 tarihli programda eleştirel düşünmenin önem kazandığı söylenebilir. 1968 yılı Fen ve Tabiat Bilgisi programında daha çok bilmenin önemsendiği, sorgulama ve araştırmanın amaçlar arasına alınmadığı göze çarpmaktadır. Öğretmen merkezli bu program, çevreyi tanıyan ve çevreye uyum sağlayan bireyler yetiştirilmesini amaçlamış; deneyi ve uygulamayı göz ardı etmiştir (Dindar ve Taneri, 2011).

1992 yılında geliştirilen Fen Bilgisi Programı, laboratuvar kullanımını başlatmasıyla 1968 Fen ve Tabiat Bilgisi Programı'ndan farklılaşmıştır. Programın amaçları 22 maddeden oluşturulmuş ve amaçlar arasında eleştirel düşünmenin kazandırılmasına ve geliştirilmesine dair doğrudan ifade içeren bir maddeye de yer verilmiştir. Ancak bu program da fenin içerik kısmının öğretilmesine odaklanmıştır (Dindar ve Taneri, 2011).

1992 Fen Bilgisi Programının Amaçları

2. Öğrenciye, kendi aklını kullanabilme yollarını gösterebilme
4. Yapıcı, yaratıcı, eleştirel düşünme yeteneği kazanabilme ve geliştirebilme
6. Araştırma, inceleme, gözlem ve deney sonuçlarını söz, yazı, resim, şekil ve grafiklerle gösterebilme, yorumlayabilme ve genelleme

2000 yılında güncellenen Fen Bilgisi Programı fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesini hedeflemiştir (Karatepe, Yıldırım, Şensoy ve Yalçın, 2004). Öğrenci merkezli tasarlanan bu program, 2005 yılı fen öğretim programına da temel olmuştur ve öğrencilerin *çevreleri ve dünya ile aktif bir biçimde ilgilenen, anlamlı sorular sorup gözlem ve deneylerle verileri toplayan, bu verileri analiz edebilen, edindikleri bilgileri başkalarıyla paylaşabilen, sorumlu davranan, bilgili ve yetenekli* bireyler olarak yetiştirilmesini amaçlamıştır (Dindar ve Taneri, 2011; Karatepe, vd., 2004). Programın amaçları 10 madde halinde sıralanmıştır ve bunlardan eleştirel düşünme içerikli olanları şöyledir:

2000 Fen Bilgisi Programı Amaçları

2. Yapıcı, yaratıcı, eleştirel ve bilimsel düşüncenin bilim ve teknolojiye gelişmelerin temeli olduğunu kavrama
4. Bilimsel düşüncenin temelini oluşturan gözlem, araştırma, inceleme ve deney yapma becerisini kazanma
5. Yapacakları etkinliklerle bilgiye kendilerinin ulaşmaları, edindikleri bilgileri analiz edebilmeleri, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirerek yararlanabilmeleri ve doğru kararlar vermeleri
6. Saplantılardan uzak olma, gözlem ve verilere dayalı bilimsel gelişmelerin önemini anlama, bu gelişmelerin teknolojiye topluma ve çevreye etkilerini fark edip değerlendirebilme

2004 yılına gelindiğinde Fen ve Teknoloji Programı vizyonunun fen okuryazarı bireyler yetiştirmek olduğu, programda *öğrenmeyi öğrenen, bilmeye ve anlamaya istekli, sorgulayan, mantığa değer veren ve eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olan* bireyler yetiştirilmesinin amaçlandığı görülmektedir (Dindar ve Taneri, 2011; MEB, 2005). Bu programda öğrenciye bilgi aktarılması değil bilgiye ulaşabilme, dünyaya bilim insanı gözüyle bakabilme ve bilimsel süreçleri

kullanabilme becerilerinin kazandırılması önemsenmiştir (MEB, 2005). Böylelikle, 1992 tarihli Fen Bilgisi Programında yer alan ‘bilimsel bilgiyi öğretmek’ ve ‘sorunlarını çözmeye bilimi ve bilimin getirdiklerini kullanma becerilerini kazandırmak’ amaçları daha geniş kapsamlı olarak ele alınmıştır (Dindar ve Taneri, 2011). Programın amaçları 11 madde halinde düzenlenmiştir ve eleştirel düşünmeyle ilişkili olanları aşağıdaki gibidir.

2004 Fen ve Teknoloji Programı Amaçları

4. Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanma
6. Öğrenmeyi öğrenme ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirme
8. Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanma
10. Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olma, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etme

Düşünmek ve düşünce üretmek sorgulamaya bağlıdır (Aybek, 2006). Dolayısıyla eleştirel düşünme de, bir tür düşünme becerisi olarak sorgulamayı gerektirmektedir. 2013 yılında yenilenen “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” incelendiğinde programda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının temel alındığı ve araştıran-sorgulayan bireyler yetiştirilmesinin programın vizyonu olarak tanımlandığı (MEB, 2013) görülmektedir. 2013 tarihli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın amaçları ise 12 madde olarak belirlenmiştir ve bu maddelerden eleştirel düşünmeyle ilişkili olanları aşağıda yer almaktadır.

2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Amaçları

3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirme
6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alma ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerini kullanma
12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirme

2.7.2. Çalışma Sürecinde Eleştirel Düşünme Öğretimi

Bilimin doğası öğretiminin bir parçası olarak öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bilimin doğası öğretimi üzerine planlanmış olan çalışma süreci içerisinde eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi konu temelli yaklaşım ile sağlanmaya çalışılmıştır. Süreç sonunda öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde gelişme olacağı öngörülmüştür.

Düşünme becerileri geliştirilebilir beceriler (Şenşekerci ve Bilgin, 2008) olarak kabul görmektedir. Bunlardan biri olan eleştirel düşünme becerisi, alanyazında genel bir beceri olarak ifade edilmekte ve eğitim gibi yaşantılarla değişebileceği (Çıkrıkçı, 1993; Halpern, 1998 akt. Korkmaz, 2009a; Korkmaz, 2009b; Walsh & Paul, 1988 akt. Gülveren, 2007; Yıldırım, 2009) belirtilmektedir. Eleştirel düşünme becerilerinin öğretilmesinde öğretmenlerin önemli bir faktör olmasından dolayı da araştırmada öğretmen adaylarıyla çalışılması önem kazanmıştır. Çünkü iyi düzenlenmiş planlara ve amaca uygun materyallere rağmen düşünme becerilerinin öğretiminde esas faktörün öğretmen olduğu anlaşılmaktadır (Aybek, 2006). Bu nedenle öğretmen adaylarının, öğrencilerinden eleştirel düşünebilmelerini bekleyen, onlara rol model olan öğretmenler olmaları önemsenmiş ve hizmet öncesi dönemdeki öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik etkinlikler yürütülmüştür.

Eleştirel düşünme becerilerinin eğitim yoluyla kazandırılmasında; konu temelli ve beceri temelli yaklaşım olmak üzere iki temel yaklaşım göze çarpmaktadır (Aybek, 2006). Konu temelli yaklaşım, düşünme öğretiminin ders programları içerisine yayılarak öğretilmesini öneren görüşlerle paralellik taşımaktadır (Aybek, 2006). Bu çalışmada da eleştirel düşüncenin kazandırılmasında konu temelli yaklaşım baz alınmıştır. Eleştirel düşünme öğretimi sürece yayılmış, konuların doğal akışı içinde öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Eleştirel düşünme öğretiminde kullanılan yöntemlerden ise Eleştirel Medya Okuryazarlığı ve Soru Sorma Yöntemi yöntemleri benimsenmiştir. Altı Şapka Yöntemi, Beyin Fırtınası Yöntemi ve Entelektüel Normlar Etkinliğinin yanı sıra bu iki yöntem, eleştirel düşünme öğretiminde kullanılan etkili yöntemler olarak kabul edilmektedir (Şenşekerci ve Bilgin, 2008). “Medya okuryazarlığı ile medya mesajlarını doğru okuyan, bu mesajları bilinçli bir şekilde çözümleyen ve bu çözümlere

sonuçlarını dikkate alarak değerlendiren bilinçli bir kamuoyu” oluşturulması hedeflenmektedir (Kurt ve Kürüm, 2010, s. 21). Mevcut çalışmada medya okuryazarı bireyler yetiştirilmesi amaçlanmamış ancak bilinçli medya tüketicisi olmalarına katkı sağlayabilecek olan bu yöntemden faydalanılarak öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine odaklanılmıştır. Eleştirel Medya Okuryazarlığı yönteminde, medyanın bir toplumsallaşma aracı olduğu kabul edilmekte ve medya yoluyla yayılan bilgilere karşı eleştirel bir tutum geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada medyanın eleştirel biçimde irdelendiği bir haftaya yer verilmiş ve ilgili haftada öğretmen adaylarının şu sorulara cevap aramaları sağlanmıştır: □ “*Bu bilginin anlamı nedir? □ Bu bilgi kime hitap etmektedir? □ Bilgi nasıl aktarılıyor? □ Bu bilgi ile kim ilgileniyor*” (Şenşekerci ve Bilgin, 2008). Diğer haftalarda da medyadan kesitler sunularak sözdabilimsel iddialar, sözdabilim ve sözdabilimciler ekseninde yapılan tartışmalarla öğretmen adaylarına eleştirel bir perspektif kazandırılması amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarından parapsikoloji konuları üzerine sokak röportajları yapmalarının istenmesi de bu yöntemin kullanılmasına örnektir. Bu yöntemin yanında belirtildiği üzere çalışma sürecinde soru sorma yöntemi de kullanılmıştır. Bu doğrultuda sıkça sorulara başvurulmuş ve öğretmen adaylarının incelenen kavramları sorgulamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Soru sorma yöntemi ile ayrıca problemler açıklanmış ve tartışma konuları sınırlandırılmıştır (Şenşekerci ve Bilgin, 2008).

Eleştirel düşünme becerilerinin teşvikiyle öğretmen adaylarının, kendi düşüncelerinin dayandığı önyargıların farkına varmaları, kalıp yargıları fark edebilecek beceriyi edinmeleri (Paul – Elder, 2001 akt. Şenşekerci ve Bilgin, 2008), olgu ve olaylara farklı açılardan bakabilmeleri beklenmiştir. Çünkü eleştirel düşünme genel olarak; *konuya odaklanma, tartışmaları analiz etme, açıklayıcı ve meydan okuyucu sorular sorma ve cevaplama, kaynağın güvenilirliğini sorgulama, verileri yargılama ve sonuç çıkarma, tahminleri değerlendirme ve başkalarıyla iletişim kurma* özelliklerini kapsamaktadır (Aybek, 2006, s. 38). Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye sevk edilmesi için öncelikle bağımsız hissedecekleri, rahat bir psikolojik ortam oluşturulmaya çalışılmıştır. Çünkü katı tutumlar içinde olmanın eleştirel düşünmeyi engellediği çalışmalar mevcuttur (Raths, Wasserman, Jonas ve Rothstein akt. Aybek, 2006). Dolayısıyla araştırmacının etkin dinleyici rolünü korumasına özen gösterilmiş, öğretmen adaylarının kendilerini ifade etmeleri teşvik edilmiş ve öğretmen adaylarıyla iletişimin aksamaması önemsenmiştir. Çalışma süresince tüm öğretmen adaylarına eşit yaklaşmış ve öğretmen adayları görüşlerinden dolayı yargılanmamışlardır.

Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde önemsenen diğer nokta öğretmen adaylarının farklı fikirleri karşılaştırabilmelerinin ve verileri farklı bakış açılarıyla yorumlamalarının (Aybek, 2006) sağlanmaya çalışılmasıdır ve bu amaçla işbirlikli öğrenme grupları oluşturulmaktadır. Eleştirel düşünme becerilerinin bir araç olarak kullanıldığı mevcut çalışmada, aşağıdaki stratejiler işe koşulmuştur:

- Doğru soruyu sorma (Etkili soru sorma)
- Diğer bireylerin görüşlerini yeniden yapılandırma
- Olgu, görüş ve nedenleri ile desteklenen usa vurma arasındaki farklılığı öğretme
- İşbirliğine dayalı öğrenme
- Örnek olay / Tartışma
- Diyaloglar

(Aybek, 2006)

3. BÖLÜM LİTERATÜR

3.1. Bilimin Doğası, Eleştirel Düşünme ve Sözdebilimsel İnanışlara İlişkin Çalışmalar

Bu bölümde literatürde yer alan eleştirel düşünme, bilimin doğası, sözdebilim ve bu konular arası ilişkileri içeren çalışmalar ayrıntılı olarak incelenmiştir.

3.1.1. Bilimin Doğası İle İlgili Çalışmalar

Abd-El-Khalick (2005), bilim felsefesi dersinin; fen öğretmenlerinin bilimin doğası görüşleri, gelecekte bilimin doğası öğretimini nasıl gerçekleştireceklerine ilişkin algıları ve bilimin doğasıyla ilgili öğretim planları üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla keşfedici ve yorumlayıcı bir çalışma yapmıştır. Bu amaçla hizmet öncesi dönemde bulunan ikinci kademe fen öğretmenlerinden oluşan iki gruba çalışmıştır. Gruplar, lisans öğrencisi ve mezunu 56 katılımcıdan oluşmuştur.

Katılımcılar fen öğretim metotları kursuna alınmış ve doğrudan yansıtıcı yaklaşımla bilimin doğası öğretimine tabi tutulmuştur. Çalışma, iki ardışık dönem süresince gruplarla tekrarlanmıştır. Güz döneminde her iki gruba da Fen Metotları I dersi verilmiş, bahar döneminde gruplar Fen Metotları II dersini almıştır. Uygulama için katılımcı grupların her biri fen metotları dersine alınmıştır. Belirtilen ders Midwestern Üniversitesi'nde karma gruplara (öğrenci-mezun) verilen bir derstir. Katılımcılardan 10'una ise ayrıca bilim felsefesi dersi verilmiştir. Bahar döneminde mezun katılımcılar arasından dört ve altı kişilik iki grup oluşturulmuş, grup I ve grup II biçiminde ayrılan bu katılımcılara bilim felsefesi dersi de verilmiştir.

Veri toplama aracı olarak Bilimin Doğasına İlişkin Görüş Anketi – C Formu (VNOS-C) ve bireysel görüşmelere başvurulmuştur. Bu araçlarla başlangıçta ve çalışmanın sonunda katılımcıların bilimin doğası hakkındaki görüşleri alınmıştır. Bunların yanı sıra katılımcıların ders planları ve bilimin doğasına ilişkin yansıtma kâğıtları aracılığıyla da veri elde edilmiştir. Bu araçlarla bilim felsefesi dersinin, öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik ders planlarına ve bilimin doğası öğretimine yönelik algılarına etkisi araştırılmıştır.

Çalışmada belirtildiği gibi üç ders verilmiş, dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Fen Metotları I dersi öğrencilerin heterojen toplumlarda fen öğretebilmesini amaçlamaktadır. Derste fen eğitiminin geçmişteki ve güncel amaçları, bilimin doğası hakkındaki çağdaş görüşler incelenmiştir. Heterojen toplumlarda fen öğretimi bağlamında herkes için bilim okuryazarlığı gibi amaçlar, fen eğitimindeki güncel yaklaşımlar ele alınmıştır. Belirtilen öğretimsel sürece güz döneminin dördüncü haftasından yedinci haftasına kadar 12 saat ayrılmıştır. Birinci hafta VNOS-C ve görüşmelerle veri toplanmış, beşinci ve dokuzuncu haftalar arasında ise bilimin doğası yansıtma kâğıtları kullanılmıştır. Penrose (1994) tarafından yazılan *Shadows of the Mind: A Search for the Missing Science of Consciousness* adlı metin bu haftalarda yansıtma kâğıtlarının doldurulması öncesinde kullanılan materyallerden biri olmuştur. Fen Metotları II dersinde ise katılımcılar birtakım sorgulama etkinlikleri ve diğer fen öğretim yöntemleri ile meşgul edilerek gelecekteki öğretim yaşantılarında kullanabilecekleri deneyimler edinmeleri hedeflenmiştir. Sözü edilen etkinlikleri yapılandırılmış tartışmalar takip etmiş, katılımcıların öğrendiklerini yansıtmaları ve geleneksel fen öğretiminden farklı deneyimler edinmeleri istenmiştir. Böylece a) fen eğitimindeki yeni yaklaşımlara uygun ders planları hazırlamaları, b) fen eğitiminde kullanılabilecek çeşitli medya ve kaynakları kullanmaları ve c) ikinci kademe fen sınıflarında çeşitli öğretim yaklaşımlarını uygulamaları amaçlanmıştır. Katılımcılar bu derste kendi seçtikleri konularda çeşitli öğretim yaklaşımlarını kullanarak dört detaylı plan hazırlamışlardır. Ders planları tamamlandığında öğretmen adayları, metot derslerinde tartışılan bilimin doğası hakkındaki fikirlerin, gelecekteki öğretim yaşantılarına etkisini yansıtma kâğıtlarına yazmışlardır. Bilim felsefesi dersinde ise toplumun bilim hakkındaki düşüncelerini en çok etkileyen 20. yüzyıl bilim felsefecilerinin çalışmaları incelenmiştir. Bilimden ve bilim tarihinden bu konuyla ilgili okumalar yapılmıştır. Bu dersin amacı ise katılımcıların bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını derinleştirmek, katılımcılara bilimin doğası hakkında eleştirel görüş kazandırmak ve bilimin doğasının öğretime uygulanışı hakkında bir anlayış edindirmek olmuştur. Bu amaçlara ulaşılması için katılımcılara oturumların ana fikirlerini tartıştıkları, bu fikirleri kendi görüşleriyle kıyasladıkları dört yansıtma kâğıdı yazdırılmış ve katılımcıların kendi bilimin doğası görüşlerinde meydana gelen değişiklikleri değerlendirmeleri istenmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilim felsefesi dersi alan katılımcıların, yalnızca metot dersi almış olanlara göre daha derin bir bilimin doğası kavrayışı geliştirdiklerini göstermiştir. Bilim felsefesi alan katılımcıların çoğunun, bilimin doğası öğretimine yönelik belirgin ders planları oluşturdukları saptanmıştır. Ayrıca bilim felsefesi dersi alanların bilimin

doğasına ilişkin söylemlerinde uygulamanın başlangıcındaki durumlarına kıyasla gelişme olduğu belirlenmiştir. Bu katılımcıların gelecekteki bilimin doğası öğretimleriyle ilgili görüşleri alındığında açıklamalarının öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmeleri gerektiği biçimindeki geleneksel söylemden öteye gittiği, niyetlerinin kendi özgün öğretimlerini tasarlamak şeklinde değiştiği gözlenmiştir. Araştırmacı, söz konusu değişimlerin katılımcıların yeni bilimin doğası algılayışlarından kaynaklandığını belirtmiştir.

McCarthy (2014), öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik algılarını belirlemeye çalıştığı bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın iki tür amacı olup ilk olarak öğretmen adaylarının bilim insanı imgeleri belirlenmeye çalışılmış ikinci olarak da bilim insanı karakteristikleriyle ilişkili imgeleri belirlenmek istenmiştir. Araştırmacı, bunların yanı sıra katılımcıların cinsiyeti, öğrenim türleri, aldıkları fen dersleri ve bilim insanı imajını oluşturan nedenlerle de ilgilenmiştir. Bu amaçla güney Louisiana’da bulunan bir Amerikan üniversitesinin ilköğretim programında öğrenim gören 91 öğretmen adayına ulaşılmıştır. Araştırmacı, erkek katılımcıların verilerini ayrıca bazı öğeleri keşfetmek için kullanmış, 30 yıl önce Chambers’in DAST testiyle tanımlanan bilim insanı imgelerinin, ortalama bir üniversite sınıfı için hala aynı olup olmadığını belirlemeye çalışmıştır.

Araştırmada öğretmen adaylarının algıları, anket soruları ve yaptıkları çizimler üzerinden *Draw-a-Scientist Test (DAST)* ve *Draw-a-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C)* adlı araçlar yardımıyla belirlenmeye çalışılmıştır. DAST, 1983 yılında Chambers tarafından geliştirilmiş bir test olup kişinin bilim insanı görüntüsü hakkındaki düşüncelerini resimle anlatmasının istendiği, bunun yanında kendi çizdiği bilim insanı hakkında ne hissettiğiyle ilgili sorular barındıran bir testtir. DASTT-C ise çizimlerden elde edilen bulguları nicelleştirmek amacıyla 1995 yılında Finson, Beaver and Cramond tarafından geliştirilmiş bir araçtır. Bu araçta standart bilim insanı imajına ilişkin çeşitli belirteçler (dağınık saç, beyaz önlük giyme vs.) bulunmaktadır.

Araçlar iki ayrı dersi alan gruplara uygulanmış, planlama ve değerlendirme dersi (63 öğrenci) ile metod dersi (28 öğrenci) alan öğrencilerden veri toplanmıştır. Daha sonra iki gruptaki öğretmen adaylarının verileri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Bunun yanında katılımcıların bilim insanı anlayışı hakkında daha çok bilgi edinmek amacıyla bilim insanı özelliklerini listelemeleri istenmiştir. Çizimler incelendiğinde 91 çizimin tümünde stereotipik bilim insanı imajına ilişkin öğeler olduğu, çizimlerin yalnızca % 48’inde kadın bilim insanlarının yer aldığı görülmüştür. Katılımcıların %78’inden fazlasının bilim insanlarını hâlâ ulaşılmaz, ciddi bireyler olarak gördükleri gibi bulgulara ulaşılmıştır. Katılımcılar arasında yedi siyahî öğrenci olmasına rağmen yalnızca bir siyahî bilim insanı figürünün olduğu saptanmıştır. Yaşları otuz ile elli arasında değişen 11 katılımcıdan üçünün atipik çizimler yaptığı, üniversite düzeyinde 10’dan fazla fen dersi almış 9 katılımcıdan ise ikisinin atipik çizimler ortaya koyduğu belirlenmiştir. İki grup arasında bazı farklılıklar tespit edilmiş, bu durumu etkileyen etmenlerin elektronik ve basılı medya, lise dersleri ve üniversitedeki laboratuvar derslerinden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Metod derslerine bilim tarihiyle ilgili ve sınıf dışı etkinliklerin eklenmesi önerisinde bulunulmuştur. Bilim insanının 1950’lerden itibaren yaşlı, beyaz önlük giyen ve gözlük takan, laboratuvarında yalnız çalışan adamlar olarak tasvir edildiğini belirten araştırmacı, öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik algılarının önemli olduğunu çünkü gelecekte öğrenci yetiştireceklerini belirtmiştir.

Wolf-Watz (2000), farklı araştırma metodlarını kullanarak nitel bir çalışma yapmıştır. Umeå Üniversitesinde 1996’dan beri devam eden ve öğretmen adaylarının öğrencilik hayatlarından itibaren ilk iş hayatlarına başlayana kadar takip edildiği boylamsal bir araştırma projesinin parçası olan bu çalışmada; katılımcıların bilim öğretme konusundaki inançları, bilgiyi nasıl anladıkları ve bu anlayışın bilim öğrenme ve öğretmeyle nasıl bir ilişkisinin olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının bilim hakkındaki inanışları değerlendirilmiştir. Araştırmacı, proje kapsamında ilgili grubu takip etmiş, İsveç’in farklı yerlerindeki okullarda öğretmenlik yapan bu katılımcılarla iki kez bir araya gelmiştir ancak bu çalışmada katılımcıların üniversiteden ayrılmalarından sonraki sürece ilişkin bilgi yer almamaktadır.

Çalışmada ilk olarak öğretmen adaylarına matematik ve fen alanlarıyla ilgili bir anket uygulanmıştır. Bu anketi, seçilen bireylerle gerçekleştirilen derinlemesine görüşmeler takip etmiş, görüşmeler için farklı eğitimsel geçmişleri olan 16 öğrenci seçilmiş ve 90 dakika süren görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış bu görüşmelerde matematik ve fen, öğretme ve öğrenme konuları üzerinde konuşulmuştur.

Analizler sonucunda 16 öğretmen adayından 11’inin bilimi daha çok deneysel olarak gördükleri, öğrencilerini uygulamalı alıştırma ile meşgul ederek onların dünyayı anlamalarını sağlayacakları bulgulanmıştır. Bu öğrencilerin bilim hakkında olumlu duygulara sahip oldukları belirlenmiştir. Bir başka bulgu öğretmen adaylarının bilimi; soyut, akademik ve teorik olarak algıladıklarını göstermiştir. Üzerinde konuşulan fizik, kimya, biyoloji alanlarından biyolojiyi fiziğe göre daha teorik

buldukları; formüller kullanmasından dolayı fiziği matematik ve kimyaya daha yakın gördükleri ve çoğunun bilim hakkında olumlu duygulara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilimin doğasına ilişkin bir başka bulgu da öğretmen adaylarının biri hariç diğerlerinin, fenin matematik gibi kademeli bir biçimde yapılandırılmadığını, farklı bilişsel ve mantıksal yeterlilikler gerektirdiğini belirtmeleri olmuştur. Çalışmada öğretmen adaylarının çoğunun, feni günlük hayat için zorunlu gördükleri, bir kısmının da fenin toplumsal olarak gerekli olduğunu düşündükleri ortaya çıkmış ve daha pek çok bulgu elde edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen eğitiminde, fen öğreniminin ve öğretiminin daha demokratik, değerleri ve kültürleri daha önemser biçimde yapılandırılması önerilmiştir.

Özgelen ve Tüzün (2010), ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlamalarında etkili olan faktörlerin ortaya çıkarılması amacıyla keşfedici nitel bir çalışma yapmıştır. Bu amaçla, Ankara'da bulunan bir devlet üniversitesinin üçüncü sınıflarında öğrenim gören ve benzer eğitimsel geçmişe sahip 50 (35 kadın, 15 erkek) fen bilgisi öğretmen adayı ile çalışılmıştır.

Çalışma için Fen Bilgisinde Laboratuvar Uygulamaları II dersi kullanılmış, ilgili ders araştırmacı-sorgulayıcı yöntemle yürütülmüştür. Dönem boyunca uygulanan ders iki şubeye ayrılmış, her şube altı gruptan oluşmuş ve dersler haftada 4 saat olarak yürütülmüştür. Laboratuvar dersleri öncesinde katılımcılara çalışma kâğıtları dağıtılmış, bilimin doğası özellikleriyle ilgili bu çalışma kâğıtlarına odaklanmaları istenmiştir. Yine derslerden önce öğretmen adaylarına, ele alınacak bilimin doğası özelliklerine ilişkin iki ya da üç sorunun sorulduğu mini sınavlar yapılmış, bu işlemin tamamlanmasından sonra öğretmen adaylarına sorular sorulmuş, küçük grup ve büyük grup tartışmalarına yer verilmiştir. Derste araştırmacılar tarafından geliştirilen ya da adapte edilen bilimin doğası odaklı laboratuvar etkinlikleri kullanılmıştır. Sözkonusu çalışmada ise Bell (2008) ve NAS (1998) tarafından geliştirilen Gerçek Fosiller ve Evrim Teorileri etkinlikleri ele alınmıştır. Veriler, öğretmen adaylarındaki gelişimin ve öğretmen adaylarının tecrübelerinin takip edilmesi için dönem boyunca her hafta toplanan yazılı dokümanlardan ve süreç sonunda öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden elde edilmiştir.

Çalışma sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarını geliştiren üç faktör olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu faktörleri; laboratuvar ortamındaki tartışma ve sunular, araştırma becerilerinin kullanımı ve araştırmaya dayalı laboratuvar etkinlikleri olarak belirlemiş, süreç sonunda öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarında olumlu değişiklikler olduğunu saptamışlardır. Çalışmada yan ürün olarak öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik tutumlarının da olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiş; öğretmen adayları laboratuvar ortamında sorgulayıcı araştırma yöntemine başvurarak bilimin doğasını öğreteceklerini ifade etmiş, sözkonusu uygulamayı geçmiş laboratuvar uygulamalarına tercih etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, laboratuvar ortamında yapılan bilimin doğası öğretim uygulamasının, öğretmen adaylarında pozitif tutum geliştirdiği ve bilimin doğasını anlamalarında etkili olduğu yargısına varılmıştır.

Yıldırım, Atila, Özmen ve Sözbilir (2013), 2012-2013 akademik yılı güz döneminde Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği programının son sınıfında öğrenim gören ve amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiş olan 16 fen bilgisi öğretmen adayı ile nitel içerikli bir betimsel araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmacılar, fen bilgisi öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerileri ve bu becerilerin nasıl geliştirilebileceği hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Örneklem belirlenirken amaçlı örnekleme türlerinden maksimum çeşitlilik örneklemesine başvurulmuş, buna bağlı olarak öğretmen adaylarının akademik başarı seviyelerine göre seçim yapılmıştır. Böylece fen bilgisi öğretmenliği son sınıflarını oluşturan dört şubeye kayıtlı olan 168 öğretmen adayından; ağırlıklı not ortalamalarına göre üst, orta ve alt düzeyde olmak üzere birbirinden farklı ortalamalara sahip 16 öğretmen adayı belirlenmiştir.

Araştırmacılar, amaçları doğrultusunda yarı-yapılandırılmış bir görüşme formu aracılığıyla veri toplamış ve verileri içerik analizi ile çözümlenmişlerdir. Bahsedilen görüşme formunun soruları, araştırmacılar tarafından hazırlanmış ve formun hazırlanmasında bilimsel süreç becerileri ile ilgili alanyazından faydalanılmıştır. Araştırmacılar, soruların kapsam geçerliğine sahip olmasını önemsemiş ve bu doğrultuda fen bilgisi ve kimya eğitimi alanlarında uzman üç kişi ile nitel çalışmalar gerçekleştiren uzman bir kişinin görüşlerine başvurmuştur. Uzman görüşünün yanı sıra pilot görüşmelerle soruların açıklığını ve anlaşılabilirliğini kontrol etmiş ve görüşmelerin sağlıklı yürütülmesi için ortam ve zaman değişkenlerini göz önünde bulundurmışlardır.

Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri hakkındaki tanımlamalarını çoğunlukla bilimsel süreç becerilerinin basamakları üzerinden yapılandıkları, bu beceriler hakkında farkındalık sahibi oldukları ancak yeterli bilgiye sahip olmadıkları saptanmıştır. Araştırmacılar, bulgularının alanyazındaki başka çalışmalarla tutarlı olduğunu fakat yüksek lisans yapan fen bilgisi öğretmenlerinin bu konuda farklılaştığını belirtmişlerdir. Lisans öğrencilerinin bilimsel süreç

becerilerini tam olarak tanımlayamamalarını ise bu becerilerin fen laboratuvarı derslerinde kazanıldığına düşünülmesine ve diğer derslerde fazla önemsenmemesine ya da sadece teorik olarak bahsedilmesine bağlamışlardır. Çalışmanın bir diğer bulgusu öğretmen adaylarından bazılarının bilimsel süreç becerilerinin fen eğitimindeki yeri hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları ve bazılarının da bu konuda görüş belirtmemeleri olmuştur. Araştırmacılar bulgularını başka bir çalışmanın bulgusuyla desteklemiş ve bu konudan fen-teknoloji programı ve planlama dersinde teorik olarak bahsedildiğini belirtmişlerdir. Çalışmadaki başka bir bulgu da öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilebilir olduğunu düşündüklerini ancak bunun nasıl sağlanacağı konusunda yetersiz bilgiye sahip olduklarını ortaya koymuştur. Bir diğer bulguyla ise öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde öğretmenin rolü hakkında bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir. Araştırmacılar öğretmen adaylarında gözlenen söz konusu belirsizliğin, öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine engel oluşturabileceğini belirtmişlerdir. Belirtilen bulguların dışında birçok öğretmen adayının fen öğretim programında bilimsel süreç becerilerinin gelişimi için neler yapıldığı hakkında görüş belirtmedikleri saptanmıştır. Araştırmacılar, yalnızca birkaç öğretmen adayının bilimsel süreç becerilerinin kazanım olduğuna dair görüş belirttiklerini başka da bir görüşün ortaya konmadığını belirtmişlerdir. Çalışmada ayrıca bazı öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerilerinin bireylere sağladığı yararlar konusunda eksik bilgilere ve yanlış düşüncelere sahip oldukları saptanmıştır. Araştırmacılar, öğretmen adaylarından bazılarının diğer derslerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkısı olmadığı şeklinde yanlış düşüncelere sahip olduklarını veya diğer derslerin ne gibi katkıları olduğu konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmiş ve bu durumun, öğretmen adaylarının disiplinler arası ilişki kurmalarına engel olabileceği yorumunu yapmışlardır.

Özetle; çalışma sonucunda öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinden genel olarak haberdar oldukları ancak bilimsel süreç becerileri ile ilgili bilgilerinin sınırlı olduğu, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi hakkında belirsizliklere sahip oldukları ve fen öğretim programı ile bilimsel süreç becerileri arasında doğru ilişki kuramadıkları saptanmıştır. Yıldırım, vd. (2013), öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini; gözlem yapma, veri toplama, çıkarım yapma, hipotez kurma ve bilimsel yolla problem çözme için gerekli basamaklar olarak tanımladıklarını, bilimsel süreç becerileri hakkındaki tanımlamalarını bilimsel süreç basamaklarını baz alarak yaptıklarını gözlemlemişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve bu becerilerin gelişimine ilişkin yetersiz bilgi ve yanlış düşüncelerinin, öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini etkileyeceğinden hareketle önerilerde bulunmuşlardır. Bu öneriler arasında öğretmen adaylarının öğrencilerine sağlaması gereken birtakım deneyimler dışında ilgili becerilerin kazandırılması için bilimin doğasının öğretimine benzer bir süreç izlenmesi önerisi de bulunmaktadır. Araştırmacılar bununla birlikte bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımların (tarihsel, dolaylı ve doğrudan) bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına etkisinin araştırılmasını önermişlerdir.

Cansız, Açışlı ve Cansız (2015), Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla bir tarama çalışması yapmışlardır. Programın birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarına kayıtlı 99 öğretmen adayının katıldığı çalışmada veri toplama amacıyla Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen “Fen, Teknoloji ve Toplum Hakkındaki Görüşler” adlı ölçekten faydalanılmıştır. Ölçek, 9 alt boyut (Bilim ve Teknoloji, Toplumun Bilim ve Teknoloji Üzerine Etkisi, Bilim ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi, Okuldaki Bilimin Etkisi, Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri, Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı, Teknolojinin Sosyal Yapısı, Bilimsel Bilginin Doğası) ve 114 maddeden oluşmakta olup 6 boyutundan (Bilim ve Teknoloji, Toplumun Bilim ve Teknoloji üzerine etkisi, Bilim ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi, Bilim İnsanın Karakteristik Özelliği, Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı, Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri) 25 madde, Doğan-Bora (2005) tarafından Türkçe’ye çevrilmiş, Türkçe versiyonunun güvenilirliği .72 olarak bulunmuştur. Çalışmada, ölçeğin bilimsel bilginin epistemolojik yapısını içeren 14 maddesi kullanılmış ve katılımcıların bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki görüşleri rapor edilmiştir.

Bu raporda ortaya konulan bulgulardan biri; “Bilim İnsanlarının Yaptıkları Gözlemler ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri” olup fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğunun (89%), farklı teorilere inanan bilim insanlarının yaptıkları gözlemlerin de farklı olacağı şeklinde gerçekçi görüş belirttikleri gözlenmiştir. “Bilimsel Modeller ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri”ni yansıtan bulgular ise katılımcıların 57’sinin (58%) yetersiz, 17’sinin (17%) kabul edilebilir, 24’ünün (25%) gerçekçi görüşe sahip olduğunu göstermiştir. Böylece öğretmen adaylarının yarısından fazlasının, bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır. “Bilim İnsanlarının Yaptığı Sınıflandırma ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri”ni yansıtan bulgular, katılımcıların yarıya yakınının bu konuda yetersiz görüşe sahip olduklarını; bilim insanlarının sınıflandırmalarının, doğadaki gerçeklerle birebir uyumlu olduğunu düşündüklerini ortaya koymuştur. “Bilimsel Bilginin Değişebilirliği ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri”ni yansıtan bulgular, katılımcıların büyük çoğunluğunun (91%) bilimsel bilginin değişebileceği görüşünü benimsediklerini; gerçekçi görüşler ileri sürdüklerini

göstermiştir. “Hipotez, Teori ve Bilimsel Kanun ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri”ni yansıtan bulgular ise katılımcıların hipotezlerin teoriye, teorilerin ise kanuna dönüşeceği konusunda gerçekçi olmayan görüşü daha çok benimsediklerini ortaya çıkarmıştır. “Bilimin Gelişmesi için Yapılan Tahminler ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri” incelendiğinde katılımcıların 64’ünün kabul edilebilir görüşler bildirdiği, yüzde 22’sinin de gerçekçi görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının, bilim insanlarının yeni teorileri ya da kanunları geliştirirken doğa hakkında bazı tahminler yapmaları ve bu tahminlerin doğru olup olmamasına bakmaksızın araştırmaya başlamaları gerektiğine inandıkları saptanmıştır. “Nitelikli Teorilerin Özellikleri ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri”ne ilişkin inceleme 57 öğretmen adayının görüşlerinin kabul edilebilir olduğunu (nitelikli teorilerin bir şeyi hem basit hem de karmaşık bir yolla açıklayabileceğini düşündüklerini, 38 öğretmen adayının gerçekçi görüşe sahip olduğunu (iyi teorilerin basit, kısa ve anlaşılabilir olması gerektiğini düşündüklerini) ve 4 öğretmen adayının yetersiz görüşe sahip olduğunu (nitelikli teorilerin karmaşık olduğunu düşündüklerini) ortaya koymuştur. “Bilim İnsanları ve Bilimsel Yöntemler ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri”ne ilişkin bulgular, öğretmen adaylarından 27’sinin gerçekçi görüşe sahip olduğunu (en iyi bilim insanlarının bilimsel yöntem basamaklarını izleyen ve bilimsel yönteme ek olarak özgünlük ve yaratıcılığı da kullananlar olduğunu düşündükleri), büyük çoğunluğun (56 kişi) da kabul edilebilir görüşe sahip olduklarını göstermiştir. “Bilimin Gelişmesinde Bilim İnsanları ve Hata ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri”ni yansıtan bulgular, gerçekçi düşünen öğretmen adaylarının sayısının 13 olduğunu, 33 öğretmen adayının yetersiz düşünceye sahip olduğunu, 55 öğretmen adayının ise kabul edilebilir görüşlere sahip olduğunu göstermiştir. “Bilimsel Bilginin Belirsizliği ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri” de öğretmen adaylarından yüzde 50’sinin gerçekçi görüşlere sahip olduğunu, yüzde 33’ünün kabul edilebilir, yüzde 17’sinin ise yetersiz görüşe sahip olduklarını göstermiştir. “Bilimsel Kanunların Doğası ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri” ele alındığında 34’ünün bilimsel kanunların icat edildiğini belirterek gerçekçi görüş ortaya koydukları, 42’sinin ise yetersiz görüşe sahip olan çoğunluğu oluşturdukları saptanmıştır. “Bilimsel Hipotezlerin Doğası ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri”, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının yüzde 60’ının yetersiz görüşlere sahip olduğunu göstermiştir. “Bilimsel Teorilerin Doğası ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri”, 33 öğretmen adayının gerçekçi bakış açısını temsil ettiğini, 37 öğretmen adayının ise bu konuda yetersiz görüşe sahip olduklarını göstermiştir. “Farklı Alanda Çalışan Bilim İnsanları Arasındaki İlişki ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri”, düşünen öğretmen adayı sayısının 32, kabul edilebilir bakış açısına sahip öğretmen adayı sayısının ise 46 olduğunu göstermiştir.

Özetle; çalışmada öğretmen adaylarının önemli bir kısmının (91%) bilimsel bilginin değişebileceği görüşünü benimsedikleri, bilimsel bilginin belirsizliğine ilişkin (bilginin kesin olmadığı, bilim insanlarının tüm gerçeklere sahip olmadığı, bilimde hata olasılığının olduğu) yüzde 50’sinin gerçekçi görüşü benimsedikleri, hipotez ve teorilere ilişkin ise hipotezlerin teorilere, teorilerin de kanunlara dönüşeceği biçimindeki gerçekçi olmayan görüşü daha çok benimsedikleri ve çoğunun (42) bilimsel kanunların doğası ile ilgili görüşlerinin yetersiz olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının çoğunun, bilim insanları ve bilimsel yöntemlere ilişkin kabul edilebilir görüşe sahip oldukları bulgulanmıştır. Araştırmacılar sonuç olarak 14 maddeden yedisinde öğretmen adaylarının kabul edilebilir görüşlere sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bulguların sınıf düzeyine göre karşılaştırmasını yaptıklarında ise gerçekçi görüşe sahip öğretmen adaylarının sınıf içindeki yüzdesinin birinci sınıftan dördüncü sınıfa doğru artış gösterdiğini, yetersiz görüşe sahip öğretmen adaylarının sınıf içindeki yüzdesinin ise birinci sınıftan dördüncü sınıfa doğru azaldığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, buldukları sonuçların Türkiye’de ve yurt dışında yapılan çalışmalarla tutarlılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte ilgili çalışmanın örnekleminde 3 ve 4. sınıf öğretmen adaylarının toplamının, örneklemin yaklaşık yüzde yetmişini oluşturmasından ve bölümün ders programında 3. sınıf dersi olarak Bilimin Doğası ve Bilimin Tarihi adlı zorunlu dersin yer almasından dolayı 3 ve 4. sınıf öğretmen adaylarının, bilimsel bilginin yapısı hakkında kabul edilebilir görüşlerinin ilgili literatürden oransal olarak yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, çalışmaya dayalı olarak fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi gerektiğini, öğretmen yetiştirme programlarının bu konuda imkânlar sunmasını ve hizmet içi eğitim programlarıyla da bunun sürekli desteklenmesini önermişlerdir.

Bu çalışmaların yanı sıra Johnson ve Pigliucci (2004), olgusal bilimsel bilgi, bilimi kavramsal anlama ve sözdebilimsel inançlar konuları arasındaki ilişkileri irdelemiş, 3 boyutlu bir ölçme aracı yardımıyla, fende donanımlı ve donanımlı olmayan grupları yukardaki ilişkiler bakımından karşılaştırmışlardır. Bilimsel donanımlı olanların olmayanlara kıyasla daha çok olgusal bilgisi olduğunu, bilimdeki kavramsal konuları daha iyi anladıklarını ve daha az sözdebilimsel inançlarının olduğunu gözlemişlerdir. Yakın zamanlı birçok çalışmanın aksine cinsiyet açısından değişkenler arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Eğitimsel çalışmalara katılan genç erkeklerin paranormal inançlarının daha yaşlı kadınlara oranla daha güçlü olduğu, kurslara katılım gösteren daha yaşlı insanlarda paranormal inançların daha düşük olduğu, eğitimin olumlu etki ettiği belirtilmiştir. Duncan ve Arthurs (2009), geleneksel öğretim uygulanan ve dönüştürülmüş öğretim uygulanan öğrencilerin giriş düzeyinde astronomi dersleri aldıktan sonraki bilimin doğası ve bilim öğrenmenin doğası hakkındaki görüşlerini incelemişlerdir. Kaya (2014) ise 1) Sınıf öğretmeni adayları ile fen bilgisi öğretmeni adayları arasında bilimsel

bilgi düzeyi bakımından farklılık olup olmadığı ve 2) Sınıf öğretmeni adayları ile fen bilgisi öğretmeni adaylarının astroloji ve evrim teorisine yönelik görüşleri arasında farklılık olup olmadığı sorularına cevap aramıştır. Veriler 2009-2011 döneminde Türkiye'deki bir üniversiteden seçilen 202 sınıf öğretmeni adayı ve 151 fen bilgisi öğretmeni adayı olmak üzere 453 dördüncü sınıf öğrencisinden (272 Kadın, 81 Erkek – yaş ortalaması 22) toplanmıştır. Fen bilgisi öğretmeni adayları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

3.1.2. Eleştirel Düşünme İle İlgili Çalışmalar

Eleştirel düşünme ile ilgili çalışmalar incelendiğinde eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine odaklanmış, eleştirel düşünme becerileri ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi inceleyen vb. araştırmalara ulaşılmaktadır. Eleştirel düşünme düzeyinin incelendiği de çeşitli çalışmalar mevcuttur. Gülveren (2007), tarafından yapılan çalışma bunlardan biridir. Araştırmacı, evrenini 2006-2007 akademik yılında Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 3194 öğrencinin, örneklemini ise evrenden rastlantısal olarak belirlenen 1302 öğrencinin oluşturduğu betimsel ve ilişkisel bir alan araştırması yapmıştır. Araştırmacı, eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının eleştirel düşünme beceri düzeylerini, eleştirel düşünmeyi etkileyen faktörleri ve faktörler arasında ilişki olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme becerilerinin alt boyutları ile bölüm, cinsiyet, sınıf, öğretim türü, ebeveynlerinin eğitim düzeyi, ebeveynlerinin iş durumu, ailenin gelir düzeyi, öğrencinin mezun olduğu okul türü, yaşları ve akademik ortalamaları arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Bu amaçla % 51'i kadın, % 49'u erkek olma üzere Sınıf Öğretmenliği (%17,3), Türkçe Öğretmenliği (%14,1), Sosyal Bilgiler Öğretmenliği (%20), İlköğretim Matematik Öğretmenliği (%27,3) ve Okulöncesi Öğretmenliği (%21,3) bölümlerinde okuyan; birinci (%21), ikinci (%24,9), üçüncü (%23) ve dördüncü (%31,2) sınıf öğrencilerinden bir örneklem oluşturulmuştur. Söz konusu örneklemin evreni temsil oranının ise % 45 olduğu saptanmıştır.

Çalışmada veri toplama aracı olarak Cornell Eleştirel Düşünme Testi (CEDTDX) ve Eleştirel Düşünme Tutum Ölçeği (EDTÖ) kullanılmıştır. Söz konusu tez metninde Eleştirel Düşünme Tutum Ölçeği ile ilgili bilgilere yer verilmemiştir. Bununla birlikte araştırmacının, eleştirel düşünme becerilerini ölçmede kullandığı Cornell Eleştirel Düşünme Testi ise 71 maddeden oluşan ve üç seçenekli çoktan seçmeli bir araç olup tümevarım (23 madde), tümdengelim (14 madde), varsayımları tanımlama (10 madde), gözlem ve iddiaların güvenilirliğini yargılama (24 madde) olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. Araştırmacı, bu aracın uygulanması sonucunda elde ettiği verilere dayanarak; eğitim fakültesinde okuyan öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin yeterli olmadığını tespit etmiştir. Çalışmada eleştirel düşünme becerileri bakımından; kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha iyi oldukları, bölümlere göre anlamlı bir farklılık olmadığı, ebeveynlerin iş ve eğitim düzeylerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı, normal öğretim öğrencilerinin ikinci öğretim öğrencilerine göre eleştirel düşünmede daha başarılı oldukları, öğrencilerin yaş ve sınıf düzeylerinin eleştirel düşünmede etkili olmadığı ve akademik ortalaması yüksek olan öğrencilerin daha iyi oldukları saptanmıştır.

Cinsiyet değişkeni bakımından kadın öğrencilerin erkek öğrencilere oranla özellikle varsayımları tanımlama ve tümdengelim alt boyutlarında daha iyi oldukları tespit edilmiştir. Bölüm değişkeni bakımından genel anlamda okulöncesi öğrencilerinin daha başarılı oldukları, varsayımları tanımlama boyutunda Sınıf Öğretmenliği, tümevarımda İlköğretim Matematik Öğretmenliği, gözlem boyutunda ise bütün bölüm öğrencilerinin başarılı oldukları bulgulanmıştır. Sınıf düzeyi değişkeni incelendiğinde sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde azalma olduğu ve 4. sınıf öğrencilerinin yeterli eleştirel düşünme gücüne sahip olmadıkları anlaşılmıştır. Öğretim türü değişkeni bakımından ise tümevarım boyutunda normal öğretimde okuyan öğrencilerin daha iyi oldukları anlaşılmıştır. Araştırmacı bu durumu her iki grupta da aynı programın uygulanmasına, aynı öğretim elemanlarının girmesine ve aynı yöntem- tekniklerin kullanılmasına bağlamıştır. Araştırmacı, hipotez test etmede ilkökul mezunu annelerin çocuklarının eleştirel düşünme açısından daha başarılı olduklarını tespit etmiş ve durumu, %55'i çalışmayan bu annelerin, çocuklarıyla daha çok ilgilenmelerine bağlamıştır. Eleştirel düşünme becerileri ile annenin iş durumu arasında ilişki olup olmadığını araştırmak isteyen araştırmacı, annelerin %84'ünün hiçbir işte çalışmamasından dolayı annenin işi ile öğrencinin eleştirel düşünme becerisi arasında ilişki kuramamıştır. Aynı değişken babaların eğitimi düzeyi bakımından incelendiğinde sadece tümevarım alt boyutu ile lise mezunu babalar arasında ilişki olduğuna dair bulguya rastlanmıştır. Araştırmacı bu durumu, kültürün etkisinden dolayı babaların çocukların yetiştirilmelerinde fazla pay sahibi olmamalarına bağlamıştır. Babaların sahip oldukları iş değişkeni ile öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri arasında ilişki bulgulayamayan araştırmacı, bu değişkenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etki etmediği yorumunu yapmıştır. Araştırmada, ailenin gelir düzeyi arttıkça öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin artmadığı ancak tümevarım alt boyutunun orta gelir grubunda yer alan ailelerde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Araştırmacı bu durumun literatürdeki başka çalışmalarla paralellik gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmada öğrencilerin mezun oldukları okul türü ile eleştirel düşünceleri arasında önemli bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Araştırmacı bu durumun liselerde uygulanan programlardan kaynaklandığını; okul türü fark etmeksizin bu kurumlarda öğretmen merkezli ve ezberci eğitimin uygulandığını belirtmiştir. Araştırmacı eleştirel düşünme becerilerinin yaş düzeyine paralel bir şekilde artmadığını, bu değişkenler arasında ilişki olmadığını ancak sınıf düzeylerinin ve bu düzeylerde alınan eğitimin kalitesinin, eleştirel düşünmeyle ilişkili olabileceğini ifade etmiştir. Araştırmada, öğrencilerin akademik ortalamaları ile eleştirel düşünme becerileri arasında yüksek sayılabilecek bir ilişki olduğu saptanmıştır. Araştırmacı bu durumu; öğrencilerin akademik ortalamalarının eleştirel düşünmeyi yordamada iyi bir ölçüt olabileceği şeklinde değerlendirmiştir. Araştırmada ayrıca iki ölçekten (EDTÖ ve CEDTDX) alınan puanlar arasında ilişki olup olmadığı araştırılmış, tümevarım ve tümdengelim arasında anlamlı ilişki olduğu, varsayımları tanımlama ve gözlem boyutunda anlamlı ilişki bulunmadığı, eleştiriye açık olma ile varsayımları tanımlama ve tümevarım arasındaki anlamlı ilişki olduğu, tümdengelim ve gözlem alt boyutları ile eleştirel düşünmeye açık olma boyutu arasında ise anlamlı ilişki olmadığı saptanmıştır. Eleştiriye kapalı olma ile varsayımları tanımlama ve tümevarım arasında anlamlı ilişki bulunmuş, tümdengelim ve gözlem alt boyutları ile eleştirel düşünmeye kapalı olma arasında ise anlamlı ilişki bulunamamıştır. Araştırmacı, bulgularından yola çıkarak eleştirel düşünmeyi engelleyen faktörlerin; eleştiriye kapalı ve önyargılı olma, karar vermede zorluk çekme ve başkalarına bağımlı olma olduğunu belirtmiş, eleştirel düşünme becerisi ile eleştirel tutum arasındaki ilişkilerin incelenmesini önermiştir.

Yukarıda bahsedilen çalışmanın yanı sıra pek çok çalışma eleştirel düşünme düzeyini belirlemeye odaklanmıştır. Özdemir (2005), üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin ne düzeyde olduğunu tespit etmeyi amaçlamıştır. Tarama modelinin kullanıldığı çalışmaya Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesinde okuyan 128 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi bakımından orta düzeyde oldukları saptanmıştır. Dayıoğlu (2003), Hacettepe Üniversitesi hazırlık okulu öğrencileri ile yaptığı çalışmada, 193 öğrencinin katıldığı bir betimsel tarama araştırması yapmış ve üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyi bakımından orta düzeyde olduklarını saptamıştır. Korkmaz (2009a) ilköğretim, ortaöğretim ve yüksek öğretim kurumlarında görev yapan eğitimcilerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeylerini belirlemek amacıyla, 110 eğitimci üzerinde bir betimsel tarama çalışması yapmıştır. Analizler sonucunda; öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeylerinin orta düzeyde olduğu saptanmış, bu bulgunun eğitim düzeyi, branş, hizmet süresi, cinsiyet ve bölüm değişkenlerine göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Araştırmacı ayrıca eleştirel düşünme eğilim ve düzeyi yüksek olan öğretmenlerin oranının çok düşük olduğunu saptamış ve öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeyi bakımından yetersiz oldukları çıkarımını yapmıştır. Yine Korkmaz (2009b) tarafından gerçekleştirilen, eğitim fakültelerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilim ve düzeylerini nasıl etkilediğinin belirlenmeye çalışıldığı bir çalışmada, 480 eğitim fakültesi öğrencisi üzerinde bir betimsel tarama araştırması yapılmıştır. Analizler sonucunda, Eğitim Fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilim ve düzeylerinin orta olduğunu, eğitim fakültesinde alınan eğitimin yeterince katkı sağlamadığı bulgulanmıştır. Araştırmacı bu gözlemi eğitim fakültesi programlarının, derslerde kullanılan öğretim yöntem - tekniklerin ve sınav durumlarının eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede yetersiz olmasıyla açıklamıştır. Kartal (2012), fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini incelemek amacıyla, çeşitli üniversitelerin (Ahi Evran Üniversitesi 343 katılımcı, Gazi Üniversitesi 112 katılımcı, Aksaray Üniversitesi 85 katılımcı) Fen Bilgisi öğretmenliği lisans programında öğrenim görmekte olan toplam 540 öğretmen adayı ile bir betimsel tarama araştırması yapmıştır. Araştırma sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin genel olarak orta düzeyin (60%) üzerinde olduğu saptanmıştır. Türnüklü ve Yeşildere 'nin (2005), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilim ve becerilerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmasına, Türkiye'deki bir üniversitede okuyan 227 matematik öğretmeni adayı katılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin pozitif yönde fakat yeterince yüksek olmadığı bulgulanmıştır.

Eleştirel düşünme becerilerini tespit etmeye yönelik çalışmaların yanında bu becerileri geliştirmeye yönelik de çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Aybek (2006), tarafından yapılan araştırma bunlardan biridir. Araştırmacı, 2004-2005 akademik yılı Bahar döneminde Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Anabilim Dalı ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarında öğrenim görmekte olan 76 öğrenciyle ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenli bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada Edward De Bono'nun beceri temelli Cort1 düşünme programı ile araştırmacı tarafından geliştirilen konu temelli eleştirel düşünme programı uygulanmış, bu programların öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine ve düzeylerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada iki deney ve bir kontrol grubunun oluşturulması tercih edilmiştir. Deney1 grubunu dördüncü sınıf öğrencileri (22 kişi), Deney2 grubunu üçüncü sınıf öğrencileri (27 kişi), Kontrol grubunu ise ikinci sınıf öğrencileri (27) oluşturmuştur. Gruplar California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (CCTDI) ve Ennis-Weir Eleştirel Düşünme Yazılı Testi (E-WCTET) ön test puanları ile Kişisel Bilgi Formu'na göre seçilen öğrencilerden oluşturulmuştur. Belirtilen ölçekler hem deney hem de kontrol gruplarındaki öğrencilere, ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Çalışmada Deney1 grubuna Edward De Bono'nun beceri temelli düşünme programı olan altı bölümlük Cort programının, eleştirel düşünme becerilerini daha çok içeren birinci bölümü yani Cort1 (Genişletme-Breadth) bölümü 12 hafta (24 saat) süresince seçmeli ders olan "Düşünme Eğitimi" dersinde uygulanmıştır. Bölüm, 10 dersten oluşmuştur ve Ders 1: Fikirlerin Ele Alınış Yöntemi (Treatment of Ideas-PMI), Ders 2: Kolayca Anlaşılamayan Faktörler-Bütün Faktörleri Göz Önüne Almak (Factors Involved-CAF), Ders 3: Kurallar (Rules), Ders 4: Sonuçlar (Consequences), Ders 5: Amaçlar(Objectives), Ders 6: Planlama (Planning), Ders 7: Öncelikler (Priorities), Ders 8: Alternatifler (Alternatives), Ders 9: Kararlar (Decisions), Ders 10: Başka İnsanların Görüşleri (Other People's Views-OPV) isimlerini alan bu dersler Deney1 grubuyla yürütülmüştür. Deney2 grubuna, araştırmacı tarafından hazırlanan konu temelli program, 12 hafta (48 saat) süresince "Özel Öğretim Yöntemleri" dersinde uygulanmıştır. Bu programın uygulanması için öğretmen adaylarından 6 grup oluşturulmuş ve gruplara yazılı rapor hazırlayıp sözlü olarak sunacakları birer konu verilmiştir. Kontrol grubuna ise ölçekler ve Kişisel Bilgi Formu uygulanmış, deneysel bir işlem yapılmamıştır.

Uygulama sonucunda California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (CCTDI) puanlarına göre 1) Deney grupları ve kontrol grubu arasında deney grupları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur 2) Deney grupları arasında ise Deney1 grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Ennis-Weir Eleştirel Düşünme Yazılı Testi (E-WCTET) puanlarına göre ise 1) Deney grupları ve kontrol grubu arasında deney grupları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur 2) Deney grupları arasında, Deney1 grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğretmen adaylarının ölçeklerden aldıkları puanlar ile akademik başarıları arasında ilişki bulunamamıştır. Ölçek ön test puanları arasında düşük ve anlamlı olmayan bir ilişki bulunurken, son test puanları arasında orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Araştırmacı, Cort 1 programının etkili olduğunu ve Deney1 grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünmeyi daha geniş, daha farklı boyutlarda ve daha bilimsel bir yaklaşımla ele aldıklarını saptamıştır. Konu temelli programın ise çok fazla etkili olmadığını, Deney2 grubunun eleştirel düşünmeyi algılayışlarında önemli bir değişiklik olmadığını belirtmiştir.

Kökdemir (2003), 1999 – 2000 akademik yılı Güz döneminde, Başkent Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde İşletme (% 28.0), İktisat (% 16.6), Siyaset Bilimi (% 13.0) ve Uluslararası İlişkiler Bölümü ve Turizm İşletmeciliği (% 24.4) programlarında öğrenim görmekte olan ve yaşları 17 – 24 arasında değişen, 193 birinci sınıf öğrencisi (101 kadın, 92 erkek) ile çalışmış ve kontrol gruplu deneysel desenli bir çalışma yürütmüştür. Söz konusu bölümlerin birinci sınıflarında aynı ders programının takip edilmesinden dolayı çalışmada bu bölümlerin kullanılması tercih edilmiştir. Araştırmacı, 1) Türkiye'deki üniversite öğrencilerinin belirsizlik durumlarında karar verirken kullandıkları çözüm yollarını ve 2) Eleştirel düşünme eğitiminin üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme kapasitelerini olumlu yönde etkileyip etkilemediğini araştırmayı amaçlamıştır. Kontrol ve deney grupları oluşturularak eleştirel düşünme yapısının eğitim yoluyla değiştirilip değiştirilemeyeceğini sınamak istemiş, ayrıca eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışmıştır. Araştırmacı, bu doğrultuda deney grubuna eğitim döneminin 2. haftasından başlayarak 10 hafta ve her hafta için birer ders saati süren bir öğretim uygulamıştır.

Çalışmanın kontrol grubunu, Sosyolojiye Giriş dersini alan 65 öğrenciden oluşan iki grup temsil etmiştir. Kontrol grubuna eleştirel düşünme eğitimi verilmemiş, bu grup standart programı takip etmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler, dönemin başlangıcından bir hafta sonra ve bitişinden bir hafta önce olmak üzere iki kez ölçekleri doldürmüşlerdir. Deneysel grup ise 103 öğrenciden oluşmuş ve örneklemin %53.4' ünü temsil etmiştir. Deney grubu, Sosyolojiye Giriş dersi yerine, Psikolojiye Giriş dersini alan 3 sınıftan oluşmuş ve gruba kontrol grubundan farklı olarak dönem boyunca araştırmacı tarafından sistematik olarak eleştirel düşünme eğitimi verilmiştir. Bu eğitim 1) Genel Eleştirel Düşünme Eğitimi ile 2) Psikoloji Eğitimi ve Eleştirel Düşünme olmak üzere iki kısımdan oluşmuştur. Araştırmacı, Genel Eleştirel Düşünme Eğitimi adlı kısımda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede Levy'nin (1997) kitabının ilk 14 bölümünde yer alan eleştirel düşünme egzersizlerini kullanmıştır. Psikoloji Eğitimi ve Eleştirel Düşünme adlı kısımda ise Halonen (1995) ve McBurney (1996) tarafından hazırlanan kitaplar kullanılmış, bu kitaplardaki egzersizlerden faydalanılmıştır. Egzersizlerin bir kısmı sınıf ortamında yapılırken sıklıkla kullanılan tartışma konuları egzersizleri ise ev ödevi olarak verilmiştir.

Amaçlar doğrultusunda veri toplamak üzere iki ölçme aracı kullanılmıştır. Araştırmacı, katılımcıların eleştirel düşünme eğilimlerini ölçmek amacıyla California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin kısaltılmış Türkçe versiyonu (CCTDI – R) olan 75 maddelik likert tipi ölçeği, karar verme ve problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla ise 9 sorudan oluşan Karar Verme ve Problem Çözme Becerisi Ölçeği adını verdiği aracı kullanmıştır. İkinci ölçme aracı, katılımcıların karar verme ve problem çözme becerilerinde rasyonel modelleri kullanıp kullanmadıklarının test edilmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Araştırmacı bu aracı oluştururken sosyal yargı ve karar verme literatüründe sıkça kullanılan sorulardan yararlanmış çünkü bu soruların kullanımının, değişik hata olasılıklarını göstermeyi sağlayacağını ve uygulayacağı katılımcıların kültüründe bu sorularla çalışılmamış olmasından dolayı katılımcıların sorularla daha önce karşılaşmış olma

ihtimallerinin düşük olduğunu düşünmüştür. California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ise 1990 yılında Amerikan Felsefe Derneğinin düzenlediği Delphi projesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmış bir ölçek olup kuramsal olarak belirlenmiş ve psikometrik olarak da test edilmiş 7 alt ölçekten (Doğruyu Arama Alt Ölçeği, Açık Fikirlilik Alt Ölçeği, Analitiklik Alt Ölçeği, Sistematiklik Alt Ölçeği, Kendine Güven Alt Ölçeği, Meraklılık Alt Ölçeği ve Olgunluk Alt Ölçeği) oluşmaktadır. Söz konusu ölçeğin orijinal dili olan İngilizce'den Türkçe'ye adaptasyonu ise araştırmacının kendisi, üç uzman psikolog, üç psikolog ve bir de mütercim tercümanlık bölümünde öğretim görevlisi olan sekiz kişi tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın bitiminde araştırmacının ulaştığı sonuçlardan biri; eleştirel düşünme eğilimi yüksek olan bireylerin karar verirken daha rasyonel cevaplar verdikleri, buna karşın eleştirel düşünme eğilimi düşük olanların ise daha çok kestirme yol kullandıkları bulgusudur. Araştırmacının diğer bulgusu; eleştirel düşünme eğiliminin ortak olasılık hatasını azalttığı fakat tamamen ortadan kaldırmadığı yönündedir. Araştırmacı bu bulgunun önemli olduğunu çünkü bu hatanın sosyal yaşantıya yansarak etnik gruplara, bireysel özelliklere vb ilişkin önyargıların temelini oluşturduğunu hatta çeşitli komplo teorilerinin bu hatanın ürünü olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı ayrıca katılımcıların, ellerindeki kısıtlı örnekleme dayanarak örnekleme evrene genellemeyi tercih ettiklerini ve eleştirel düşünme puanlarının bu durum üzerinde ayırt edici bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Başka bir bulgu da eleştirel düşünme puanı yüksek olan öğrencilerin düşük olanlara kıyasla daha tutarlı ve riskten uzak olduklarının anlaşılması olmuştur. Araştırmacı, temsil edicilik etkisini ölçtüğü soruyla ise katılımcıların, kendi doğrularını, gerçeklerden daha değerli bulduklarını saptamıştır. Sonuç olarak araştırmacı, eleştirel düşünme eğiliminin olumlu etkilerinin gözlemlendiğini ve bu eğilimin, karar vermenin rasyonelliği açısından belirleyici bir özellik olduğunu çıkarsamıştır. Araştırmacı, üzerinde durduğu ikinci soru olan eleştirel düşünmenin öğretilerle ilgili olup olmadığı sorusuyla ilgili olarak da; çalışma kapsamında verdiği eğitimin, eleştirel düşünme eğilimini güçlendirdiğini gözlemlemiş ve bu nedenle olumlu sonuca varmıştır. Bununla birlikte bu eğitimin tüm karar verme hatalarını ortadan kaldırmadığını belirtmiş, bireysel faktörlerin araştırılmasına devam edilmesi gibi önerilerde bulunmuştur.

Eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik daha pek çok çalışma mevcuttur. Sesow (1991) tarafından öğretmen adaylarıyla yapılan çalışma buna örnektir. İlgili çalışmada eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla IMPACT adlı bir program kullanmış ve programın öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde iyileşme sağladığını kaydetmiştir. Yıldırım (2009), fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürüttüğü eleştirel düşünmeye dayalı fen eğitimi çalışmasında öğretmen adaylarının; akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen öğretimine yönelik öz yeterlilik inancı ve problem çözme beceri düzeylerinde artış gerçekleştiğini gözlemlemiştir. Tok ve Sevinç (2010), düşünme becerileri eğitimi programının okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve problem çözme becerilerine ilişkin algılarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada Robert J. Sternberg'in Başarılı Zekâ Kuramı temel alınmış, ön-test son-test kontrol gruplu yarı-deneysel desenli ve iki karşılaştırma grubu olan bir çalışma yürütülmüştür. Marmara Üniversitesi'nde eğitim alan 101 dördüncü sınıf öğrencisiyle yürütülen bu çalışmada ölçme aracı olarak Watson Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği kullanılmıştır. Süreç sonunda deney grubunun, "Yorumlama" alt boyutu dışında tüm boyutlardan aldıkları puanların ve ölçeğin tamamından aldıkları puanın yükselmiş olduğu ve deney grubunun son-test puanlarının kontrol gruplarının son-test puanlarından anlamlı derecede yüksek olduğu bulgulanmıştır. Akyüz ve Samsa (2009) ise Ankara Üniversitesi, Bilgisayar ve Eğitim Teknolojileri bölümü öğrencileriyle bir araştırma yapmışlardır. 44 üçüncü sınıf öğrencisiyle yapılan bu tek grup ön-test son-test desenli çalışmada eleştirel düşünme becerilerini destekleyen bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği'nin kullanıldığı çalışmada, uygulama sonrasında eleştirel akıl yürütme gücü bakımından ön-test son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Bahsedilen çalışmaların yanı sıra öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi araştıran çeşitli çalışmalar da bulunmaktadır. Güven ve Kürüm (2008) öğretmen adaylarının sahip oldukları öğrenme stilleri ile eleştirel düşünme becerileri arasında ilişki olup olmadığını belirlemek üzere Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 251 öğretmen adayıyla bir çalışma yürütmüştür. Tarama modelinde gerçekleştirilmiş olan çalışmada, öğretmen adaylarının sahip oldukları öğrenme stilleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasında belli düzeyde bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Tümkiye (2011), eleştirel düşünme eğilimleri ile öğrenme stillerinin incelenmesini amaçladığı bir çalışma yapmıştır. Çalışmaya, Çukurova Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi'nin fen bilimleri alanlarında öğrenim gören 169'u biyoloji, 167'si fizik, 145'i kimya ve 169'u matematik bölümlerinden olmak üzere 650 öğrenci katılmıştır. Analizler sonucunda fen bilimleri öğrencilerinin öğrenme stillerine göre eleştirel düşünme eğilimlerinin bazı alt ölçeklerde anlamlı olarak farklılaştığı saptanmıştır. Öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme ile ilgili bir başka çalışma da Emir (2013) tarafından yapılmıştır. Öğretmenlerle yapılan çalışmada, düşünme stillerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile ilişkisinin olup olmadığı ve düşünme stillerinin eleştirel düşünme eğilimlerini yordayıp yordamadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. İlköğretim okullarında görev yapan 430 öğretmen üzerinde yürütülen ilişkisel tarama çalışmasının sonucunda öğretmenlerin eleştirel düşünme

eğilimleri ile düşünme stilleri arasında anlamlı düzeyde ilişki bulunmuş, düşünme stillerinin eleştirel düşünme eğilimlerini yordadığı saptanmıştır.

Son olarak eleştirel düşünme veya bilimsel akıl yürütmeye ilişkin çalışmalar incelenecek olursa; Zimmerman (2007), tarafından yapılan araştırmadan bahsedilebilir. Araştırmacı, çocukların bilimsel akıl yürütme gelişimleri üzerine yapılan çalışmaların bütüncül bir derlemesini yapmıştır. Normatif ve özgün son metodolojik, tanımsal ve kavramsal çalışmaların giderek fen laboratuvarlarında ve fen sınıflarında üstbilişsel ve üststratejik becerilere odaklandığını tespit etmiştir. Thitima ve Sumalee (2012) ise Bilgi Yapılandırma Modeli ile öğrenen öğrencilerin bilimsel düşüncelerini incelemişlerdir. 2008 akademik yılının ikinci yarısında Tayland'daki KhonKaen Üniversitesi'nin uygulama okuluna devam eden 50, altıncı sınıf öğrencisi ile Gelişimsel Araştırma Tip II deseni (Developmental Research Type II, Richey and Klein, 2007) kullanarak yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin bilimsel düşüncelerinin; 1.araştırma 2.analiz 3.çıkartım ve 4. savunma olmak üzere dört özelliği olduğunu gözlemlemişlerdir. Çiçek Sağlam ve Büyükuysal (2013), Sınıf Öğretmenliği ve Türkçe Öğretmenliği son sınıf öğrencileri ile bir araştırma yapmışlardır. Eğitim Fakültesi son sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme engellerine ilişkin görüşlerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada öğrencilerin çoğu, ezbere dayalı bir eğitim-öğretim anlayışının içinde bulduklarını, eğitimcilerin her şeyi öğrettikleri gibi istediklerini ve böylece ezbere yönlendirildiklerini belirtmiştir. Araştırmada, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme düzeylerinin genel toplamda düşük düzeyde olduğu bulgulanmıştır. Şenşekerci ve Bilgin (2008) de düşünme yeterliliklerinin eğitim yoluyla geliştirilebileceği düşüncesini güçlendirmek ve düşünme eğitimine yönelik öğretim yöntem ve tekniklerini sunmak amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Eleştirel düşünme kavramına yönelik çalışmaların kronolojik ve kuramsal açıdan kapsamlı bir sorgulamasını yapmış, Dewey'in geliştirdiği "tepkisel düşünce" kavramından yola çıkarak eleştirel düşünme öğretiminde başvurulan çeşitli modelleri örnekleriyle birlikte ele almışlardır. Araştırmacılar, düşünme fonksiyonları etkin bir biçimde kullanılmadığında, düşünceye duygu ve arzuların egemen olduğunu; bunun sonucunun da genellikle benmerkezcilik olduğunu tespit etmişlerdir.

3.1.3. Sözdabilim İle İlgili Çalışmalar

Sugarman, Impey, Buxner & Antonellis (2011), üniversite öğrencilerinin bilimsel bilgi ve bilimsel tutumlarını araştırdıkları bir tarama çalışması yapmış ve 10000 üniversite öğrencisiyle boylamsal bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada büyük bir devlet üniversitesinde 20 yılı aşkın bir süre boyunca öğrencilere çeşitli sorular sorarak astroloji gibi sözdabilimlere inanma durumları incelenmiştir.

Araştırmada kullanılan veri toplama aracı; bilim, sözdabilim algısı ve genel bilimsel bilgi hakkında belirlemeler yapmak üzere tasarlanmış seçenekli ve açık uçlu sorulardan oluşturulmuştur. Aracın iki bölümü 21 adet bilgiye dayalı sorudan oluşmuş; bunlardan 4 tanesi açık uçlu soru formunda sorulmuş, 17 tanesi ise doğru/yanlış formunda veya çok seçenekli sorulardan oluşmuştur. Bunun yanı sıra veri aracı; bilim, sözdabilim ve teknoloji ile ilgili ifadelerin olduğu beşli Likert tipi 24 maddelik bir ölçek içermiştir.

Veri toplama aracı, 1988'den itibaren Arizona Üniversitesi'nde genel astronomi dersini alan birinci ve ikinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Ölçme aracı, henüz astroloji ya da sözdabilimler hakkında tartışmaların yapılmadığı ilk ders haftasında verilmiş ve cevaplayıcıların gönüllü katılımı esas alınmıştır. Aracın cevaplanması için 10-15 dakika süre tanınmış ve öğrencilerin cinsiyet, branş, aldıkları fen dersi sayısı gibi demografik bilgileri hakkında da veri elde edilmiştir. 17 adet bilgi sorusuyla öğrencilerin bilim okuryazarlıkları belirlenmeye çalışılmıştır. İki likert tipi madde verilmiş, astroloji ilkeleri gibi doğrudan astrolojiyle ilgili sorular olmuştur.

Çalışmanın bulguları, öğrencilerin çoğunun (%78) astrolojiyi "çok bilimsel" ya da "oldukça bilimsel" tanımladıklarını göstermiştir. Fen öğrencilerinin yalnızca %52'si astrolojinin "kesinlikle bilim olmadığını" belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bilim okuryazarlığı ile astrolojinin sözdabilim olduğunu anlamak arasında güçlü bir ilişki olmadığını, ayrıca astrolojiye inanmanın bilim okuryazarlığını yordamada geçerli bir gösterge olmadığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar bulgularını (NSF tarafından yapılan) ulusal bir araştırmayla kıyaslamışlar; 1979'dan beri sürdürülen bu ulusal araştırmada, kendi bulgularının aksine yetişkinlerin %60'ının ve 18-24 yaş arasındaki bireylerin %50'sinin astrolojinin "kesinlikle bilimsel olmadığını" bulguladığını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca astrolojiye karşıt öğretim stratejilerinin, büyük bir yarar sağlamadığını eklemişlerdir.

Kallery (2001), Yunanistan'daki okulöncesi öğretmenleriyle bir tarama çalışması yürütmüş; astrolojiye yönelik tutumlarını belirlemeye ve bilim olan astronomi ile sözdabilim olan astroloji arasında ayırım yapıp yapamadıklarını tespit

etmeye çalışmıştır. Yunanistan'daki okulöncesi öğretmenlerin çoğunluğunun kadın olmasının da etkisiyle tamamı kadın olan, Yunanistan'ın kırsal ve kentsel kesimlerinden 103 öğretmene ulaşılmıştır. Öğretmenlerin mesleki deneyimleri 1 yıl ile 27 yıl arasında değişmekte olup ortalama 13 yıldır bu mesleği yapan eğitimcilerle çalışılmıştır. Yaşları 25 ile 55 arasında değişen öğretmenlerin tamamı, ikinci kademe öğrenim dönemlerindeyken zorunlu fizik bilimi dersleri almış ancak hiç biri öğretmenlik kariyerine hazırlanırken fizik bilimi dersleri almamışlardır.

Çalışmada öğretmenlerin bilim sözdebilim ayrımı farkındalıklarının yanı sıra astrolojiye yönelik tutumlarının da ölçülmesi amacıyla veri toplama aracı olarak bir anket kullanılmıştır. Einsiedel (1990), Kruglak (1978), Rampal (1992), Robertis & Delaney (1993) ve Rosenthal (1993) tarafından oluşturulan maddelerden adapte edilen bu anket, öğretmenlerin bilim kavramları ve olguları hakkındaki bilgi ve anlayışlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Sorulardan bazıları ise öğretmenlerin günlük hayatlarından aşına oldukları astronomi konularını içermiştir. Bölgede bulunan 15 kişilik küçük bir gruptan asıl gruba benzeyen bir örneklem oluşturularak anketin pilot çalışması yapıldıktan sonra araç, asıl örneklemde kullanılmıştır.

Araştırma sonuçları, katılımcıların büyük çoğunluğunun (%60) astroloji ilkelerini az ya da çok onayladığını, çoğunun (%59) hem astronomiyi hem astrolojiyi bilimsel gördüklerini ve bilim sözdebilim ayrımı yapamadıklarını ortaya koymuştur. Araştırmacı, örnekleme öğretmeni olan bu çalışmada söz konusu bulgulara ulaşılmışından dolayı çalışmanın önemli olduğunu belirtmiştir. Sözdebilimin eğitilmiş kişilerce önemsenmesinin nedenlerine dair olasılıklardan bahsetmiş ve sorunu temelde bilim okuryazarlığı ile ilişkilendirmiştir. Yunanistanlı okul öncesi öğretmenlerinin temel bilim kavramları ve olguları hakkındaki anlayışlarının kısıtlı olduğunu belirtmiştir. Sorunun kaynağının düşük seviyede bilim okuryazarlığının yanı sıra medyadan kaynaklandığını eklemiştir. Medyanın bireyleri horoskoplarla, astroloji raporlarıyla ve sözdebilimsel kehanetlerle bombardımana tuttuğunu belirtmiş, maddi çıkarlar doğrultusunda sözdebilimi yaydığını ifade etmiştir.

Araştırmacı, sonuç olarak öğretmenlerin astrolojiye yönelik tutumları konusunda eğitime ihtiyaçları olduğunu belirlemiştir. Tutumların değişmesinin zor olduğundan fakat mümkün olduğuna dair örnekler bulunduğu bahsetmiştir. Hizmet öncesi dönemdeki öğretmen adaylarının bilim okuryazarlıklarının iyileştirilmesinin, bu öğretmen adaylarının bilimin doğası algılayışlarının gelişmesine ve bilimsel süreçle ilgili eleştirel düşünebilmelerine katkı sağlayacağını ifade etmiştir.

Yalçınkaya ve Sürmeli (2015), Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi'nin çeşitli bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adayları üzerinde bir betimsel tarama çalışması yapmışlardır. Çalışmada öğretmen adaylarının bilim-sözdebilime yönelik görüşlerinin Astronomi-Astroloji bağlamında değerlendirilmesi, astrolojiyi astronomiden ayırt etme yeterliliklerinin incelenmesi ve astrolojiye yönelik tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 2014-2015 akademik yılının Güz döneminde Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nin Sınıf Öğretmenliği (57), Okul Öncesi Öğretmenliği (69), Fen Bilgisi Öğretmenliği (41) ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümlerinin (38) 3. sınıflarında öğrenim gören 205 öğretmen adayı katılmıştır.

Çalışmada veri toplama amacıyla açık uçlu ve kapalı uçlu sorulardan oluşan bir ankette yararlanılmıştır. Söz konusu anketin geliştirilmesinde Kallery (2001) tarafından geliştirilen araçtan faydalanılmış ve bu araca açık uçlu soruların eklenmesi ile 4 kapalı uçlu, 5 açık uçlu sorudan oluşan 9 soruluk bir anket oluşturulmuştur. Anketin geçerliğinin sağlanması için ise uzman görüşüne başvurulmuştur.

Çalışma verilerinin analizi sonucunda; Astronomi haberlerini takip eden öğretmen adayı sayısının oldukça sınırlı olduğu, öğretmen adaylarından bir kısmının Astronomi'yi gereksiz bir uğraş olarak gördükleri ve öğretmen adaylarının Astronomi alanına uzak olduğu, buna karşın Astroloji'ye bu kadar ilgisiz olmadıkları, 5 katılımcı haricinde tüm adayların burçlarını bildikleri, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun (%74) burç yorumlarını takip ettikleri, yıldız fallarının tamamen geçersiz olduğunu düşünen öğretmen adaylarının azınlıkta olduğu (%32), burç yorumlarının doğruluğu ve tutarlılığı konusunda sıkıntı olduğunu belirten öğretmen adaylarının da burç yorumlarını okumaya devam ettikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının, Astroloji'nin bilimselliğiyle ilgili çeşitli argümanlar öne sürdükleri; burçların insan yaşamını etkilediği görüşünde olup düşüncelerini gök cisimlerinin hareketi ve konumu ile açıklamaya çalışanlar olduğu, inançlarını ve kutsal kitapları kaynak göstererek burçların doğruluğunu açıklamaya çalışanların bulunduğu, Astroloji'nin tarihselliğinin bazı öğretmen adayları için bilimsel olması için yeterli görüldüğü belirlenmiştir. Görüşlerine gök cisimlerinin hareketi ve konumu ile açıklama getirmeye çalışanların, gök cisimlerinin varlığının tesadüf olamayacağını, buldukları konumların bir amaç içerdiğini belirttikleri; inançlarını ve kutsal kitapları kaynak gösterenlerin çoğunun kaderi bunun dışında tuttuğu; Astroloji'nin bilim olduğunu ileri süren katılımcılardan bazılarının da "*çekim kuvveti*", "*enerji*", "*maddeler arası etkileşim*", "*manyetik alan*" gibi bilimsel terimlerden yararlandıkları gibi bulgulara ulaşılmıştır. Söz konusu bulgulardan dolayı bu öğretmen adaylarının geçerli bilimsel açıklamalar ortaya koymadıkları saptanmış bununla birlikte burçları mantıksız bulan öğretmen adaylarının ve sözdebilim olduğunu belirtenlerin de argüman sunmada başarılı olamadıkları saptanmıştır. Öğretmen adaylarının yarısından fazlasının (%55,2) Astronomlar'ın gökyüzünü inceleyerek insanların karakterleri ve gelecekleri

hakkında tahminde bulduklarını belirtmeleri; sadece Astroloji'nin bilim olduğunu belirtenlerin (%6,8), hem Astronomi hem de Astroloji'yi bilim olarak sınıflandıranların (%35,9) ve ikisini de bilim sınıfına almayanların (%10,9) toplam oranının oldukça fazla olması nedeniyle öğretmen adaylarının Astronom ile Astrolog'u ayırt etmede başarısız oldukları ve bunun yanı sıra Astronomi-Astroloji ayrımı yapamadıkları anlaşılmıştır.

Araştırmacılar, söz konusu bulguların bilimsel terimlerin kullanımından, medya etkisinden, öğretmen adaylarının kısıtlı örneklerle genellemeye varma eğiliminden, Astrologlar'ın, gökcisimlerini inceleyerek yorum yaptığını düşünmelerinden; bilimsel bilgi eksikliği ve bilimsel düşünme yetersizliğinden kaynaklandığını belirterek öğretmen adaylarının eğitime yönelik önerilerde bulunmuşlardır. Bu doğrultuda öğretmen eğitiminde Bilimin Doğası, Bilim Felsefesi, Bilim Tarihi gibi derslere daha fazla yer verilmesini ve mevcut derslerin niteliğinin yükseltilmesini önermişlerdir.

Lundström, (2007), bilim ve sözdebilimdeki sağlıkla ilişkili konulara ilişkin bilgi ve inanışları araştırdığı çalışmasında İsveç'teki ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören ve eğitim kademesinin son aylarında bulunan fen eğitimi almış 17 - 20 yaş arası 293 (175 erkek, 114 kız) öğrenciyle çalışmıştır. Çalışmada öğrencilere web tabanlı bir anket aracılığıyla insan biyolojisi hakkındaki bilgileri ve sözdebilimsel inançları hakkında sorular sorulmuştur.

Anketin ilk bölümünde (A) öğrencilere bilim ve bilim insanı arasındaki ilişki sorulmuştur. Anketin B bölümünde öğrencilere sağlık ve hastalıklarla ilgili farklı durumlar verilmiş ve bu durumlarla ilgili çözümlerin bilimsel ya da sözdebilimsel olduğuna dair kararlar vermeleri istenmiştir. B bölümünde 10 adet sözdebilimsel açıklamaya yer verilmiş bu açıklamalara katılma durumları dört seçenekli Likert tipi bir ölçeklendirmeye ölçülmüştür. Anketin C bölümü ise fizyoloji, sağlık ve beslenme içerikli 13 sorudan oluşmuştur. Sorular çok seçenekli olup bazı sorular birden fazla doğru cevap seçeneği içermiştir. Araştırmada Sözdebilimsel İnanışlar İndeksi (PSBI) ve İnsan Biyolojisi Bilgisi İndeksi (HBKI) olmak üzere iki dizin oluşturulmuştur.

Çalışma sonucunda öğrencilerden bazılarının eleştirel düşünme ve gerçekleri kanıtlarla nedenlendirmeden yoksun oldukları görülmüştür. Aldıkları fen eğitimi ve sözdebilime karşı şüphecilik duymaları arasında güçlü bir ilişki bulunamamıştır. Öğrencilerin akupunkturun ağrıları giderdiği, Ay'ın evrelerinin sağlığı etkilediği, iridolojiyle hastalıkların teşhis edildiği gibi iddialara inandıkları ve % 35'ine yakınının bilimin tüm problemleri çözeceğini belirttiği saptanmıştır. Lundström (2007), bu durumun oluşmasında Yeni Çağ (New Age) mistisizminin ve bununla ilişkili olarak medyanın sürekli gündemde tuttuğu homeopati gibi sağlıkla ilgili sözdebilimsel konuların payının olduğunu belirtmiştir. Lundström (2007), İsveç öğretim programının öğrencileri eleştirel düşünmeye, farklı toplumsal konulardaki kararlara katılabilmeye, bilimsel düşünebilmeye ve çalışabilmeye, kararlarında bilimsel ve etik tavır göstermeye teşvik etmesine rağmen kendi bulgularına paralel olarak; PISA (2001, 2003) çalışmalarında da İsveçli öğrencilerin bilimsel yöntemi anlamada başarılı olmadıklarının ortaya çıktığını belirtmiştir.

Tseng, Tsai, Hsieh, Hung & Huang (2014), Tayvanlı üniversite öğrencilerinin sözdebilimsel televizyon programlarına maruz kalma durumları ile sözdebilimsel inanışları arasında ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmacılar bu amaçla 380 Tayvanlı üniversite öğrencisine ulaşmış ve bir ölçek yardımıyla veri toplamıştır. Çalışmaya katılacak öğrenciler Tayvan'ın kuzeyi, merkezi ve güneyindeki altı üniversiteden seçkisiz olarak belirlenmiştir. Her üniversiteden 50 ile 85 arası öğrenci seçkisiz olarak belirlenerek ilk durumda 450 öğrenciye ulaşılmıştır. Daha sonra geçersiz ölçek formları çalışmadan elenmiş, geri kalan 380 öğrenci (185 erkek, 195 kadın) ile araştırmaya devam edilmiştir. Bu öğrencilerin 85'i daha önce hiç üniversite düzeyinde fen dersi almamış, 180'i üniversite düzeyinde bir-üç tane fen dersi almış ve 115'i üniversite düzeyinde dörtten fazla fen dersi almıştır. Öğrencilerin yaşları 18-28 arasında değişmiş, geldikleri bölgeler incelendiğinde en çok katılımın güney Tayvan'dan sağlandığı görülmüştür.

Araştırmada veri toplama aracı olarak Tseng ve diğerlerinin (2008) geliştirdiği 'Sözdebilime Yönelik Tutum Ölçeği' (SAP) kullanılmıştır. Ölçek, Tayvan'da yaygın olan falcılık ve Feng-Shui gibi sözdebilimsel konulardan oluşmaktadır. Ölçekte 1. falcılıkla ilgili zihinsel inanışlar (üç madde), 2. Sağlık uygulamalarıyla ilgili zihinsel inanışlar (dört madde), 3. Paranormalle ilgili zihinsel inanışlar (üç madde), 4. Falcılıkla ilgili deneyimler (üç madde) ve 5. Sağlık uygulamalarıyla ilgili deneyimler (üç madde) olmak üzere beş boyut ve 16 madde yer almaktadır. Ölçeğin ilk üç alt boyutu dört seçenekli likert tipi maddelerden, diğer iki alt boyutu ise iki seçenekli likert tipi maddelerden oluşmaktadır. Bu maddeler arasında bilimkurgu, horoskoplar, falcılık, alternatif tıp içerikli sözdebilimsel televizyon programlarına ne kadar sıklıkla maruz kaldıkları vb. belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma öncesinde Tayvan'ın kuzeyinde bulunan iki bilim ve teknoloji üniversitesi ile bir hemşirelik kolejinde pilot çalışma yapılmıştır. 103 geçerli ölçek formu üzerinden değerlendirme yapılarak ölçeğin kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırmacılar ölçeği asıl çalışma için 450 öğrenciye uygulamış, ölçeğin cevaplanması öncesinde her sınıfa 10'ar dakika açıklamalarda bulunmuş ve ölçeğin toplam uygulama süreci yaklaşık 40 dakika sürmüştür.

Çalışma sonucunda ortaya konan bulgular, sözdebilimsel televizyon programlarına maruz kalmanın üniversite öğrencilerinin sözdebilime inanmaları üzerinde belirleyici bir faktör olduğunu göstermiştir. Fen öğrencisi olmayanların fen öğrencilerine göre sözdebilime karşı daha olumlu tutum göstdedikleri saptanmıştır. Fen alanında öğrenim görmenin, sözdebilimsel televizyon programlarına maruz kalma ile sözdebilimsel inanışlar arasındaki ilişkiyi kısmen azaltıcı etkisi olduğu belirlenmiştir. Gelecekteki fen öğretim uygulamalarının sözdebilimsel inanışlara karşı nasıl şekillendirilebileceğine ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

Sonuçlardan yola çıkılarak fen eğitiminin bilimsel bilginin öğretimine odaklanma konusunda yetersiz olduğu çıkarımı yapılmıştır. Bilimsel bilgi ve sözdebilimsel inanışlar arasında güçlü bir birliktelik olduğu saptanmıştır. Fen eğitiminin, öğrencilerin mantıklı düşünmelerinde beklenildiği şekilde bir artış sağlamadığı belirtilmiştir. Bir argümanın açıklama gücü yeterince ikna edici ise, çoğu öğrencinin bu açıklamanın yordama gücünü dikkate almadıkları belirlenmiştir. Araştırmacılar, yıllarca eğitilmiş üniversite öğrencilerinde bile bu düşünme eğiliminin görülmesinin, fen öğrencilerinin neden kolayca sözdebilime inandıklarını açıklayan asıl sebep olduğu çıkarımında bulunmuşlardır. Fen öğrencilerinin kapsamlı bir fen eğitimi almış olmalarına rağmen, televizyonların sözdebilimsel etkisi ve özellikle de sözdebilimin gerçek bilim olarak tanıtılmasından dolayı bu öğrencilerin sözdebilimsel inançlarla başa çıkmalarının zor olduğu ifade edilmiştir.

Tayvan toplumunun mantıksız fenomenlerle sarmalanmış olduğu, medya yayınlarının paranormal ve akıl dışı olaylar sunduğu, öğrencilerin bilimsel düşünme ve nedenlendirme bakımından yanlış yönlendirildiği belirtilmiştir. Televizyonun, Tayvan halkı için bilim ve teknoloji hakkında ana bilgilenme kaynağı olduğu, televizyon ve haber programlarının öğrencilerin bilim ve teknolojiyle ilgili inanışlarını önemli biçimde etkilediği vurgulanmıştır. Araştırmacılar bu nedenlerle televizyon yayınlarının daha dikkatli gözden geçirilmesini ve bu konuda uygun düzenlemeler yapılmasını önermişlerdir. Eğitim kurumlarının iyi düzenlenmiş yeni içerikler eklemesi, sözdebilim hakkındaki günlük televizyon programlarının ders materyaline dönüştürülüp bilimsel olarak incelenmesi gibi tavsiyelerde bulunulmuştur. Öğrencilerin, düşünme becerilerini hayatın her alanına uygulayacak biçimde yönlendirilmeleri, bilgiyi transfer edebilmeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin sözdebilimsel inançlarının azaltılmasındaki en önemli anahtarın, onlara bilimin nasıl çalıştığını göstermek olduğu ifade edilmiştir. Dolayısıyla kanıta dayalı düşünme becerilerinin geliştirilmesinin yanında öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin de öğretilmesinin ve sözdebilime karşı mücadele etmek için öğrencilere biliminin doğasının öğretilmesinin altı çizilmiştir.

Afonso ve Gilbert (2010), 2006/2007 ve 2007/2008 akademik yıllarında Minho Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan 45 (22 kadın, 23 erkek) Portekizli öğrenciyle bir çalışma yapmıştır. Örnekleme oluşturan öğrencilerden 13'ü, yaşları 23 ile 33 arasında değişen lisansüstü öğrenciler olup iki yıllık Fizik Eğitimi yüksek lisans programının birinci yılındadırlar ve programın ikinci yılında bilimsel konularda tez yazmaları beklenmektedir. Bu öğrenciler, fizik alanındaki eğitimsel geçmişlerinden dolayı yer altı suyu arama yaklaşımlarını bilimsel ilkelerle değerlendirebilecekleri düşünülerek çalışmaya dâhil edilmişlerdir. Örnekleme dâhil olan diğer öğrencilerden 12'si inşaat mühendisliği ve 20'si güzel sanatlar alanlarında öğrenim gören lisans öğrencileridir. İnşaat mühendisliği öğrencilerinin ders programlarında hidrolojiye yönelik içerik bulunmaktadır, bu nedenle bu bölüm öğrencileri de çalışma için uygun bulunmuştur. Sanat tarihi öğrencilerinin seçilme nedeni ise karşılaştırma grubu oluşturulmasıdır çünkü çalışma alanları, belirtilen diğer iki alandan farklılık göstermektedir. Sanat tarihi öğrencileri sadece zorunlu eğitimde fen dersi almış ve bilimin doğası ya da yer altı suyu bulma gibi tartışmalarla daha önce karşılaşmamışlardır. Çalışmada yer alan lisans öğrencileri, beş yıllık lisans programlarının dördüncü yılında bulunmaktadırlar ve yaşları 21 ile 26 arasında değişmektedir. Öğrencilerin 16'sı kırsal kesimde yetişmiş, 26'sı ise kentsel bir bölgede büyümüştür. Öğrencilerin hiçbiri daha önce bilim epistemolojisi ile ilgili formal bir ders almamıştır. Çalışmada fen öğrencisi olan ve olmayan öğrencilerin yer altı suyu aramaya ilgili inanışlarının belirlenmesi, bu öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin tespit edilmesi ve ilgili sözdebilim bağlamında, bilimin doğası özellikleri ile ilgili kullanımlarının anlaşılması amaçlanmıştır.

Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış bireysel görüşmelerle toplanmıştır. Görüşmeler transkript edilip katılımcılar; fen öğrencisi olanlar (fizik eğitimi yüksek lisans öğrencileri, inşaat mühendisliği öğrencileri) ve olmayanlar (güzel sanatlar öğrencileri) biçiminde üniversitede formal olarak fizik dersi almış olma durumlarına göre iki gruba ayrılmıştır. Dokümanlarda ise Osborne ve diğerlerinin (2003) bilimin doğası tanımlamalarını içeren veriler aranmıştır. Elde edilen veriler üç ana tema etrafında toplanmış: 'öğrencilerin yer altı suyu aramaya ilgili inançları', 'yer altı suyu aramanın bilimsellik durumu ve bilim-sözdebilim ayrımı kriterleri' ve 'bilimsel araştırmanın tasarımı' olmak üzere temalar oluşturulmuştur.

Bu verilerden elde edilen bulgulardan öğrencilerin yer altı suyu aramayla ilgili inançlarına ilişkin olanlar; dâhil oldukları gruplar fark etmeksizin katılımcıların %40'ının yer altı suyu arama metodunu etkisiz bulduklarını göstermiştir. Fen öğrencilerinin çoğunun, bu metod hakkında olumsuz yargıya varmada bilimin doğası özelliklerini (genel ve evrensel olma, modellere dayanma vb.) kullandıkları, fen öğrencisi olmayanların ise su bulmada kullanılan araçlara odaklandıkları görülmüştür. Araştırmacılar bu bulguyu, öğrencilerin almış oldukları formal eğitimin yanı sıra kişisel tecrübelerine dayandırmış; bulguyu, bir kısmının yetiştiği kırsal toplulukta bu durumun olağan olmasına bağlamışlardır. Bunun yanı sıra halk arasında anlatılan hikâyelerin de etkili olduğu; kendileri su bulmasa veya birinin bu yöntemle su bulduğuna tanık olmasalar bile söylencelere itibar ettikleri saptanmıştır. Daha önce bu konuyla ilgili herhangi bir bilgisi olmayanların ise cevap verirken benzeşimden yararlandıkları tespit edilmiştir. Araştırmacılar ayrıca çoğunluğu fen dışı alan öğrencisi olan pek çok katılımcının, görmenin bilmek olduğuna inandıklarını belirlemiş, bilimselliği zayıf açıklamalar ortaya koyduklarını gözlemlemiştir. Katılımcı açıklamalarından bazılarının ise Yeni Çağ (new age) mistisizmini destekleyen türde açıklamalar olduğu bulgulanmıştır. İkinci tema olan yer altı suyu aramanın bilimsellik durumu ve bilim-sözdebilim ayrımı kriterleri hakkındaki bulgular ise katılımcıların; yer altı suyu aramanın bilimsel mi yoksa geleneksel mi olduğu konusunda farklı kriterlere başvurduklarını göstermiştir. Ancak bu ayırım kriterlerinin çok azında bilimin doğası özelliklerinin kullanıldığı ve öğrencilerin bilim doğası hakkında yetersiz görüşlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık bazı katılımcıların bilimin doğasına ilişkin yeterli bilgiye sahip olduğu gözlenmiş, çubukla yer altı suyu aramanın etkili bir yöntem olduğunu reddeden öğrencilerden fen eğitimi almış olanların bilim-bilimsel sınırını katı olmadığını ve empirik testler sonucunda değişebileceğini belirttikleri bulgulanmıştır. Bu öğrencilerin, empirik verileri bilimin merkezine koydukları anlaşılmıştır. Üçüncü tema olan bilimsel araştırma tasarımına ilişkin bulgular ise gruplara bağlı olmaksızın öğrencilerin yetersiz görüşlere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Öğrencilerin tasarımlarından, tek bir veriye bakarak inançlarını desteklemeye çalıştıkları ya da çok miktarda veri toplayarak inançların geçerliliğini çürütmeye çalıştıkları anlaşılmıştır. Ayrıca öğrencilere tasarımları hakkında sorular sorulduğunda, metotsal tutarsızlıkları fark edemedikleri görülmüştür.

Üçüncü temayla ilgili farklı bulgular da mevcuttur ancak çalışmanın bütünü değerlendirildiğinde sonuç olarak öğrencilerin bilimin doğası hakkında naif görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Fen öğrencilerinin de dâhil olduğu, üniversite öğrencileriyle yapılan bu çalışmada, çubukla yer altı suyu aramanın kabul edilebilir olduğunu düşünen ve bu fikri reddeden öğrenciler olduğu gözlemlenmiş, her iki grubun da bilimin doğası kavrayışının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilim-sözdebilim ayrımında kullandıkları kriterler belirlenmeye çalışıldığında ve bilimsel bir araştırma tasarımları istendiğinde sözdebilimsel açıklamalara başvurdukları, bilim-sözdebilim ayrımı kriterlerine ilişkin farkındalıklarının olmadığı, yer altı suyu aramayla ilgili tasarımlarının naif araştırmalar olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, katılımcıların sözdebilimle ilgili inanışlarında kültürün etkisinin olduğunu saptamış, üstelik inançlarının verdiği önyargılılığın, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki bilgilerini kullanarak sözdebilimsel durumları eleştirel biçimde değerlendirmelerini engellediğini bulgulanmıştır. Sözdebilime inanma probleminin fen eğitimi almayanlarla sınırlı olmadığını altı çizilmiştir.

1979 yılında Washington Üniversitesi'nde, 1984 yılında Hollins ve Concordia üniversitelerinde, 1981-1982-1983 yıllarında Texas Üniversitesi'nde yapılan çalışmalar da sözdebilimin üniversite öğrencilerindeki yaygınlığını ortaya çıkaran örneklerdir. ABD ve Kanada'da yapılan bu araştırmalarla üniversite öğrencilerinin duyu ötesi deneyim, hayaletler, telepati, astroloji, psikişik tedavi, kara büyü ve psikişik güçler gibi paranormal ve sözdebilimsel fenomenlere inandıkları saptanmıştır (Martin, 1994). Thomas Gray, Concordia Üniversitesi'nde yaptığı "The Science and Pseudoscience of Paranormal Phenomena" adlı çalışmada, öğrencilerin çeşitli paranormal inançlarında azalmalar olduğunu gözlemlemiştir (akt. Martin, 1994). Benzer bulgulara Paul Woods' un Hollins Üniversitesi'nde gerçekleştirdiği "The Scientific Investigation of the Claims of the Paranormal" adlı çalışmada ve Jerome Tobacyk' nin Louisiana Tech Üniversitesi'nde yaptığı çalışmada da rastlanmıştır (akt. Martin, 1994).

3.1.4. Sözdebilim, Bilimin Doğası veya Eleştirel Düşünme İle İlgili Çalışmalar

Turgut, (2009a), Marmara Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 57 (25 erkek, 32 kadın) birinci sınıf öğrencisi ile nitel bir araştırma yürütmüştür. İlgili öğrencilerden çalışma grubu oluşturulmasında öğrencilerin üniversite eğitiminin ilk yıllarında olmaları ve araştırmanın temel kavramlarına ilişkin teorik dersler almamış olmaları etkili olmuştur çünkü algılarının programa girişte sahip oldukları yeterlikleri yansıttığı düşünülmüştür. Araştırmacı ayrıca çalışma grubunun fen bilimleri içeriği hakkında birikime sahip olmalarını ve söz konusunu grubun fen ve teknoloji dersi için yetiştirilen öğretmen adayları olmalarını önemseydiği için bu öğrenciler ile çalışmıştır. Araştırmada, öğretmen adaylarının bilimsel-sözdebilimsel ayrımı ölçütlerine ilişkin algılarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda açık uçlu sorular, örnek olay metni ve görüşme (11 öğretmen aday ile) kayıtları aracılığıyla veri toplanmıştır. Açıklı uçlu sorular araştırmacı tarafından geliştirilmiş, bu araç geliştirilirken inceleme konusu felsefi tartışma ve

ölçüt önerilerine dayalı olarak psikolojik ölçütler ve yapısal ölçütler şeklinde bir sınıflamaya gidilmiştir. Bahsedilen sınıflamaya dayalı olarak öğretmen adaylarının bilimsel-sözdebilimsel ayrımı ölçütlerine dair algıları belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer veri toplama aracı örnek olay metni olup bu metinde Bermuda Şeytan Üçgeni'nde gerçekleştiği iddia edilen birtakım esrarengiz olayların sebeplerin açıklanmaya çalışılmaktadır. Açık uçlu soruların cevaplandırılmasından sonra öğretmen adaylarından bu metni bireysel olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Bu araca başvurularak katılımcıların metni içerik bağlamında incelemeleri istenmiş; iddiaların ele alınış biçimini, mantıksal tutarlılığını, sunduğu verileri vs. incelemeleri amaçlanmıştır. Aynı zamanda katılımcıların açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar ile metni değerlendirirken verdikleri tepkiler arasındaki tutarlılık belirlenmeye çalışılmıştır. Bu iki araç yardımıyla veri toplanmasının ardından da katılımcılar arasından rasgele on bir aday seçilmiş ve seçilen adaylar ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerin yapılma sebebi ise önceki verilerin analizinde ortaya çıkan odak kavramların ve yaklaşımların geçerliliğinin sorgulanması amacıyla adayların cevaplarına başvurulması olmuştur.

Bu araçlardan sağlanan veriler analiz edildiğinde öğretmen adaylarının büyük bölümünün bilgi iddialarını değerlendirmede psikolojik ölçütler olarak tanımlanan “kaynak” ve “yazar” bağlamlarında otoriteye güveni sağlıklı bir ölçüt olarak kabul ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının içeriğe odaklı değerlendirmeleri incelendiğinde ise çoğunun “deneysellik” ve “ispatlanabilirlik” ölçütlerini ön plana çıkarttıkları, deneylerle bilimsel bilgi iddialarının kesinleşeceğini ve bu nedenle kesin bilgiye ulaşılabileceğini belirttikleri saptanmıştır. Araştırmacı, katılımcıların pozitivistin doğrulanabilirlik ilkesinden sıkça yararlandıklarını belirlemiş, bilimin içeriğini deneyellik ve ispatlama ile sınırlandırmalarından dolayı ders kitabı, öğretmen ve laboratuvar eksenli öğrenim tecrübelerinin gözden geçirilmesini önermiştir. Bunların yanı sıra katılımcıların nazar gibi bireysel inançlarını bilim çerçevesinde ele almaya çalıştıklarını, bu konuların bilimsel açıklamalarla geçerlilik kazanabileceğini iddia ettiklerini saptamıştır. Bu nedenle bilimsel formatta araştırılabilir olmayan kavramların da neden bilimsel olamayacağına dair tartışmalara ihtiyaç olduğunu ifade etmiştir. Araştırmacı, öğretmen adaylarının bilimin sınırlarını belirlemede sorun yaşadığını, bilimsel-sözdebilimsel ayrımında yetersiz olduklarını bulgulamıştır; bilim, felsefe, din gibi alanların kabullerini ve sorgulama biçimlerini kavramaları gerektiğini çıkarsamıştır. Bu kavrayışın, bilimin sınırlarını anlamaya yardımcı olacağını belirtmiş ve ayrıca bilim-sözdebilim ayrımı tartışmalarının yapılacağı karşılaştırmalı bağlamlardan faydalanılmasını önermiştir. Bu tespit ve önerilere ek olarak sözdebilimin toplumda geniş kabul gördüğünü ancak buna rağmen fen eğitimcilerinin bu sorunla başa çıkmak üzere yetiştirilmediklerini; sözdebilim konulu çalışmaların fen eğitiminde ihmal edildiğini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun eleştirel tavır içinde olmadığını saptamış, bilme süreci ve bilgiye ilişkin temel sorunlarla yüzleşilmesinin, bireylere kabulleriyle ilgili eleştirel bir tutum kazandıracağını savunmuştur. Böylelikle söz konusu ayrım tartışmasının, bilimin doğası öğretiminde birçok açıdan anlamlı bir bağlam olduğunu vurgulamıştır.

Adam ve Manson (2014), sınıf içi bir etkinlikle öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlamış ve bu doğrultuda sözdebilimden faydalanmışlardır. Çalışmada eleştirel düşünme becerisi araştırmacılar tarafından geliştirilen bir ölçeğin ön-test son-test olarak kullanılmasıyla ölçülmüştür. Ölçek Lawson'ın (1999) çalışması baz alınarak geliştirilmiş, 4 senaryonun verildiği ve bu senaryolara katılma durumunun belirlendiği 7'li Likert tipi bir araç oluşturulmuştur.

Çalışmada öğrencilere sözdebilimsel iddialar kısa belgesel şeklinde izletilmiş ve bu sözdebilimsel iddialarla ilgili tartışmalar yapılmıştır. Psikoloji dersine devam eden 18 - 43 yaş arası 66 öğrencinin katıldığı araştırma iki ayrı çalışmadan oluşturulmuş; birinci çalışmada ön-test son-test deseni kullanılmış, ikinci çalışmada etkinliğin etkililiği bir geleneksel ders ile karşılaştırılmıştır. Birinci çalışmadaki öğrencilerin, çalışmadan sonra sözdebilimsel iddialardaki kusurları tespit etmede önemli gelişim kaydettikleri gözlenmiştir. İkinci çalışmada ise aktiviteye katılımın geleneksel derse kıyasla eleştirel değerlendirme becerisi üzerinde daha etkili olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak sözdebilim içerikli etkinliklerin eleştirel düşünme becerisinin artırılmasında kullanıldığı ve başarıya ulaştığı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, sonuçlara dayanarak; sözdebilimsel iddiaların kullanıldığı öğrenci merkezli kısa süreli bir çalışmanın, eleştirel düşünme becerisini artırmada etkili olacağını ve öğrenciler açısından ilginç olacağını belirtmiştir.

Turgut, Akçay ve İrez (2010), Türkiye'deki bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan ve alan derslerini tamamlamış fakat daha önce bilimin doğası, bilim tarihi veya felsefesi içerikli bir ders almamış olan 38 fen bilgisi öğretmen adayıyla (22 Erkek, 16 Kadın) bir durum çalışması yürütmüştür. Çalışmanın amacı, bilimin doğası alt boyutlarının öğretimi için bilim - sözdebilim ayrımı üzerine yapılandırılmış bir bağlam önermek olup bu kapsamda astroloji örnek olayı tercih edilmiş ve uygulamanın, öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarını geliştirmedeki etkililiği sorgulanmıştır. Bu

kapsamda bilim-sözdebilim ayrımı tartışması üzerinden açık/yansıtıcı yaklaşımla bir öğretim uygulaması gerçekleştirilerek bu uygulamanın bilimin doğası inanışları üzerindeki etkisi sorgulanmıştır.

Çalışma, haftada 3 ders saati ve on iki haftalık bir öğretim süreci şeklinde tasarlanmış, öğretimin gerçekleştirilmesinde Fen-Teknoloji-Toplum dersinin saatleri kullanılmıştır. Uygulama, bir takım felsefi ekollerin önerdiği bilim-sözdebilim ayrımı ölçütlerinden faydalanılarak astroloji örnek olayı üzerinden ilerlemiştir. Öğretmen adaylarının daha önce bilimin doğası, bilim tarihi ve felsefesiyle ilişkili herhangi bir ders almamış olmaları nedeniyle araştırmanın ilk iki haftasında bilimin doğasının temel kavramlarına ve sözde-bilim terimine ilişkin bir içerik sunulmuş, sonraki altı hafta mantıksal pozitivism, yanlışlanabilirlik, bilimsel devrimler ve ilerlemeci araştırma üzerinde durulmuş ve son dört hafta astroloji örnek olayı ele alınmıştır. İlk iki hafta soru cevap yöntemi ile öğretmen adaylarının bilimin doğası bileşenleri ile ilgili hazırbulunuşlukları belirlenmeye çalışılmış ve bilim sözde-bilim ayrımı gündeme taşınmıştır. Takip eden altı haftada öğretmen adaylarından program doğrultusunda araştırmalar yapmaları ve ilgili haftaların felsefi ekolleri ile ilgili raporlar hazırlayarak gelmeleri istenmiştir. Raporlar bireysel olarak hazırlandıktan sonra grup üyeleriyle sınıfta bir araya gelinerek ortak raporlara dönüştürülmüşlerdir. Araştırmacılar bu şekilde sınıf içi tartışmalar için altyapı oluşturmayı istemişlerdir. Söz konusu ortak raporların hazırlanmasının ardından dersi yürütmekle sorumlu araştırmacı ilgili haftaların felsefi ekolleri ve bu ekollerin ayrım tartışmasına yaklaşımı ile ilgili bilgilendirme yapmış, ekollerin önerdiği ölçütler doğrultusunda sınıf içi tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Son dört haftada ise dersin yürütücüsü astrolojinin farklı kültürlerdeki yeri ve astrolojinin iddialarıyla ilgili sunumlar yapmıştır. İlgili haftalarda astrolojinin temel kabullerinin ve çalışma ilkelerinin sorgulanması, öğretmen adaylarının astrolojinin bilimselliği – sözdebilimselliği hakkındaki bakış açılarının anlaşılması hedeflenmiştir. Öğretmen adayları bu haftalar için de ön hazırlık olarak rapor hazırlamaya devam etmişler ve uygulamanın son dört haftasında münazaralar yapılmıştır. Bu münazaralarda gruptan birinin astrolojinin sözdebilimsel bir disiplin olduğunu savunmaları istenirken, diğer grubun astrolojinin bilimsel olmaya yakın bir disiplin olduğunu savunmaları istenmiştir. Grupların iddialarını bilimin doğası kavramları ve belirtilen ekollerin ayrım ölçütleri ile gerekçelendirmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Ardından genel sınıf içi tartışmalarla uygulama sonlandırılmıştır.

Çalışmada veri toplanması (fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarının belirlenebilmesi) amacıyla açık uçlu bir form olan “Bilimin Doğası İnanışları Anketi C Formundan yararlanılmıştır. İlgili form daha önce VNOS B adıyla kullanılan 7 soruluk formun, Abd-El-Khalick’in (1998) tarafından düzenlenmesi ve bu forma soru eklenmesiyle oluşmuş olup 10 soru içermektedir ve VNOS C olarak adlandırılmaktadır. Form aracılığıyla bilimsel bilginin ampirik doğası, gözlemlerin teoriye bağımlı doğası, bilimsel bilginin sosyo-kültürel değerlerle ilişkisi, bilimsel yöntem/yöntemler ve bilimsel teoriler, yasalar gibi bazı alt başlıklara yönelik inanışlar sorgulanabilmektedir ve form, bilimin doğası alt boyutlarını kapsamı, öğretmen adayları ve öğretmenlerle yapılmış birçok çalışmada kullanılmış olması nedenleriyle tercih edilmiştir. Formun Türkçe’ye adapte edilmesi ise Turgut (2005) tarafından gerçekleştirilmiştir. VNOS C, sözkonusu çalışmada ön-test son-test olarak kullanılmış ve formdan elde edilen veriler nitel olarak test edilmiştir. Araştırmacılar süreç sonunda, önerdikleri bağlamın; bir girişim olarak bilim, deney, gözlem, teoriler, yasalar, modeller, bilimsel yöntem ve sosyo-kültürel değerlerin bilimdeki rolü gibi alt boyutlarda gelişim sağlamada etkili olduğunu kaydetmişlerdir. Örneğin naif inanışlar sergileyen öğretmen adaylarının bilimi tasvir etmede ve bir girişim olarak tanımlamada görülür bir gelişim sergilediklerini, kullandıkları dille birlikte bilim anlayışlarını da dönüştürdüklerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, önerdikleri bağlamın pek çok noktada başarılı olduğunu ifade etmekle birlikte yaratıcılık ve hayal gücünün bilimdeki rolü gibi alt boyutlarda istenilen düzeyde gelişim sağlanıp sağlanmadığının tartışmalı olduğunu belirtmişlerdir. Söz konusu durumu, araştırmada yaratıcılık ve hayal gücünün bilimdeki rolüne doğrudan bir atfın yapılmaması ve süreçte pek fazla gündeme gelmemesiyle açıklamışlardır. Sonuç olarak araştırmacılar, bilim - sözdebilim ayrımı tartışmasını, felsefi ekollerle ve bu ekollerin önerdiği ölçütlerle ele almayı önemli bulmuş; aynı uygulama planı ve aynı bağlamda yürütülmüş bir etkinliğin benzer bir grupta değerlendirilmesini önerilere eklemişlerdir. Bunun yanı sıra bu tür bir çalışmada ortaya çıkan bulguların, öğretmen adaylarının ontolojik ve epistemolojik inanışlarının anlaşılması için önemli olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcıların ilgisini çeken sözdebilim konusunun başka örnek olaylarla zenginleştirilerek bilim sözde-bilim ayrımı tartışması bağlamında çalışmalar yapılmasını önermişlerdir.

Çetinkaya, Turgut, Duru, ve Ercan (2015), 2012 – 2013 eğitim öğretim yılının birinci döneminde Sakarya’da bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 18 (15 kız, 3 erkek) sekizinci sınıf öğrencisi ile nicel bir durum çalışması yapmışlardır fakat çalışma grubunda bulunan öğrencilerin sayısı bazı vaka uygulamalarında değişiklik göstermiştir. Araştırmada belirtilen grubun tercih edilmesinde, ilgili öğrenim düzeyinde yapılmış olan çalışmaların sınırlı olması göz önünde bulundurulmuştur. Bunun dışında öğrencilerin ulaşılabilirliği belirleyici olmuş, araştırmacıardan birinin görev yaptığı okuldaki sekizinci sınıf öğrencileri, sınıf düzeylerinin öğrenme alanları ve kazanımları uygun bulunduğu için çalışmaya dâhil edilmiştir. Öğrenciler, sekizinci sınıf öğrencileri arasından rastgele seçilmiştir.

Uygulama sürecinde çalışma grubunun Fen ve Teknoloji dersine ilişkin akademik başarılarının geliştirilmesi amaçlanmış ve süreç bilim sözde-bilim ayrımı tartışması bağlamında kurgulanmıştır. Ele alınacak bağlam ise dersin öğretim programının öğrenme alanları ve kazanımları ile paralellik gösterecek sözdebilimlerle sınırlandırılmıştır. Bu doğrultuda kullandıkları terminoloji, içerik ve iddialarının çalışma grubunun düzeyine de uygun vakalar olduğuna karar verilerek iridoloji ve refleksolojinin ele alınması kararlaştırılmış ve bu vakaların her birinin ayrıntılı biçimde incelenebileceği üç veya dört ders saati süren bir uygulama süreci planlanmıştır. İlk vaka olan iridoloji vakası 7.sınıf ünitelerinden “Vücudumuzda Sistemler” ünitesindeki bazı kazanımlarla (örn: Duyu organlarının yapılarını şekil ve/veya model üzerinde açıklar. / Sinir sisteminin bölümlerinin görevlerini açıklar. / Duyu organlarının hangi tür uyarıları aldığını ve bunlara nasıl cevap verildiğini açıklar. / Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir. / Duyu organlarının yapılarını şekil ve/veya model üzerinde açıklar) ilişkilendirilmiştir. Diğer vaka olan refleksoloji ise “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinin 6. ve 7.sınıf düzeyindeki bazı kazanımları (örn: Bazı böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelere örnekler verir. / Teknolojik gelişmelerin dolaşım sistemi ile ilgili hastalıkların tedavisinde kullanımına örnekler verir. / Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir. / Vücudun zararlı mikroorganizmalara (mikrop) karşı doğal engelleri olduğunu fark eder. / Refleksi gözlemleyecek bir deney tasarlar) ile ilişkilendirilerek ele alınmıştır. Bu kapsamda uygulamanın başlangıcında öğrencilerin vakalarla ilgili bilgileri yoklanmış ve öğrenciler bu vakalar hakkında bilgilendirilmiştir. Sonrasında ilgili vakaların iddiaları sınıf tartışmasına açılmış ve tartışma daha küçük gruplarla devam ettirilmiştir. Bu aşamada öğrencilerin tartışmaları, vakaların iddialarını dayandırdıkları bilimsel/sözde-bilimsel bilgiler üzerine kaydırılmış ve arkasından yeni gruplarla tartışmalar devam etmiş, ayrıl-birleş tekniğine benzer bir süreç izlenmiştir. Tartışma süreçleri sona erdiğinde öğrenciler ilk grupları ile son bir değerlendirme yapmış ve grup raporları hazırlamışlardır.

Araştırmada veri toplamak amacıyla araştırmacılar tarafından “Akademik Bilgi Testleri” (ABT) oluşturulmuştur. Bu testlerin geliştirilme aşamasında 1) kazanımların incelenmesi, 2) soruların hazırlanması, 3) uzman görüşü alınması, 4) soruların gözden geçirilmesi ve düzenlenmesi olmak üzere dört basamak takip edilmiştir. Soruların kazanımlara uygunluğunun incelenmesi için üç fen eğitimi uzmanından görüş alınmıştır. Uzmanlar arasında %92 oranında uyum tespit edilmesinin ardından her biri beş açık uçlu soru içeren iki adet ABT oluşturulmuş ve oluşturulan ABT’lerin anlaşılabilirliğinin kontrol edilmesi için uygulama öncesinde sekiz 8. sınıf öğrencisinin soruları yüz yüze değerlendirmeleri şeklinde bir pilot çalışma yapılmıştır. Çalışma kapsamında ABT’ler ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır.

Çalışma sonucunda ortaya çıkan bulgular ele alınan vakalardaki grup toplam puanlarının ve öğrencilerin hemen hepsinin bireysel puanlarının anlamlı bir şekilde arttığını, bununla birlikte sözkonusu anlamlı gelişimin, bazı kazanımları için aynı düzeyde sağlanmadığını göstermiştir. Araştırmacılar bulgulara dayanarak bilim - sözdebilim ayrımı bağlamında tasarlanan öğretim sürecinin, öğrencilerin ilgili akademik bilgi düzeylerini anlamlı biçimde geliştirebileceği yargısına varmıştır. Bazı kazanımlarda beklenen gelişimin olmamasını ise vakaların planlanmasında kazanımlarla ilgili yeni düzenlemelere ihtiyaç olması ile açıklamışlardır. Bulgular iridoloji vakası özelinde değerlendirildiğinde üç kazanım açısından (duyu organlarının yapılarının şekiller üzerinde gösterilmesi, sinir sistemine ait bazı bölümlerin görevlerinin açıklanması ve duyu organlarının aldığı uyarı türleri ve uyarılara karşı cevap mekanizmaları) öğrencilerin akademik bilgi düzeylerinin anlamlı biçimde geliştiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar sözkonusu bulgunun, bu vakanın incelemesinde göz ve gözün bölümleriyle ilgili şekil, model ve sunuların sıkça kullanımından, sinir sisteminin bölümlerinin ele alınmasından, iridolojinin hastalıkların iris bölgesinde gözlenebileceği iddiasına karşılık duyu organlarının tepkilerinin tartışılmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bir diğer kazanım olan *öğrencilerin sinir sisteminin bölümlerini model, levha veya şema üzerinde gösterebilmeleri* kazanımına yönelik ise akademik bilgi düzeylerinde anlamlı bir değişimin gerçekleşmemesi araştırmacılar tarafından öğretim sürecinin daha zengin hale getirilmesine ihtiyaç olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Diğer vaka olan refleksolojiye ilişkin bulgular ise öğrencilerin üç kazanım (çeşitli böbrek hastalıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmeler, sinir sisteminin bölümlerinin, model, şekil veya levha üzerinde gösterilmesi ve vücudun bağışıklık sistemi) bakımından akademik bilgi düzeylerinde anlamlı bir gelişim olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar, iridoloji vakasında gözlenen sinir sisteminin bölümlerinin görseller üzerinde gösterilmesi kazanımıyla ilgili sıkıntının da bu vaka incelemesiyle aşıldığını belirtmişlerdir. Bu nedenle ilgili vakaların koordineli olarak tartışmaya açılmasının önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Refleksoloji vakasında ulaşılan diğer kazanımların ise öğrenciler tarafından ilgiyle karşılanan böbrek rahatsızlıkları gibi bazı örneklerin tartışmaya açılmasından kaynaklandığı yargısına varmışlardır. Bu durumu motivasyon ile açıklamışlardır. Buna karşın refleksoloji vakasında da bazı kazanımlarda beklenen gelişmeye ulaşamamıştır; öğrencilerin, dolaşım sistemi hastalıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelerle ve refleksleri gözlemleyecek deneyler tasarlamayla ilgili yeterliklerinin anlamlı bir gelişim göstermediği tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu noktada vakanın tasarımının gözden geçirilmesi gerektiği çıkarımını yapmıştır.

Sonuç olarak bilim - sözdebilim ayrımı bağlamında planlanan etkinliklerin ve tartışmaya açılacak popüler örneklerin, öğretim programlarıyla ilişkilendirilerek formal öğretim ortamlarında uygulanmasının, öğrencilerin akademik bilgi düzeylerinde anlamlı bir gelişim sağlayabileceği kanısına varılmış ve bu bağlamın ele alınarak öğretimde kullanılması önerilmiştir.

Belirtilenlerin yanı sıra Sadler, vd. (2012) fen eğitiminin üç alanı arasında karşılıklı ilişkiler olup olmadığını araştırdıkları çalışmalarında bilimin doğası, sosyobilimsel konular ve eleştirel düşünme konularını ele almışlardır. Araştırmaya ABD'nin güneydoğusunda yer alan şehir banliyösündeki büyük bir lisede öğrenim gören 39 kız, 45 erkek öğrenci katılmış ve öğrencilerle deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Araştırmacılar amaçları doğrultusunda; 1) Lisede biyoloji öğrenimi gören öğrencilerin bilimin doğası özelliklerini (kültürel dayanaklılık, verilerin yorumlanması) sosyobilimsel konular bağlamı içerisinde nasıl kavramsallaştırdıkları 2) Bilimin doğası algılayışlarının, öğrencilerin sosyobilimsel konuları ele alışlarını nasıl etkilediği 3) Eleştirel düşünmenin, bilimin doğasına ilişkin fikirleri nasıl etkilediği sorularına cevap aramışlardır. Kökdemir (2005) ise sahte bilim taraftarlarının kullandıkları stratejileri ve eleştirel düşünmenin ne olduğunu ele almıştır. Bilimsel ve eleştirel düşünmenin birlikte hareket eden rasyonel ve sınanabilir bilme yöntemleri olduğu ancak sahte bilimlerin çekiciliği ile kıyaslandıklarında daha donuk, daha eğlencesiz oldukları çıkarımını yapmıştır.

Anlaşılabileceği üzere bilimin doğası, eleştirel düşünme veya sözdebilim üzerine çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar, bireylerin bilimin doğası kavrayışlarında ve eleştirel düşünme becerilerinde yetersizlikler olduğunu, eğitimli bireylerde de sözdebilimsel inanışların bulunduğunu ortaya koymaktadır. Pek çok araştırmacı, sözdebilimsel inanışlara eğilimde, belirtilen yetersizliklerin yanı sıra medyanın da pay sahibi olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte çalışmalarda, bilimin doğası kavrayışlarının geliştirilebileceği, sistematik bir uygulama ile eleştirel düşünme becerilerinin iyileştirilebileceği ve bireylerin sözdebilimsel inanışlarından uzaklaştırılabileceği ortaya konulmakta ve çeşitli öneriler sunulmaktadır. Ancak ulaşılan kaynaklar içerisinde bilimin doğası, eleştirel düşünme ve sözdebilim kavramlarını bir arada inceleyen uygulamalı araştırmalara rastlanmamıştır. Mevcut araştırma, bu ihtiyaca yönelik bir çalışma olup alana katkı sağlama beklentisindedir.

4. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada kullanılan araştırma yöntemine, veri toplama teknik ve araçlarına, yöntem ve tekniklerin seçilme nedenlerine, uygulama sürecine ve veri analizine yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Deseni

Çalışmada, nitel ve nicel yöntemlerin birleştirildiği karma yöntem kullanılmıştır. Nicel ve nitel yöntemin gelişimini takiben ortaya çıktığı için “üçüncü yöntembilimsel hareket” “üçüncü araştırma paradigması” gibi isimler alan karma yöntem, en az bir nicel ve bir nitel yaklaşım içermektedir ve bu yaklaşımların bir kombinasyonudur (akt. Creswell & Plano Clark, 2014). Karma çalışmalarda iki ayrı paradigmaya ait yaklaşımların kullanılması gerekmektedir. Aynı paradigma içerisinde örnekse nitel paradigma içerisinde birden çok yöntemin kullanılması karma yöntem çalışması değil, çok yöntemli (multiple methods) çalışma olarak adlandırılmaktadır (Balcı, 2011). Karma yöntem araştırma, kapsamlı bir araştırmanın sınırları dâhilinde iki ayrı küçük çaplı araştırmanın yürütülmesi olarak algılanabilir (Balcı, 2011).

Karma yöntemin gerektirdiği şekilde nicel ve nitel yaklaşımın bir arada kullanılması ise bilimsel araştırmanın beş amacına hizmet etmektedir (Miller ve Crabtree, 1992 akt. Bulduk, 2008). Bilimsel araştırmanın bu beş amacı genel olarak şekildeki gibidir:



Şekil 7. Bilimsel Araştırmanın Beş Amacı

Çalışma, karma yöntem araştırma desenlerinden açıklayıcı sıralı desen türündedir (Creswell & Plano Clark, 2014). Açıklayıcı sıralı desen çalışmalarında öncelikle araştırma sorusuna ilişkin nicel veri toplama ve çözümleme işlemleri yapılmakta, daha sonra nitel aşamaya geçilip nicel sonuçlar açıklanmaya çalışılmaktadır (Creswell & Plano Clark, 2014). Bu doğrultuda çalışma sürecine nicel yöntemle başlanmış, nitel aşama nicel aşamayı takip etmiştir. Böylece değişkenler arası neden-sonuç ilişkileri belirlenip bu ilişkiler açıklanmaya çalışılmıştır (Kuş, 2012).

Karma yöntem kullanımının; tek bir veri kaynağının yetersiz olmasından doğan ihtiyaç, başlangıçtaki sonuçları açıklama ihtiyacı, bir çalışmayı ikinci bir yöntemle geliştirme ihtiyacı, araştırma bulgularını genelleme ihtiyacı, kuramsal bir durumu en iyi şekilde kullanma ihtiyacı, çoklu araştırma aşamaları boyunca araştırmanın amacını anlama ihtiyacı şeklinde (Creswell & Plano Clark, 2014) çeşitli sebepleri olmakla birlikte mevcut çalışmada tercih edilmesinin sebepleri şunlardır:

- Tek bir veri kaynağının yetersiz olmasından doğan ihtiyaç

Nitel ve nicel yöntemler; araştırma amaçları, veri toplama şekilleri, veri türleri, veri analiz ve raporlama şekilleri bakımından farklılıklar göstermektedirler (Bulduk, 2008). Bu nedenle bir yaklaşımın zayıf yanları diğer yaklaşımın güçlü yanlarıyla telafi edilmek istenmiştir. Nicel yöntem kullanmakla sonuçları daha çok kişiye genelleme ihtiyacı giderilmeye, nitel veri kullanmakla da bireye yönelik anlayış güçlendirilmeye çalışılmıştır. Araştırmacı bunun yanında tek türde delilin varlığını ikna edici bulmamıştır. İki yaklaşımın bir arada kullanılması ise birisinin kullanılmasından daha fazla delil sunmaktadır (Creswell & Plano Clark, 2014).

➤ Başlangıçtaki sonuçların açıklanma ihtiyacı

Problem hakkında daha fazla açıklama yapmaya gerek duyulmuştur. Bu nedenle ilk veri tabanı olan nicel sonuçlara açıklamalar getirmek amacıyla araştırmaya nitel verilerden oluşan ikinci bir veri tabanı dâhil edilmiştir (Creswell & Plano Clark, 2014).

➤ Bir çalışmayı ikinci bir yöntemle geliştirme ihtiyacı

Çalışmada nicel bir desene (tek örneklem ön-test son-test deneysel model) nitel veriler eklenmiş, bu şekilde nicel veriler geliştirilmeye, açıklanmaya çalışılmıştır (Creswell & Plano Clark, 2014). Bu anlamda nicel desenin nitel verilerle desteklenme nedenleri şöyledir:

- Nitel yöntemin; sosyal faaliyetlerdeki çoklu süreçleri ve bireysel süreçleri derinlemesine araştırmaya uygun olması, genel bulgulara uymayan vakaların, bireysel farklılıkların, az seslendirilen ve çok seslendirilen bakış açılarının eşit değerde olması
- Nicel araştırmalarda standardize araçlar kullanılmasına karşılık nitel araştırmada araştırmacının verilere daha yakın olması, incelediği bağlamın parçaları arasındaki ilişkileri fark edebilmesi, kuralları yakalayabilmesi ve dolayısıyla bütüncül resmi görebilmesi
- Nitel verilerin, kronolojik akışın görülmesini sağlaması ve dolayısıyla hangi olayların hangi sonuçlara yol açtığına çıkarsanmasına yardımcı olması
- Nitel yöntemin, toplumsal sorunların çözümüne yönelik yöntem üretmede başarılı olması

(Bulduk, 2008)

Tablo 4. Çalışmada Karma Yöntem

Çalışma Alanı ve İçerik Konusu	Bilimin Doğası Öğretimi
Felsefi Temeller	Karma Yöntem: Pragmatizm Epistemolojik Yaklaşım: Sosyal Yapılandırmacılık; Sosyo – Kültürel Yapılandırmacılık
Kuramsal Temeller	Bilimin Doğası öğretimi için: Doğrudan - Yansıtıcı Yaklaşım Eleştirel Düşünme Öğretimi İçin: Konu Temelli Yaklaşım
İçerik Amacı	Sözdebilimsel konuların ele alındığı bilimin doğası öğretim planının hazırlanması Planın uygulama sürecinin ve sonucunun değerlendirilmesi
<i>Nitel Yol</i>	
Örneklem	N:30
Veri Toplama Araçları	Watson- Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği
Veri Analizi	Ön Test- Son Test: Betimsel İstatistik
<i>Nitel Yol</i>	
Örneklem	Amaçlı Örneklem N:10 (Nicel örneklemden amaçlı olarak seçilen 10 öğretmen adayı)
Veri Toplama	Katılımcı Gözlem Doküman toplama (Yazılı ve görsel kayıt)
Veri Analizi	Betimleyici - Yorumlayıcı Analiz

<i>Karma Yöntemin Özellikleri</i>	
Yöntemleri Harmanlama Nedeni	Tek bir veri kaynağının yetersiz olmasından doğan ihtiyaç Başlangıçtaki sonuçların açıklanma ihtiyacı Bir çalışmayı ikinci bir yöntemle geliştirme ihtiyacı
Yolların Önceliği	Nicel öncelik (Nitel aşamayla nicel bulgular açıklanmaya çalışıldı)
Yolların Zamanlaması	Sıralı Nicel -> Nitel -> Nicel+Nitel
Yolların Etkileşim Seviyesi	Bağımsız
Nitel ve Nicel Yolların Temel Harmanlama Noktaları (Arayüz Noktaları)	Veri yorumlama
Karma Yöntem Desen Türü	Açımlayıcı Sıralı

Araştırma yönteminin dayandığı felsefi temel pragmatizmdir. Pragmatizme dayalı yorumlayıcı bir çatının benimsendiği çalışmalarda dünya mutlak bir bütün olarak görülmemekte ve araştırmacı tek bir yöntem yerine birçok yaklaşım kullanmaktadır. Pragmatist araştırmacılar, zihinden bağımsız bir dış gerçekliğin yanı sıra zihindeki gerçekliğe de inanmaktadır (Creswell, 2013). Bu durum, gerçeği insandan bağımsız gören nicel yaklaşım ile gerçeği insana bağımlı gören nitel yaklaşımın (Yıldırım ve Şimşek, 2006) bir arada kullanıldığı karma yöntemle uyum göstermektedir.

Karma yöntem araştırmasında önemli noktalardan biri aşamaların önceliğini belirlemedir. Öncelik nicel veya nitel aşamaların araştırma sorularını cevaplama ağırlığıyla veya göreceli önemleriyle ilgilidir. Buna göre her iki aşama eşit önceliğe sahip olabilir, nicel öncelik tercih edilebilir veya nitel öncelik tercih edilebilir (Creswell & Plano Clark, 2014). Bu çalışmada nicel öncelik hâkimdir. Çünkü nicel aşamaya vurgu vardır, nitel aşama ikincil rol oynamaktadır.

Karma yöntem araştırmasında diğer önemli nokta aşamaların zamanlamasını belirlemedir. Burada zamanlama sözcüğü aşamalar arasındaki zamana bağlı ilişkiyi kastetmektedir ve araştırmacının iki tür veri kümesinden elde ettiği sonuçları hangi sırayla kullandığını ortaya koymaktadır. Zamanlama; *eş zamanlı*, *sıralı* ve *çok aşamalı* şeklinde sınıflandırılmaktadır (Creswell & Plano Clark, 2014). Bu çalışmada tercih edilen zaman ilişkisi 'sıralı zamanlama'dır. Nitel verinin toplanması ve çözümlenmesi, nicel verinin toplanması ve çözümlenmesinden sonra başlamıştır.

Karma yöntemde dikkat edilecek bir diğer nokta da verilerin nasıl ve nerede birleştirileceğine karar verilmesidir. Aşamaların birleşme yerini gösteren noktaya *arayüz noktası* denmektedir (Morse ve Niehaus, 2007 akt. Creswell & Plano Clark, 2014). Bu çalışmada arayüz noktası veri yorumlama aşamasıdır.

Karma yöntem araştırmasında karar verilen noktalardan diğeri ise nicel ve nitel aşamalar arasındaki etkileşim seviyesidir. Etkileşim seviyesi; iki aşamanın ne ölçüde bağımsız olduklarını veya birbirleriyle ne ölçüde etkileşimde olduklarını ortaya koymaktadır (Creswell & Plano Clark, 2014). Çalışmanın nicel ve nitel aşamaları arasında doğrudan bir etkileşimin olduğu ve iki yöntemin, araştırma sonunda yapılan yorumlamadan önce birleştirildiği araştırmalarda ilişki seviyesi etkileşimli olarak adlandırılmaktadır. Ancak iki aşamanın birbirinden ayrık olduğu; araştırma sorularının, veri toplamanın ve veri çözümlenmenin nicel - nitel biçiminde ayrı tutulduğu ve bu iki aşamanın araştırma sonundaki yorumlama sırasında birleştirildiği çalışmalarda ilişki seviyesi bağımsız olarak adlandırılmaktadır (Creswell & Plano Clark, 2014). Mevcut çalışmada yöntemlerin etkileşim seviyesi bağımsızdır. Nicel ve nitel boyutlar ayrı tutulmuş, bu boyutlar araştırmanın sonunda veri yorumlama aşamasında birleştirilmiştir.

Mevcut çalışmada nicel bir desen nitel verilerle desteklenmiştir. Çalışmanın nicel boyutu incelendiğinde; deneysel müdahalenin etkililiği hakkında nicel veri elde edilmek istenmesi, bu doğrultuda ön test-son test verileri arasında anlamlı farklılık olup olmadığının saptanmaya çalışılması bakımından bir deneysel araştırmadır. Çalışma, kontrol grubunun olmayışıyla ise tek örneklem ön-test son-test deneysel model kategorisine girmektedir. Sadece deney grubuyla yapılan bu tür çalışmalar, basit deneysel yöntem olarak tanımlanmakta ve son yıllarda kullanılmaktadır (Çepni, 2012).

Çalışmada, ölçüm hataları neticesinde oluşabilecek değişkenliğin (hatalı değişkenlik, error variance) azaltılması için şu noktalara dikkat edilmiştir:

- Bağımsız değişken ölçümlerinin sayısı artırılmıştır (Öğretmen aday sayısı mümkün olduğunca fazla tutulması sağlanmıştır).
- Öğretmen adaylarına bağımsız değişkenler sabit miktarlarda sunulmuştur (Tüm öğretmen adaylarına aynı süreli eğitim verilmiştir)
- Bağımlı değişken ölçümünün yapıldığı şartlardaki dış değişkenlerin ve ölçümün yapıldığı zaman diliminin öğretmen adayları için aynı olması sağlanmıştır.
- Bütün öğretmen adaylarına aynı yönergeler verilmiştir. Öğretmen adaylarına nasıl davranılacağına ilişkin sabit, standart yollar izlenmiştir.
- Kullanılan ölçme araçlarının (Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği ve Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği) duyarlı, geçerli ve güvenilir olmasına dikkat edilmiştir.
- Araştırmacının beklentileri öğretmen adaylarına hissettirilmemeye çalışılmıştır.

(Bulduk, 2008)

Çalışmada deneysel kontrol, dış değişkenlerin (extraneous variables) ve bağımsız değişkenin etkisini bozabilecek karıştırıcı değişkenlerin (confounding) etkisinin en aza indirgenmeye (Bulduk, 2008) çalışılmasıyla sağlanmak istenmiştir. Bu hata kaynaklarını arındırmak için kullanılan yollar aşağıdaki gibidir:

Dış Değişkenleri Yok Etme veya Sabit Tutma

Katılımcı
Araştırmacı (Deneyci)
Ortam
Materyal (Alet)
Uygulama (İşlem)

Kontrol Şartları Yaratma

(Bulduk, 2008)

• Dış Değişkenleri Yok Etme veya Sabit Tutma

Katılımcılar:

Çalışmadaki öğretmen adaylarının bireysel özellikleri yaş, eğitim düzeyi gibi durumlar açısından benzerdir.

Araştırmacı:

Araştırmacının özellikleri ve beklentileri kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Deneyci değişkenliği etkisini azaltmak için işlemler aynı araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Bu nedenle araştırmacı, öğretmen adaylarının daha önce hangi bağımsız değişken düzeylerine maruz kaldığını (öğretmen adaylarının Bilim Felsefesi ile Bilimin Doğası ve Tarihi derslerinde nasıl performans gösterdiklerini, hangi notları aldıklarını) bilmemiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının büyük kısmını daha önce tanımamaktadır ve öğretmen adayları ile çıkar ilişkisi olarak tanımlanabilecek ders verme, not verme gibi yetkileri yoktur.

Ortam:

Deney ortamı olarak çoğunlukla fakültenin bir seminer salonu kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının yüz yüze iletişim kurabilmeleri ve daha dinamik bir ortamın sağlanması amaçlandığından U tipi yerleşim biçimi tercih edilmiştir. Öğretmen adayları aynı zaman diliminde uygulamaya alınmış ve ortam şartları tüm öğretmen adayları için sabit kılınmıştır.

Materyal:

Öğretim materyalleri ve ölçme araçları amaca uygunlukları gözetilerek uygulamaya dâhil edilmiştir. Tüm öğretmen adaylarına aynı materyaller sunulmuş, aynı ölçme araçları uygulanmıştır.

Uygulama:

Uygulama planı tasarlanırken, öğretmen adaylarının maruz bırakılacakları uyarıların (haftalık temalar) sırasının bir dış değişken olarak iş görebileceği (Bulduk, 2008) düşünülmüştür. Plan, temaların sırası dikkate alınarak şekillendirilmiştir. Sıralamadan dolayı öğretmen adaylarının tepkilerinin değişebileceği öngörülmüş ve bu durumun olumsuz etki yaratmaması istenmiştir. Bu nedenle ilk haftalarda öğretmen adaylarının aşına oldukları konulardan başlanmış ve süreç, tema sıralamasının öğretmen adaylarının ilgisini düşürmeyeceği biçimde planlanmıştır.

• **Kontrol Şartları Yaratma**

Araştırma, aynı öğretmen adaylarıyla farklı zaman ve şartlarda çalışılan denek içi desen (within subject design) türündedir ve araştırmada kontrol grubu kullanılmamıştır. Bu nedenle, şartları kontrol etmek için öğretmen adaylarını kendi kontrolleri olarak kullanma (öğretmen adaylarına bağımsız değişken öncesi ve sonrası ölçümler yapma) yolu izlenmiştir.

4.2. Araştırma Grubu

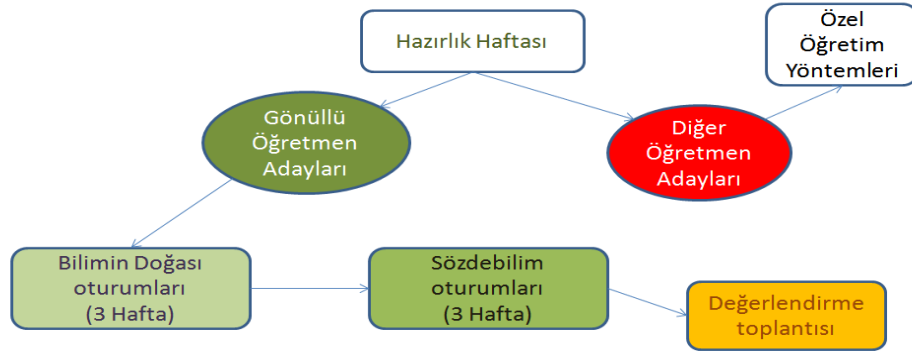
Çalışma, Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği programının 4. sınıflarında öğrenim gören öğretmen adayları ile yürütülmüş, 6 haftalık uygulamalı bir süreç izlenmiştir. Çalışma grubu olarak Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü, 4. sınıf öğrencilerinin tercih edilme nedenleri: 1) Tartışma konuları (*debate topics*) üzerinden görüş alınacağı için bilimin doğasına yönelik temel seviyede bilgisi oluşmuş bir grupla çalışılması tercih edilmiştir, 2) Öğretmen adayları ile uygulama sürecini yürüten araştırmacı arasında çıkar ilişkisi bulunmamaktadır, 3) Fen bilgisi öğretmenlerinden, bilimin doğası ve sözdebilim konularında öğrencilerini aydınlatmaları beklenmektedir ve bu bağlamda öğretmen adaylarının meslekî olarak yetiştirilmesi önemli bulunmuştur.

Çalışmada karma yöntemin doğasına uygun olarak hem nicel hem nitel örnekleme yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın nicel örnekleminin belirlenmesinde örnekleme türlerinden amaçlı örnekleme kullanılmış ve bölümünün son sınıflarını oluşturan iki subeden, gönüllü 30 öğretmen adayı çalışmaya dâhil edilmiştir. Amaçlı örneklemede, araştırmacının araştırma yeteneğini ve ön bilgilerini kullanarak amacıyla ilgili bireyleri seçmesi esastır (Kuş, 2012; Balcı, 2011). Aynı örnekleme yönteminden, nitel örneklemin belirlenmesinde de faydalanılmıştır. Çalışma, bir açımlayıcı desen örneğidir ve açımlayıcı desenin kullanıldığı çalışmalarda nitel örnekleme tipik olarak nicel örnekleme bağlı belirlenmekte ve takip edilmektedir (Creswell & Plano Clark, 2014). Çalışma için nicel örneklemin içerisinde bir nitel örnekleme seçilmiştir. Nitel örneklemin belirlenmesinde, amaçlı örnekleme stratejisi kullanılarak incelenen fenomenlerle ilgili olabildiğince geniş, derinlemesine bilgi edinebilmeyi sağlayacak küçük bir çalışma grubu (Creswell & Plano Clark, 2014) oluşturulmuştur. Bu doğrultuda nitel örnekleme, nicel verilere dayalı olarak gönüllüler arasından seçilen 10 öğretmen adayı oluşturmuştur. Nitel örneklemin seçiminde Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği'nden alınan ön-test puanları belirleyici olmuş, ölçülen özellik bakımından en düşük ve en yüksek puanları alan 5'er öğretmen adayı nitel örnekleme kapsamına alınmıştır. Söz konusu 10 öğretmen adayı için farklı bir süreç izlenmemiş, bu öğretmen adaylarına farklı bir işlem veya veri toplama aracı uygulanmamıştır. Veriler tüm gruptan toplanmış fakat nitel verilerin analizinde 10 öğretmen adayından elde edilen veriler dikkate alınmıştır. Nitel örneklemin oluşturulmasıyla, araştırma grubuna yönelik bilgi elde etme işi zaman ve emek açısından ekonomik hale getirilmiştir.

4.3. Uygulama Süreci

Araştırmanın veri toplama süreci, 2014-2015 akademik yılı, Güz döneminin 8 haftasını kapsamıştır. Uygulamanın hazırlık haftasında öğretmen adaylarına ön bilgi verilmiş, araştırmaya katkı sağlamaya gönüllü olan adaylar belirlenmiş ve gönüllü öğretmen adaylarına ön test uygulanmıştır. 8. hafta sürecin değerlendirmesine ayrılmış, öğretmen adayları süreçle ilgili fikirlerini ortaya koymuşlardır. Hazırlık haftası ile değerlendirme haftası arasındaki 6 haftalık periyot (12 Kasım 2014 – 17 Aralık 2014) ise araştırmanın uygulama aşamasına ayrılmıştır. Bu 6 hafta sürecek uygulama için toplantı günlerini belirlemede öğretmen adaylarının talebi dikkate alınmış; süreç boyunca haftada bir gün bir araya gelinerek 3 – 4 saat süren etkinlikler yapılmıştır. Gönüllü öğretmen adayları bu zaman zarfında araştırmaya katkı sağlamaya devam ederken diğer öğretmen adayları Özel Öğretim Yöntemleri II dersine devam etmiştir.

2014-2015 Akademik Yılı, Güz Dönemi
(12 Kasım 2014 - 24 Aralık 2014)



Şekil 8. Uygulama Süreci

Araştırmada eleştirel düşünme öğretimi ikincil rol oynamış, bilimin doğası öğretimi ana çalışma konusu olmuştur. Eleştirel düşünme öğretiminde Konu Temelli Yaklaşım izlenmiş, süreç boyunca öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri teşvik edilerek bu becerilerin gelişmesi beklenmiştir. Bilimin doğası öğretimi içinse sözdabilimsel temaların ele alındığı bir bilimin doğası öğretim planı tasarlanıp uygulanmıştır. Bu doğrultuda, öğretimin gerçekleştiği 6 haftalık uygulama sürecinin ilk üç haftası bilimin doğası oturumlarına ayrılmış, takip eden üç hafta boyunca da sözdabilim temaları öğretim ortamına taşınmıştır. Uygulama sürecinin yedinci haftası ise değerlendirme haftası olarak planlanmış; uygulamaya katılan öğretmen adaylarının sürece ilişkin görüşleri alınmıştır.

Sözdebilim oturumlarının gerçekleştirildiği haftalarda öğretmen adaylarının zihinlerindeki sözdabilim kavramı ve sözdabilimci portresi belirlenmeye çalışılmış, sözdabilimin inanılabilirliğini ve yaygınlığını etkileyen etmenler hakkındaki görüşleri tespit edilmek istenmiştir. İlgili haftalarda, medyanın eleştirel biçimde incelendiği Eleştirel Medya Okur-Yazarlığı, bir Astronomi profesörüyle sözdabilim konulu videokonferansın gerçekleştirildiği Astroloji - UFOloji oturumu gibi temalar ekseninde öğretim gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının zihinlerinde somut ve gerçeğe yakın bir sözdabilim imajı ve sözdabilimci portresi şekillendirilmeye çalışılmış, sözdabilimin inanılabilirliğini ve yaygınlığını etkileyen faktörlere ilişkin farkındalık kazanmaları amaçlanmıştır. Böylelikle bilimin doğasına ilişkin doğru çıkarımlara varmaları hedeflenmiştir.

Süreç boyunca öğretim; araştırmacı tarafından ortama sokulan çeşitli materyaller (örnek olay metinleri, sunular, film, TV programları, videolar, önermeler, gazete haberi, web sayfası, blog) ve sorulan sorular üzerinden öğretmen adaylarının fikir belirtmeye, savlarını nedenlendirmeye teşvik edilmesi şeklinde ilerlemiştir. Bu süreçte öğretmen adaylarına açıklamalarının doğruluğu veya yanlışlığına ilişkin dönüt verilmemiş; tartışma ortamında birbirlerinden öğrenmeleri hedeflenmiştir. Ancak gerekli görüldüğü durumlarda sorular derinleştirilerek cevaplarının hatalı olduğu fark ettirilmeye çalışılmıştır.

4.3.1. Çalışma Takvimi

Tablo 5. Çalışma Takvimi

Aylar	2014									2015										
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Veri Top. Araçl. Belirl. ve Literatür Tar.	+	+	+	+	+								+			+		+	+	+
Uygulama ve Veri Toplama							+	+												
Veri Düzenleme										+	+	+	+		+	+				
Veri Analizi ve Yorum I.							(Nitel) +	(Nitel) +							(Nitel) +	(Nitel) +	(Nitel) +	(Nic+ Nit) +		
Bulgular ve Sonuç																		+	+	+

4.3.1.1. Bilimin Doğası Öğretimi Uygulaması

Çalışmada bilimin doğası öğretimi, sözdebilim konularının ele alınmasıyla gerçekleştirilmiştir. Bunda yakın zamanlı pek çok araştırmanın, sözdebilimsel inançlara eğilimin toplumlarda oldukça yaygın olduğunu ve sözdebilimi bilimden ayırt edememe oranının oldukça yüksek olduğunu (Afonso ve Gilbert, 2010; Anonymous, 2001; Farha & Steward, 2006; Johnson & Pigliucci, 2004; Kallery, 2001; Lilienfeld, 2004; Lundström, 2007; Martin, 1994) ortaya koyması etkili olmuştur. Bu anlamda en tipik ve en çok öne çıkan sözdebilimlerden biri Astroloji' dir (Sagan, 1996 akt. Kallery, 2001). Günümüzde astrolojiye inananların oranının Orta Çağ'dakini aştığı (Anonymous, 2001), Astroloji'nin günümüz batı dünyasında, daha önce hiç olmadığı kadar popülerlik elde etmiş olduğu ve aynı zamanda büyük bir iş sahası haline geldiği (Kallery, 2001) bilinmektedir. Ayrıca Astroloji çok eski bir sözdebilim olduğu için incelenmeye değer bulunmuştur. Belirtilen nedenlerden dolayı da çalışma kapsamında ele alınan sözdebilimlerden biri olmuştur.

Diğer taraftan Kanada, ABD, Çek Cumhuriyeti, Hollanda, İsveç gibi çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda (Farha ve Steward, 2006; Anonymous, 2001) nüfusun büyük bir kısmının Astroloji'ye inanmasının yanında, toplumlarda paranormal inançların da yaygın olduğu, Amerikalılar'ın neredeyse yarısının UFOlara inandığı ve bir bilim kurgu yazarı tarafından icat edilen Scientology'nin, Amerikan hükümeti tarafından bir din olarak tanındığı (Allum, 2011; Anonymous, 2001; Johnson & Pigliucci, 2004; Kallery, 2001) ortaya konmaktadır. Bu nedenlerle uygulama sürecinde Astroloji'nin yanı sıra Ufoloji ve Parapsikoloji sözdebilimleri de irdelenmiştir.

Çalışma sürecinde, bilimin doğası öğretiminde kullanılan epistemolojik yaklaşımlardan yapılandırmacılık işe koşulmuştur. Bireyin edilgen bir alıcı olmadığı; öğrenmenin bireyin zihninde oluşan aktif bir süreç olduğu varsayımıyla; bilimin doğası öğretimi tartışma gibi özneler arası süreçlerin önemsendiği (Erdem ve Demirel, 2002) sosyal bir etkinlik olarak tasarlanmıştır. Bu çerçevede yapılandırmacılık yaklaşımı türlerinden; *sosyal yapılandırmacılık* benimsenmiştir.

Bilimin doğası öğretimi yaklaşımlarından ise doğrudan - yansıtıcı yaklaşımın kullanılması tercih edilmiştir. Öğretim sürecinde tartışma, soru cevap, örnek olay incelemesi, büyük grup ve küçük grup tartışmaları, formal konuşma (konferans) gibi yöntem ve teknikler işe koşularak öğretmen adaylarının dikkatleri kasıtlı bir şekilde (Schwartz, vd., 2004) bilimin doğası özelliklerine çekilmiştir. Ele alınan sözdebilimsel unsurlar bilimin doğası özellikleri çerçevesinde irdelenmiş, bilimin doğası özelliklerine açıkça vurgu yapılmıştır.

4.3.1.2. Eleştirel Düşünme Öğretimi Uygulaması

Bilimin doğası öğretiminin yanı sıra öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Eleştirel düşünme becerilerinin kazandırılmasında; konu temelli yaklaşıma başvurulmuş ve eleştirel düşünme becerilerinin süreç içerisine yayılarak öğretilmesi (Aybek, 2006) hedeflenmiştir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek üzere *tartışma konuları (debate topics)* egzersizlerinin kullanılması tercih edilmiştir. Amacı, öğrencilere karşı fikirlerin tezlerini yakalayabilme becerisi kazandırmak (Kökdemir, 2013) olan bu egzersizler ile öğretmen adaylarının, bir konunun iki uç noktasındaki savları düşünmeleri, çıkarımlarını yazıya dökmeleri ve ortaya konmuş düşüncelere kendi düşüncelerini eklemeleri amaçlanmıştır. Öğretim sürecinde eleştirel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik yöntemlerden Eleştirel Medya Okur-Yazarlığı ve Soru Sorma yöntemleri işe koşulmuştur.

4.3.1.3. Uygulama Planı ve İşlem Süreci

Tablo 6. *Uygulama Planı ve İşlem Süreci*

<p>Hazırlık Haftası: Uygulama hakkında bilgi verilmesi, Katılımcıların belirlenmesi, Ön-test uygulama</p> <p>Amaçlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gönüllü katılımcıları belirleme 2. Katılımcılara, Watson- Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği'ni ön-test olarak uygulama 	<p>Katılımcılara, süreç ve yükümlülükler ile ilgili bilgilendirme yapılır (15 dk).</p> <p>-Gönüllü katılımcılardan Gönüllü Katılım Formu'nu doldurmaları istenir (5 dk).</p> <p>-Watson- Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği uygulanır. 5 kısım ve 100 sorudan oluşan ölçeğin uygulanması için 50 dk süre tanınır.</p> <p>Test 1: Çıkarılma Test 2: Varsayımların Farkına Varma Test 3: Tümdengelim Test 4: Yorumlama Test 5: Karşı Görüşlerin Değerlendirilmesi</p> <p>(Toplam süre: 70 dk)</p>
<p><u>1.Hafta:</u> Ön-test uygulama ve "Bilimin Doğası" üzerine konuşmalar</p> <p>Amaçlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Katılımcılara, Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği'ni ön-test olarak uygulama 2. Katılımcıların, uygulama öncesi bilimi bilim dışı uğraşlardan ayırt etmede kullandıkları argümanları tespit etme 3. Katılımcıların, uygulama öncesi Bilimin Doğası kavrayışlarını tespit etme 4. Katılımcıların, Eleştirel Düşünme Becerilerini kullanmalarını sağlama <p>Kullanılan Yöntem ve Teknikler: Örnek Olay İncelemesi Yöntemi, Soru Cevap, Büyük Grup Tartışması ve Küçük Grup Tartışması Teknikleri</p>	<p>-Metin, vd. (2014) tarafından geliştirilmiş olan 45 maddelik Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği uygulanır (20 dk).</p> <p><u>Bilimsel Yöntem Nedir? Bilim İnsanın Özellikleri Nelerdir?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Pasteur Fermantasyonun Nedenini Nasıl Buldu?" (Batuhan, H., Bilim ve Şarlatanlık, sf. 58 – 63) adlı örnek olay metni dağıtılır. Katılımcılardan, metinde öne çıkan bilimsel yöntem ve bilimsani özelliklerini bulmaları istenir. • Şemsiyoloji (Umbrellaology) metni dağıtılır. Katılımcıların görüş belirtmeleri istenir. <p>(Toplam süre: 180 dk)</p>

<p><u>2.Hafta:</u> “Bilimin Doğası”na giriş,</p> <p>Amaçlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Katılımcıların Bilimin Doğası özelliklerini kullanmalarını sağlama 2. Katılımcıların bilimsel bilgi, fikir ve iddia kavramları üzerine düşünmelerini sağlama 3. Katılımcıların, Eleştirel Düşünme Becerilerini kullanmalarını sağlama 4. Katılımcıların, bilimi bilim dışı faaliyetlerden ayırt etmelerine yardımcı olacak bir rehber sunma <p>Kullanılan Yöntem ve Teknikler: Örnek Olay İncelemesi Yöntemi, Soru Cevap, Büyük Grup Tartışması ve Küçük Grup Tartışması Teknikleri</p>	<p><u>Bilimsel Bilgi:</u> Katılımcılardan, bilimsel bilginin ne anlama geldiği ve özellikleri hakkında fikir yürütmeleri beklenir. Fikir ve bilimsel bilgi arasındaki ayrım hakkında bilgi vermeleri istenir.</p> <p style="text-align: right;"><i>Giriş (35 dk)</i> <u>Bilimin özellikleri tablosu (10 dk)</u> <u>Bilim insanının özellikleri tablosu (10dk)</u> <u>Ortak bilim tanımı yapma (15 dk)</u> Grup tartışması (5 dk) -> Sınıf tartışması (10 dk) -> Ortak tanım</p> <p style="text-align: right;">∞</p> <p style="text-align: right;"><u>Bilgi Türleri (30 dk)</u> Bilimsel Bilgi a) nedir? b) özellikleri nelerdir? Bilimsel Bilgi / Fikir / İddia ayrımı</p> <p><u>Bilimin Doğası: Bilim Nedir? Ne Değildir?</u> Katılımcılara, Bilimin Doğası özelliklerine ilişkin önermeler verilir, görüşlerini yazılı olarak ifade etmeleri istenir. Grup içi tartışma ve sınıf tartışmaları yapılır.</p> <p style="text-align: right;"><u>Bilimin Doğası Önermeler (40 dk)</u> (yazılı ifade (10 dk) -> grup içi tartışma (15 dk) -> sınıf tartışması (15 dk)</p> <p><u>Saçmalık Saptama Seti</u> Saçmalık Saptama Seti videosu izlenir (15 dk) : 1.bölüm http://www.youtube.com/watch?v=mY3kQ3TDd5E 2.bölüm http://www.youtube.com/watch?v=4L6b0XjZcnc</p> <p style="text-align: right;"><u>Saçmalık Saptama Seti (50dk)</u> (videolar (15 dk) -> yazılı ifadeler (10 dk) -> grup içi tartışma (10 dk) -> sınıf tartışması (15 dk))</p> <p><u>Önermelerin tekrar incelenmesi</u> Video izlenip tartışma tamamlandıktan sonra önermeler tekrar verilip cevaplanmaları istenir. <u>Önermelerin tekrar incelenmesi (25 dk)</u> Kendini değerlendirme (5 dk) -> Sınıf tartışması (20 dk)</p> <p>(Toplam süre: 180 dk)</p> <p>-Öğretmen adayları, “ Eleştirel Medya Okur-Yazarlığı ” haftası öncesinde gruplara ayrılır, her grubun kendilerinin belirlediği günlük gazeteleri iki hafta boyunca incelemeleri istenir. Öğretmen adaylarının günlük gazetelerin bilim haberlerine yer verme sıklıkları, diğer haberlere oranla bilim haberlerine ne oranda yer verildiği, bilim haberlerinin hangi sayfalarda yer bulduğu, bilim haberlerinin hangi konularla ilgili olduğu, kaynak içerip içermediği açısından incelemeleri beklenir. -Öğretmen adaylarından aynı zamanda bu incelemeyi popüler bilim dergileri için de yapmaları beklenir.</p>
<p><u>3.Hafta:</u> Bilimin Doğası ve Bilim Felsefesi</p> <p>Amaçlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Katılımcıların, filmde geçen Bilimin Doğası özelliklerini tespit etmelerini sağlama 2. Katılımcıların, bilim toplumunun bilimsel çalışmalara bakış açısını irdelemelerini sağlama 3. Katılımcıların, bilimi etkileyen etmenleri, bilimin sınırlılıklarını, bilimsel yöntemi ve bilimsel bilgiyi tartışmalarını sağlama <p>Kullanılan Yöntem ve Teknikler: Örnek Olay İncelemesi Yöntemi, TartışmaTekniği Soru Cevap – Büyük Grup Tartışması – Küçük Grup Tartışması Teknikleri</p>	<p><u>Bilimin Doğası, Bilim İnsanı ve Bilim Toplumu:</u> -“Lorenzo’nun Yağı” filminden kesitler seyredilir. Filmde göze çarpan Bilimin doğası boyutları konuşulur.</p> <p style="text-align: right;"><i>Bu haftaki etkinlikte; katılımcılara Lorenzo ’nun Yağı filmi hakkında ön bilgi verilmiş, katılımcılardan filmi izlerken not tutmaları istenmiştir. 3.haftada katılımcılar, beraber izlenen filmi değerlendirmişlerdir.</i></p> <p>(Toplam süre: 180 dk)</p>

<p>4.Hafta: Eleştirel Medya Okur-Yazarlığı</p> <p>Amaçlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Katılımcıların, sözdebilimin kaynaklarını tartışmalarını sağlama 2. Katılımcıların, sözdebilim ve sözdebilimci özelliklerini keşfetmelerine yardımcı olma 3. Katılımcıların, Eleştirel Düşünme Becerilerini kullanmalarını teşvik etme <p>Yapılacaklar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Günlük gazetelerin bilim haberlerine nasıl ve ne oranda yer verdiğinin incelenmesi 2. Popüler bilim dergilerinin bilim haberlerine nasıl yer verdiğinin incelenmesi 3. İki kaynaktan (gazete ve popüler bilim dergisi) elde edilen haber metinlerinin karşılaştırılması 4. Sözdebilimcilerin katıldığı bir TV programından kesit izleme 5. Gazete haberleri ve TV programlarının, sözdebilimin inanılabilirliğine etkisini tartışma <p>Kullanılan Yöntem ve Teknikler: Örnek Olay İncelemesi Yöntemi, Soru Cevap, Büyük Grup Tartışması ve Küçük Grup Tartışması Teknikleri</p>	<p>1.oturum: Gazete haberleri (90 dk)</p> <p>- Öğretmen adayları 4'erli gruplara ayrılır. Gruplardan, iki hafta önce kendilerine verilen ödevi yerine getirmiş olmaları beklenir. Ödev, çeşitli günlük gazetelerin son 2 haftalık arşivlerinin taranmasıdır. Haber metinleri sınıfa getirilir, gazetelerin bilim haberlerine yer verme sıklıkları, hangi türden bilim haberlerine yer verdikleri (örn: tıptaki gelişmeler mi ağırlıkta), diğer haberlere oranla bilim haberlerine ne boyutta yer verdikleri, haber kaynaklarının neler olduğu konuşulur (60 dk).</p> <p>- Öğretmen adayları popüler bilim dergilerinden haberler getirirler. Bu dergilerde yer alan bilgilerin bilimsel olduğunu düşünmelerine neden olan gerekçeleri paylaşırlar. Gazete haberleri ile bu dergilerde yayımlanan haberler arasında fark gözlemleyip gözlemlediklerini, varsa nasıl bir fark gözlemlediklerini ifade ederler (30 dk).</p> <p>2. oturum: TV programları (120 dk)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Öğretmen adaylarına, sözdebilimcileri temsil ettiği düşünülen bir TV programından kesitler ile izletilerek oturuma başlanır (Dünya Dönüyor mu? Dikkat Şahan Çıkabilir) (15dk). 2) Televizyonlara konuk olmuş sözdebilimcilerin; melek terapisi, uçma gösterisi, astral seyahat gibi iddia ve gösterilerinden kesitler izletilir. 3) Öğretmen adaylarından, daha önce izledikleri sözdebilimcilerin konuk olduğu programlara dair görüşlerini paylaşmaları istenir. Bu doğrultuda programlarla ilgili aşağıdaki sorular yöneltilir: <ul style="list-style-type: none"> -Konu seçimi neydi? -Program hangi saatlerde yayımlandı? -Sansasyon yaratmaya çalışan var mı? Varsa bilim insanı mı sözdebilimci mi? -Sözdebilimcinin özgeçmişine baktınız mı? -Konudan sapma var mıydı? Konudan sapılmasını sağlayan kimdi? -Programcının yönlendirmesi var mıydı? 3) Sözdebilimcilerin ve bilim insanlarının özellikleri tablolaştırılır. 4) Öğretmen adaylarının bilim insanı ve sözdebilimci arasındaki farkları tespit etmeleri ve bu farkları tablolaştırmaları istenir. Grup tartışmalarından doğan sözdebilimci özellikleri diğer öğretmen adaylarıyla paylaşılır. Öğretmen adaylarının ortak görüşü ile „sözdebilimcinin özellikleri“ tablosunun oluşturulması sağlanır (25 dk). (Süre: 165 dk). <p>-Öğretmen adaylarına, paranormal haftası öncesinde röportaj hazırlamaları gerektiği duyurulur. Bir röportajın nasıl yapılması gerektiği hakkında bilgi verilir (15 dk).</p> <p>Gruplar ve röportaj konuları:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.grup: Ölüm Ötesi Deneyim 2.grup: Mıknatıs Adamlar 3.grup: Kaşık Bükme 4.grup: Ruhlarla İletişim 5.grup: Telepati <p>(Toplam süre: 180 dk).</p>
<p>5.Hafta: Sözdebilim Oturumları</p> <p>Paranormal Haftası</p> <p>Amaçlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Katılımcıların, gözlem ve çıkarım arasında fark olduğunu kavramalarını sağlama 2.Katılımcılara, bilimin gözlenebilen olgu ve olaylarla ilgilendiğini fark ettirme 3. Katılımcıların, bilimin bilimsel yöntem ve araçları kullandığını gözlemlemesini sağlama 4. Katılımcıların, çok sayıda ve çeşitte sözdebilim ve sözdebilimci olduğunu fark etmelerini sağlama <p>Yapılacaklar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Safsatanın ne olduğunun konuşulması ve safsata örneklerinin incelenmesi 2. Parapsikolojik fenomenlerin tartışılması, parapsikolojinin yöntemlerinin incelenmesi, parapsikologların tavır ve iddialarının irdelenmesi 3. Sözdebilimin yaygınlık kaynaklarının tartışılması 	<p>Parapsikoloji</p> <p>Gözlem ve çıkarım arasında fark vardır: Tacoma Köprüsü'nün Çöküşü</p> <p>- Tacoma Köprüsü olayı videosu izlenir (http://www.youtube.com/watch?v=3mclp9QmCGs). Videodan çıkarımlar yapmaları ve olaya açıklama getirmeleri istenir.</p> <p>Bilim, gözlenebilen olgu ve olaylarla ilgilendir:</p> <p>- Ölüm ötesi deneyim gibi örnek olayların yer aldığı görseller, haberler vb. incelenir. Parapsikolojinin neden sözdebilim olduğu tartışılır.</p> <p>-Bir sonraki derste kullanılacağı belirtilerek öğretmen adaylarından, doğum gün, ay, yıl, saat ve yer bilgilerini yazdıkları kâğıtlar istenir.</p> <p>(Toplam süre: 180 dk)</p>

<p>Kullanılan Yöntem ve Teknikler: Örnek Olay İncelemesi Yöntemi, Tartışma Tekniği Soru Cevap – Büyük Grup Tartışması – Küçük Grup Tartışması Teknikleri</p>	
<p>6.Hafta: Sözdabilim</p> <p>Amaçlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Katılımcılara, evrenin temel kurallarının dikkatli ve sistematik çalışmalarla anlaşılabilirliğini fark ettirme 2. Katılımcıların, bilimsel bilginin değişebilir olduğunu kavramalarını sağlama 3. Katılımcıların, bilim insanının eleştiriye açık olduğunu tartışmalarını sağlama 4. Katılımcıların, bilimin test edilebilir olduğunu çıkarımlarını sağlama 5. Katılımcıların, bilimin kanıt dayalı olduğunu kavramalarını sağlama 6. Katılımcılara, bilimsel test ve gözlemlerin tekrarlanabilir olduğunu fark ettirme <p>Kullanılan Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler: Sunuş Yoluya Öğretim Yaklaşımı, Anlatım Yöntemi, Konferans Tekniği</p>	<p>6. haftada emekli Astronomi ve Uzay bilimleri profesörü Dr. Ethem Derman ile online bağlantı kurulmuştur. Katılımcılara, video konferans yoluyla uzman görüşü aktarılmış ve katılımcıların uzmana soru sormaları fırsatı sağlanmıştır.</p> <p>Prof. Dr. Ethem Derman'ın video konferansı sonrasında araştırmacı aşağıdaki katılımlı etkinliklere geçmiştir.</p> <p>1.Oturum: Astroloji Astroloji bilim midir? <u>Evrenin temel kuralları dikkatli, sistematik çalışmalarla anlaşılabilir:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Randi'nin horoskop deneyinden esinlenilmiş etkinlik - Katılımcılar birer öngörü yazar. Öngörüler bir torbada karılır. Rastgele 5 tanesi çekilip okunur. Ne kadar geçerli olduğu puanlanır. Astrolojinin çalışma prensibi tartışılır. <p><u>Bilimsel bilgiler zamanla değişebilirler:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Stellarium programıyla katılımcıların doğdukları günün gök haritasına bakılır ve katılımcılardan burçlarını gözden geçirmeleri istenir. - Astrolojinin neden bilim olmadığı tartışılır. <p><u>Bilim insanı eleştiriye açıktır:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -R. K. (ünlü bir kadın astrolog) - A. (medyatik bir ünlü) tartışması <p>2. Oturum: Ufoloji</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ufolar ve dünya dışı yaşamın bilimselliği tartışılır. - Ufolojinin bilimsel özellik taşıyıp taşımadığı tartışılır. <p><u>Bilim test edilebilirdir:</u> <u>Bilimsel testler ve gözlemler tekrarlanabilirdir:</u> <u>Bilim kanıt dayalıdır:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -“Sirius UFO Uzay Bilimleri Araştırma Merkezi” Derneği ve SETI Projesi karşılaştırması <p>(Toplam süre: 180 dk)</p>
<p>7.Hafta: Değerlendirme</p> <p>Amaç:</p> <p>Katılımcılarla süreç değerlendirmesi yapma</p>	<p>Katılımcıların, sürece ilişkin görüşleri alınır. Katılımcılara son test uygulaması yapılır. (Toplam süre: 120 dk)</p>

Uygulama süreci ve uygulamada kullanılan materyaller Ek.12 ve Ek.13'te ayrıntılı olarak verilmiştir.

4.4. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Araştırmada nitel ve nicel veri toplama tekniklerinin bir araya getirildiği karma yöntem kullanılmıştır. Yazılı nitel veriler, çalışmanın amacı gözetilerek araştırmacı tarafından oluşturulmuş dokümanlar (öz değerlendirme ve ders değerlendirmesini içeren haftalık değerlendirme formları) aracılığıyla toplanmıştır. Sözlü ve görsel nitel veriler, uygulama süresince gerçekleşen tartışmalar, diğer sınıf-içi aktiviteler ve final değerlendirme toplantısı üzerinden kamera kayıtları aracılığıyla toplanmıştır. Bulgular kısmında sunulan veriler, yazılı dokümanlardan elde edilmiştir. Sözlü ve görsel dokümanlar, sürecin daha anlaşılır olması amacıyla toplanmış olup bu verilerin transkriptleri eklede sunulmuştur. Çalışmanın nicel verileri ise “Sözdabilim İle İlgili Algılar Ölçeği” ve “Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği” adlı araçlar kullanılarak elde edilmiştir.

4.4.1. Nicel Veri Toplama Araçları

Nicel veri toplama aracı olarak iki ölçekten yararlanılmıştır. Bunlar; *Sözdabilim İle İlgili Algılar Ölçeği* ve *Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği*dir.

4.4.1.1. Sözdabilim İle İlgili Algılar Ölçeği

Öğretmen adaylarının sözdabilim ile ilgili algılarını belirlemek için Metin, Çakıroğlu, Öztek, Özdem ve Bilican (2014) tarafından geliştirilen Sözdabilim İle İlgili Algılar Ölçeği kullanılmıştır. Sözdabilim İle İlgili Algılar Ölçeği; 45 madde içeren,

4 faktörden oluşan, 5'li likert tipi bir ölçektir. Ölçeğin faktör yapısı ve faktörlerin güvenirlik katsayıları (Cronbach Alpha) şu şekildedir:

- Faktör 1. Batıl İnançlar (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19. maddeler, $r=.92$)
- Faktör 2. Paranormal İnanışlar (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45. maddeler, $r=.83$)
- Faktör 3. Dinle ilişkilendirilen Sosyal kültürel inanışlar (16, 18, 20, 22, 23, 24, 25. maddeler, $r=.72$)
- Faktör 4. Sözdebilimsel inanışlar (21, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35. maddeler, $r=.80$)

Metin, vd. (2014)

Ölçeği geliştiren araştırmacılar (Metin vd., 2014), faktörlerin yorumlanmasını kolaylaştırmak üzere, oblimin rotasyon yapmış ve 4 faktörlü yapının yüksek korelasyonlarla madde dağılımını desteklediğini bulgulamışlardır. Aynı araştırmacılar, yaptıkları analizler sonucunda 4 faktörlü ölçek yapısının, toplam varyansın %43.0' ünü açıkladığı saptanmıştır.

Araştırmada kullanılmasından önce, ölçeğin pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulamada ölçek, 2014- 2015 akademik yılının Güz döneminde (4 Kasım 2014), Sınıf Öğretmenliği 2.sınıflarında öğrenim gören 22'si kadın, 11'i erkek; 33 öğretmen adayına uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucu yapılan analizde ölçeğin güvenirlik katsayısının .93 olduğu tespit edilmiştir. Faktörlerin güvenirlik katsayısı değerlerinin orijinal faktörlere eşdeğer çıktığı saptanmış ve ölçek kullanılmaya uygun bulunarak uygulanmıştır. Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği'ni oluşturan maddelere ve maddelerin güvenirlik katsayılarına Ek.7'de yer verilmiştir.

4.4.1.2. Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği

Watson Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği adlı ölçme aracı, cevaplayıcıların eleştirel akıl yürütme güçlerini ölçmek amacıyla Goodwin Watson ve Edward Glaser (1964) tarafından geliştirilip Türkçe'ye Nükhet Çıkrıkçı (1992) tarafından adapte edilmiştir. Ölçek Türkiye'dekiler (Tok ve Sevinç, 2010; Akyüz ve Samsa, 2009; Saçlı ve Demirhan, 2008; Aybek ve Çelik, 2007) de dâhil olmak üzere dünyadaki pek çok araştırmada (Magnussen, Ishida & Itano, 2000; Pascarella, 1989; Bauwens & Gerhard, 1987) kullanılmıştır. Ölçeğin geliştirilmesinde eleştirel düşünme yetenekleri şu beş boyuta dayandırılmıştır:

- Bir problemi tanımlama yeteneği
- Problemin çözümü için uygun bilgiyi seçme yeteneği
- Yapılandırılmış ve yapılandırılmamış varsayımları tanıma yeteneği
- İlgili ve sonuca götürücü hipotezleri seçme ve formüle etme yeteneği
- Geçerli sonuçlar çıkarma ve çıkarsamaların geçerliliğini yargılama yeteneği

(Çıkrıkçı, 1992)

Orijinal adı "Watson Glaser Critical Thinking Appraisal" olan ölçeğin 1964 ve 1994 yılları arasında yayınlanmış altı formu (Form YM,1964; Form ZM, 1964; Form AM, Form A, Form B, 1980; Form S, 1994) bulunmaktadır (Vural ve Kutlu, 2004). Form YM ve Form ZM, iki paralel form olup 1964 yılında yayınlanmışlardır (Çıkrıkçı, 1992). Bu araştırmada, yukarıda bahsedilen formlardan 1964 yılında yayınlanan Form YM kullanılmıştır. YM ve ZM formlarının, testi yarılama yöntemi ile hesaplanan güvenirlik katsayısı değerleri (iki yarı katsayısı, split-half coefficients) sırasıyla .85 ve .87 ile .77 .83 olarak bulunmuştur (Çıkrıkçı, 1992). Aracın yapı geçerliliği çalışmalarına bakıldığında; Form YM içerisinde ele alınan boyutların faktör analizi ile ortaya konulan alt testler arasındaki ilişkinin .21 ile .50 arasında değiştiği; alt testlerin, testin bütünü ile ilişkisinin de .56 ile .79 arasında değerler aldığı görülmektedir (Çıkrıkçı, 1992). Ölçeğin KR-20 iç tutarlılık katsayısının ise .11 ile .57 arasında değiştiği saptanmıştır (Çıkrıkçı, 1992).

Form YM, beş ayrı teste ayrılmakta ve 100 maddeden oluşmaktadır. Testin cevaplanması için önerilen süre 50 dakikadır (Dayıoğlu, 2003). Araç eleştirel düşünmenin bazı önemli alt boyutlarını ölçmektedir. Bu beş alt boyut; Çıkarsama, Varsayımların Farkına Varma, Tümdengelim, Yorumlama ve Karşı Görüşlerin Değerlendirilmesi testleri olarak dağılmıştır. Her test için cevaplayıcılara yol gösteren yönerge ve örnek metinler yer almaktadır. Aşağıda bu 5 teste ait kısa bilgiler ve bir örnek verilerek ölçme aracı tanıtılmaya çalışılmıştır.

Test 1: Çıkarıma (inference)

Bu alt test 4 kısa metin ve bu metinlerle ilgili toplam 20 madde içermektedir. Cevaplayıcıya, bu metinlere izleyen maddeler verilmekte ve maddelerin doğruluğuna dair çıkarıma yapması istenmektedir. Aşağıda bu alt testten bir örnek aktarılmıştır.

ÖRNEK	TEST 1 ÇIKARSAMA					
	D	MD	YV	MY	Y	
ABD'de 200. 8. sınıf öğrencisi bir kentte düzenlenen bir hafta sonu forumu biçimindeki konferansa gönüllü olarak katılmıştır. Bu öğrenci konferansında ırk ilişkileri ile dünya barışını sağlama ve devam ettirme yolları tartışılmıştır. Çünkü, bu konular öğrenciler tarafından bugünün dünyasında önemli konular olarak seçilmiştir.						
1. Bu toplantıya katılan öğrenciler, insanlığa ilişkin konulara ve yaygın toplumsal problemlere çoğu 8. sınıf öğrencisinden daha fazla ilgi göstermişlerdir.	1.	//	/X/	//	//	//
2. Bu öğrencilerin çoğu 17-18 yaşları arasında idi.	2.	//	//	//	/X/	//
3. Öğrenciler ülkenin değişik yörelerinden gelmekteydiler.	3.	//	//	/X/	//	//
4. Öğrenciler yalnızca işçi ilişkileri sorunlarını tartışmışlardır.	4.	//	//	//	//	/X/
5. Bazı 8. sınıf öğrencileri, ırk ilişkilerini ve dünya barışının sağlama ve devam ettirme yollarının tartışılmasını önemli bulmuşlardır.	5.	/X/	//	//	//	//

Şekil 9. Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeğinin Çıkarıma Alt Testi

Test 2: Varsayımların Farkına Varma (recognition of assumptions)

Bu alt testte bir durum ve bu durumdan çıkartılmış varsayımlar yer almaktadır. Cevaplayıcıdan istenen, bu varsayımların durumdan çıkarılıp çıkarılmayacağına karar vermesidir.

Test 3: Tümdengelim (deduction)

Bu alt testte birbirini izleyen iki önerme ifadesi ile bunları izleyen bazı olası sonuçlar verilmiştir. Cevaplayıcıdan istenen, iki önermenin istisnasız doğru olduğunu kabul ederek önermelerin altındaki sonucun, ilk iki önermeyi izleyip izlemeyeceğine karar vermesidir.

Test 4 Yorumlama (interpretation):

Bu alt testte cevaplayıcının kanıtları tartma, mantıken doğru genellemelerle doğruluğu şüpheli genellemeler arasında ayırım yapma becerileri ölçülmektedir. Cevaplayıcıdan, kısa paragrafta belirtilen her şeyin doğru olduğunu kabul etmesi ve önerilen her bir sonucun paragrafta verilen bilgilerden, şüphe götürmez bir biçimde çıkartılıp çıkartılmayacağına karar vermesi istenmektedir.

Test 5: Karşı Görüşlerin Değerlendirilmesi (evaluation of arguments)

Bu alt testteki maddeler tartışmaya açık birer soru ifadesi ile başlamakta ve ifadeleri gerekçeli cevaplar istemektedir. Cevaplayıcıdan istenen, gerekçelerin güçlü ya da zayıf olduğuna karar vermesidir.

4.4.2. Nitel Veri Toplama Teknikleri

Çalışmadaki nitel veriler, nicel verilerde olduğu gibi birincil veri toplama kaynakları kullanılarak elde edilmiştir. Birincil veri toplama ihtiyaç duyulan verinin; gözlem, deney, mülakat gibi teknikler kullanılarak doğrudan araştırmacı tarafından veya araştırmacı denetiminde toplanmasıdır (Çepni, 2012). Çalışmanın nitel aşamasında birincil veri toplama kaynaklarından katılımcı gözlem ve doküman aracılığıyla veri toplama teknikleri kullanılmıştır.

4.4.2.1. Gözlem (Katılımcı gözlem):

Katılımcı gözlem; araştırmacının araştırma ortamına girip birinci elden veri toplaması (Çepni, 2012) olarak tanımlanmaktadır. Uygulama süreci boyunca araştırmacı, araştırma ortamında bulunarak gözlem yapmıştır (Çepni, 2012) ve araştırmacının gözlemci faaliyeti grup tarafından bilinmiştir (Merriam, 2013). Ancak araştırmacının grubun katılımcısı olma rolü bilgi

toplayıcılık rolünden sonra gelmiştir (Merriam, 2013). Araştırmacı, grup üyeliğinin özünü oluşturan faaliyetlere katılmamış yani aktif üyelik rolünde bulunmamıştır. Bunun yerine katılımcıları tanıyacak kadar yakın etkileşimde bulunmuş yani çevresel üyelik rolünü (Adler ve Adler, 1998, s. 85 akt. Merriam, 2013) üstlenmiştir.

Araştırma öncesinde (ve veri toplama süresince) gözlemler sürerken hangi bilgilerin nasıl toplanacağına yönelik gözlem belgeleri hazırlanmamıştır. Bu nedenle çalışmada kullanılan gözlem *enformel gözlem* (Çepni, 2012) olarak sınıflandırılmaktadır. Gözlemin geçerliliğinin sağlanması ise analizler öncesinde gözlem çizelgelerinin (Çepni, 2012) geliştirilip, kamera kayıtlarının bu çizelgelerdeki kriterlere göre incelenmesi yoluyla sağlanmaya çalışılmıştır. Gözlem çizelgeleri geliştirilirken iki temel soruya odaklanılmıştır:

1. Gözlem çizelgesi hangi amaç için oluşturulmalı?
2. İfade edilen amaç, hedefe uygun mu?

Her hafta için farklı temalar kurgulandığından bu iki sorunun cevabı haftalara göre değişiklik göstermiştir. Çalışmada kullanılan *enformel gözlemler*in güvenilirliğinin artırılması ise iki gözlemcinin somut gözlemler üzerinde anlaşması (Çepni, 2012) yoluyla sağlanmaya çalışılmıştır.

4.4.2.2. Dokümanlar (Belgeler) Aracılığıyla Veri Toplama:

Çalışmada, değişim ve gelişimi takip etmek için (Merriam, 2013) gözlemin yanı sıra dokümanlardan faydalanılmıştır. Dokümanlarla araştırma yapılmasının sebebi gözlemin zayıf yanlarını güçlendirmektir. Araştırma sırasında araştırmacının varlığının katılımcıları rahatsız edebileceği (Merriam, 2013) ya da katılımcı gözlem sırasında ortam şartlarının değişebileceği göz önünde bulundurularak veri toplama sürecine doküman aracılığıyla veri toplama da dâhil edilmiştir. Bu noktada, şartları etkilemede belgelerin varlığının araştırmacının varlığından daha az etkili olduğu (Merriam, 2013) varsayılmıştır.

Dokümanlar aracılığıyla veri toplama tekniğinde çeşitli doküman çeşitleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada araştırmanın amacı doğrultusunda araştırmacı tarafından oluşturulan; *araştırmacının ürettiği doküman* (Merriam, 2013) adını alan yazılı dokümanlar, bunun yanında görsel dokümanlar kullanılmıştır. Yazılı dokümanlar temel nitel veri toplama kaynağı olup çalışmanın başladığı andan itibaren amaca özel olarak üretilmiştir (Merriam, 2013). Araştırmacının, “Haftalık Değerlendirme Formları” adını verdiği bu dokümanlar, uygulama süresince birinci elden veri toplamak için kullanılmıştır. Her haftanın temasına özgü farklı dokümanlar oluşturulurken literatürden faydalanılmıştır. Literatürden alıntılanan soruların (ayrıca önerme ve kategorilerin) devamına bazı haftalarda etkinlik günlüğü özelliğini taşıyan bir kısım daha eklenerek öğretmen adaylarının, ilgili günün faaliyeti hakkındaki duygu ve düşünceleri alınmaya çalışılmıştır. Böylelikle dokümanlar aracılığıyla veri toplanarak araştırmacı birincil etken olmaktan çıkarılmaya çalışılmış (Merriam, 2013) ve bağlamın ürünü olan gerçek dünya temelli araçların üretilmesine çabalanmıştır (Merriam, 2013).

4.4.3. Nitel Veri Toplama Araçları

4.4.3.1. Görsel Dokümanlar

4.4.3.1.1. Kamera kayıtları

Çalışmanın veri toplama teknikleri arasında gözlem yer almaktadır. Çalışmada gözleme dayalı veri toplama araçlarından kamera kayıtları kullanılmıştır. Bunun sebepleri; uygulama sürecinin kayıt altına alınması, gerektiğinde geçmişe dönük bilgilere ulaşarak gözden kaçırılmış veya hatırlamakta zorlanılan durumlara ulaşılması böylece sürecin tekrar incelenerek bütüncül bir değerlendirme yapılmasının amaçlanmasıdır. Ancak nitel veri toplamada kullanılan temel araç yazılı dokümanlardır. Kamera kayıtları, yazılı dokümanlardan sağlanan verilerin bir bağlam içinde anlamlandırılmasına yardım etmiştir.

Çalışmanın kayıt altına alınmasının bir diğer sebebi ölçümlerin güvenilirliğini artırmaktır. Böylece gerektiğinde verilerin birden fazla gözlemcinin incelemesine açık hale getirilmesi ve değerlendirmeye karışabilecek kişisel yargıların mümkün olduğunca indirgenmesi hedeflenmiştir (Bulduk, 2008). Bu nedenlerle kamera kayıtları ile veri toplama işlemi, uygulama süresince devam etmiş, öğretmen adaylarının görüşlerini grupla paylaştığı süreçler kaydedilmiştir.

4.4.3.1.2. Fotoğraflar

Veri toplama aracı olarak kullanılan diğer görsel doküman fotoğraf olmuştur. Öğretmen adaylarının tartışmalardan elde ederek tahtaya kaydettikleri çıkarımlar, ürettikleri tablolar vb veriler fotoğraflanarak kaydedilmiştir.

4.4.3.2. Yazılı Dokümanlar (Haftalık Değerlendirme Formları ve Süreç Değerlendirme Formu)

Sistematik bilgi toplamak için (Creswell & Plano Clark, 2014) araştırmacı tarafından formlar oluşturulmuştur. Nitel veri toplamada, oluşturulan formlardan yararlanılmıştır. Bu formlar aracılığıyla çalışmayı ilgilendiren bilgiler elde edilmeye, veri düzenlemesi ve analizi kolaylaştırılmaya çalışılmıştır.

Uygulama süresince öğretmen adayları değerlendirme formları ile takip edilmiştir. Formlar her hafta uygulamanın başlangıcında öğretmen adaylarına dağıtılmış, hangi soruları ne zaman yanıtlayacakları araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına bildirilmiştir. Formlarda öğretmen adaylarının bilimin doğası, sözdebilim özelliklerine ilişkin görüşlerinin sorgulanmasının yanında bazı haftalarda uygulamayla ilgili görüşleri ve bununla birlikte öz değerlendirmeleri alınmıştır. Bu şekilde kendini sözlü ifade etmeyle ilgili sorun yaşayan veya kalabalık bir grup karşısında görüşlerini dile getirmekten çekinen öğretmen adaylarının da görüşleri alınmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının, başka öğretmen adaylarının etkisi altında kalmaksızın fikirlerini ortaya koymaları amaçlanmıştır (Formlar, Ek.8'de yer almaktadır).

4.5. Verilerin Analizi

4.5.1. Nicel Veri Analizi

Araştırmada kullanılan Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği ve Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği'nden elde edilen verilerin analizi için SPSS 17.00 programı kullanılmıştır. İlk olarak uygulanan ölçeklerden elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğini denetlemek üzere Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır (Tablo 7, Tablo 8, Tablo 14, Tablo 15). Uygulanan bu testten elde edilen bulgular doğrultusunda parametrik ve non-parametrik analizler gerçekleştirilmiştir.

İkinci olarak, Sözdebilimsel Algılar Ölçeği ve Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği ön test ve son-test puanları alt boyutlarına ait aritmetik ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri betimsel analizle belirlenmiştir.

Üçüncü olarak, sözdebilimsel temaların ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamalarına katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Ölçeği'nden ve ölçeğin alt boyutlarından (çıkarsama, varsayım, tümdengelim, karşı görüşlerin değerlendirilmesi) aldıkları ön-test son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla eşleştirilmiş (ilişkili) grup t testi yapılmıştır. Yorumlama alt boyutundan elde edilen puanların normal dağılım göstermemesi nedeni ile non-parametrik Wilcoxon Analizi uygulanmıştır.

Dördüncü olarak, sözdebilimsel temaların ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamalarına katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği'nden ve ölçeğin alt boyutlarından (batıl inançlar, paranormal inanışlar, dinle ilişkilendirilen sosyal kültürel inanışlar, sözdebilimsel inanışlar) aldıkları öntest-sontest puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek üzere eşleştirilmiş (ilişkili) grup t testi yapılmıştır.

Son olarak, Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği alt boyutları öntest-sontest puanları ile Watson – Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği alt boyutları öntest-sontest puanları arasında ilişki olup olmadığını belirlemek üzere Pearson Çarpım Moment Korelasyon analizi ve Spearman Sıra Farkları Korelasyon analizi yapılmıştır.

4.5.2. Nitel Veri Analizi

Nitel veri analizi, verilerin anlamlarının dışarıya aktarılması, anlam verme sürecidir (Merriam, 2013). Araştırmada kullanılan nitel veri toplama tekniklerinden (görsel ve yazılı dökümanlar) elde edilen verilerin çözümlenmesi için betimsel ve içerik analizi teknikleri kullanılmıştır. Betimsel analiz, verilerin olduğu gibi, açık, anlaşılır şekilde daha önceden belirlenen temalara göre sunulması araştırmacının tarafsızlığının sağlanmasıdır (Sönmez ve Alacapınar, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bu tür

analizde verilerin tümü sunulmaz, arasından seçilenler sunulur ve yorumlanırsa betimleyici-yorumlayıcı analiz olarak nitelendirilmektedir (Sönmez ve Alacapınar, 2013). Mevcut araştırmada da ders süreci değerlendirme formları aracılığıyla elde edilen verilerin analizinde betimleyici-yorumlayıcı analiz kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan görsel ve yazılı dökümanlar içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, verilerin derinlemesine incelenmesi, kategorilere ayrılması, aralarındaki ilişkilerin incelenerek yorumların yapılması olarak ifade edilir (Sönmez ve Alacapınar, 2013). Bu analiz ile önceden belirlenmeyen temaların ve boyutların ortaya çıkarılması sağlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). İçerik analizi sürecinde gerçekleştirilmesi gereken işlemler verilerin kodlanması, temaların (kategorilerin) bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların yorumlanması şeklinde belirtilmektedir (Merriam, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu araştırmada görsel dökümanlar, analiz edilebilmeleri için öncelikle yazılı dökümanlar haline getirilmiştir. Bu dökümanlar ve haftalık etkinlik uygulamalarından elde edilen yazılı dökümanlar içerik analizine tabi tutulmuştur. Verilerin kodlama aşamasında ortak kullanılan kavramlar, sözcükler, ifadelerle göre kendi içinde sınıflandırılmış, her sınıflandırma için ortaya çıkan anlama göre kodlar oluşturulmuş, aynı nitelikteki ifadeler bu kodlar altında toplanmıştır. Bu süreçte araştırmacı veri setini birkaç defa gözden geçirerek ortaya çıkan kodlar üzerinde düzenlemeler yapmıştır. Bu aşamadan sonra kodların ortak yönleri göz önünde bulundurularak, kodları en iyi yansıtacak temaların (kategorilerin) oluşturulması gerçekleştirilmiştir. Temaların isimlendirilmesinde alanyazın, araştırmacının kendi düşünceleri ve uzman görüşü dikkate alınmıştır. Son aşamada yazılı dökümalardan elde edilen veriler kodlara ve temalara göre düzenlenmiş, bulgular şeklinde tablolaştırılarak açıklanmıştır.

İçerik analizinde güvenilirliğin belirlenmesi amacı ile kodlayıcılar arası tutarlılık dikkate alınmış, bu amaçla alanda uzman bir araştırmacının da kodlama ve temaları oluşturma aşamalarını bağımsız olarak yapması sağlanmıştır. Her iki araştırmacının oluşturdukları kodlamalar ve temalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar göz önünde bulundurularak kodlamalar ve temalar üzerinde düzenlemeler yapılmıştır. İçerik analizinde güvenilirliğin sağlanması için görüş birliği ve görüş ayrılığı olan kodlamalar ve temalar için uyum yüzdesi formülü kullanılmıştır. Uyum yüzdesi (Agreement percentage) “Güvenirlik = Görüş birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100” formülü ile hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bu hesaplama sonucunda uyum yüzdesinin %70 düzeyinde olması beklenmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Mevcut araştırmada bu formül kullanılarak uyum yüzdesi % 85 olarak hesaplanmıştır.

5. BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde veri analizleri sonucunda saptanan bulgular, nicel ve nitel bulgular biçiminde sınıflandırılarak sunulmuştur. İlk kısımda öğretmen adaylarının uygulama sürecine giriş ve çıkış durumlarını ortaya koyan nicel bulgular sunulmuş, ikinci kısımda ise nitel bulgular paylaşılmıştır. Bu bölümün sonunda nitel örnekleme oluşturan öğretmen adaylarının haftalara göre değişimleri ve uygulamaya yönelik görüşleri şemalarla özetlenmiştir.

I. NİCEL BULGULAR

5.1. Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerine İlişkin Bulgular

Tablo 7. Eleştirel Düşünme Ölçeği Ön-Test Puanları Dağılımının Normalliğini Denetlemek Amacı ile Yapılan Bir Örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Değerler		Çıkarısama	Varsayım	Tümdengelim	Yorumlama	Karşı Görüşleri Değerlendirme
N		28	28	28	28	28
Normal Parametreler	\bar{X}	59,28	23,53	35,21	25,6	22,07
	SS	6,21	1,81	3,05	3,35	1,82
Kolmogorov-Smirnov Z		,47	,72	,81	,75	1,21
p		,97	,67	,51	,61	,10

Tabloda görüldüğü üzere, eleştirel düşünme ölçeği ön test uygulamasından elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kolmogorov Smirnov testi sonucunda dağılımların normal dağılımdan farklılığı anlamlı bulunmamıştır ($Z_C: ,47, p>,05$; $Z_V: ,67, p>,05$; $Z_{TG}: ,51, p>,05$; $Z_Y: ,61, p>,05$; $Z_{KGD}: ,10, p>,05$)

Tablo 8. Eleştirel Düşünme Ölçeği Son-Test Puanları Dağılımının Normalliğini Denetlemek Amacı ile Yapılan Bir Örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Değerler		Çıkarısama	Varsayım	Tümdengelim	Yorumlama	Karşı Görüşleri Değerlendirme
N		25	25	25	25	25
Normal Parametreler	\bar{X}	56,92	23,72	35,44	34,68	22,52
	SS	11,53	2,28	2,70	4,77	2,51
Kolmogorov-Smirnov Z		1,00	1,03	,89	1,38	1,10
p		,26	,23	,40	,04**	,17

Tabloda görüldüğü üzere, eleştirel düşünme ölçeği son test uygulamasından elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kolmogorov Smirnov testi sonucunda dağılımların normal dağılımdan farklılığı anlamlı bulunmamıştır ($Z_C: 1,00, p>,05$; $Z_V: 1,03, p>,05$; $Z_{TG}: ,89, p>,05$; $Z_Y: 1,38, p>,05$; $Z_{KGD}: 1,10, p>,05$)

Tablo 9. Eleştirel Düşünme Ölçeği Ön-Test Puanları ve Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Boyutlar	N	\bar{X}	SS
Çıkarısama	28	59,28	6,21
Varsayım	28	23,53	1,81
Tümdengelim	28	35,21	3,05
Yorumlama	28	35,60	3,35
Karşı Görüşleri Değerlendirme	28	22,07	1,82

Tabloda Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği ön-test puanları alt boyutlarına ait puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları sunulmuştur. Buna göre çıkarsama alt boyutu puanlarının aritmetik ortalaması \bar{X} :59,28, standart sapması ss:6,21, varsayım alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} :23,53, standart sapması ss:1,81, tümdengelim alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} :35,21, standart sapması ss: 3,05, yorumlama alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} : 35,60, standart sapması ss:3,35, karşı görüşleri değerlendirme alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} :22,07, standart sapma ss: 1,82 olarak bulunmuştur.

Tablo 10. Eleştirel Düşünme Ölçeği Son-Test Puanları Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Boyutlar	N	\bar{X}	SS
Çıkarsama	25	56,92	11,53
Varsayım	25	23,72	2,28
Tümdengelim	25	35,44	2,70
Yorumlama	25	34,68	4,77
Karşı Görüşleri Değerlendirme	25	22,52	2,51

Tabloda Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği son-test puanları alt boyutlarına ait puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları sunulmuştur. Buna göre çıkarsama alt boyutu puanlarının aritmetik ortalaması \bar{X} :56,92, standart sapması ss:2,28, varsayım alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} :23,72, standart sapması ss:2,28, tümdengelim alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} :35,44, standart sapması ss: 2,70, yorumlama alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} : 34,68 standart sapması ss:4,77 karşı görüşleri değerlendirme alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} :22,52, standart sapma ss: 2,51 olarak bulunmuştur.

Tablo 11. Eleştirel Düşünme Ölçeği Alt Boyutları Öntest-Sontest Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Eşleştirilmiş (İlişkili) Grup t Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{X}	SS	$Sh_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Çıkarsama	Öntest	25	58,92	5,72	1,14	,78	24	,43
	Sontest		56,92	11,53	2,30			
Varsayım	Öntest	25	23,60	1,82	,36	-,21	24	,83
	Sontest		23,72	2,28	,45			
Tümdengelim	Öntest	25	35,28	3,12	,62	-,21	24	,83
	Sontest		35,44	2,70	,54			
Karşı Görüşleri Değerlendirme	Öntest	25	22,20	1,87	,37	-,60	24	,54
	Sontest		22,52	2,51	,50			

Tabloda görüldüğü gibi, eleştirel düşünme ölçeği alt boyutlarından elde edilen puanların öntest-sontest ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacı ile yapılan eşleştirilmiş grup t testi sonucunda, çıkarsama, varsayım, tümdengelim, karşı görüşleri değerlendirme boyutlarından elde edilen aritmetik ortalamalar arasındaki farklar anlamlı bulunmamıştır (t_C : ,78; t_V : -,21; t_{TG} : -,21, t_{KGD} : -,60; $p > ,05$).

Tablo 12. Eleştirel Düşünme Ölçeği Yorumlama Alt Boyutu Öntest-Sontest Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Wilcoxon Analizi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	Z	P
Yorumlama Öntest-Sontest	Azalanlar	15	10,43	156,50	-1,43	,15
	Artanlar	6	12,42	74,5		
	Eşit	4				
	Toplam	25				

Tabloda görüldüğü gibi, eleştirel düşünme ölçeği yorumlama alt boyutundan elde edilen öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeleri testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p < ,05$).

5.2. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim İle İlgili Algılarına İlişkin Bulgular

Tablo 13. Sözdebilim ile ilgili Algılar Ölçeğinin Güvenirlik Katsayıları

Boyutlar	Cronbach Alpha	
	Ön test	Son test
Batıl İnançlar	,93	,75
Paranormal İnanışlar	,80	,77
Dinle İlişkilendirilen Sosyal Kültürel İnanışlar	,56*	,52*
Sözdebilimsel İnanışlar	,78	,77
Toplam	,92	,85

Tablo 14. Sözdebilim ile ilgili Algılar Ölçeği Ön-Test Puanları Dağılımın Normalliği Denetlemek Amacı ile Yapılan Bir Örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Değerler		Toplam	Batıl İnançlar	Paranormal İnanışlar	Din-Sosyo Kültürel İnanışlar	
					Sözdebilimsel inanişlar	
N		27	27	26	26	26
Normal Parametreler	\bar{X}	111,62	30,55	28,73	21,42	34,03
	SS	33,23	13,40	9,45	4,52	9,70
Kolmogorov-Smirnov Z		,62	,91	,57	,57	,77
p		,82	,37	,89	,89	,57

Tabloda görüldüğü üzere, sözdebilim ile ilgili algılar ölçeği ön test uygulamasından elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kolmogorov Smirnov testi sonucunda dağılımların normal dağılımdan farklılığı anlamlı bulunmamıştır ($Z_T: ,62, p > ,05$; $Z_{Bİ}: ,91, p > ,05$; $Z_{Pİ}: ,57, p > ,05$; $Z_{DSK}: ,57, p > ,05$; $Z_{Sİ}: ,77, p > ,05$)

Tablo 15. Sözdebilim ile ilgili Algılar Ölçeği Son-Test Puanları Dağılımın Normalliği Denetlemek Amacı ile Yapılan Bir Örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Değerler		Toplam	Batıl İnançlar	Paranormal İnanışlar	Din-Sosyo Kültürel İnanışlar	
					Sözdebilimsel inanişlar	
N		30	30	29	30	30
Normal Parametreler	\bar{X}	91,23	24,86	21,48	20,10	25,50
	SS	20,98	7,88	7,75	4,64	9,33
Kolmogorov-Smirnov Z		,67	1,03	,58	,46	,46
p		,75	,23	,88	,98	,98

Tabloda görüldüğü üzere, sözdebilim ile ilgili algılar ölçeği son test uygulamasından elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kolmogorov Smirnov testi sonucunda dağılımların normal dağılımdan farklılığı anlamlı bulunmamıştır ($Z_T: ,75, p > ,05$; $Z_{Bİ}: ,23, p > ,05$; $Z_{Pİ}: ,88, p > ,05$; $Z_{DSK}: ,98, p > ,05$; $Z_{Sİ}: ,98, p > ,05$)

Tablo 16. Sözdabilim ile ilgili Algılar Ölçeği Ön-Test Puanları ve Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Boyutlar	N	\bar{X}	SS
Batıl İnançlar	27	30,55	13,40
Paranormal İnanışlar	26	28,73	9,45
Sözdabilimsel İnanışlar	26	34,03	9,70
Toplam	27	111,62	33,23

Tabloda sözdabilim ile ilgili algılar ölçeği ön-test puanları alt boyutlarına ait puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları sunulmuştur. Buna göre batıl inançlar alt boyutu puanlarının aritmetik ortalaması \bar{X} :30,55, standart sapması ss:13,40, paranormal inanışlar alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} :28,73, standart sapması ss:9,45, sözdabilimsel inanışlar alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} : 34,03, standart sapması ss:9,70, ölçeğin toplam puanlarından elde edilen aritmetik ortalama \bar{X} :111,62, standart sapma ss: 33,23 olarak bulunmuştur.

Tablo 17. Sözdabilim ile ilgili Algılar Ölçeği Son-Test Puanları Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Boyutlar	N	\bar{X}	SS
Batıl İnançlar	30	24,86	7,88
Paranormal İnanışlar	29	21,48	7,75
Sözdabilimsel İnanışlar	30	25,50	9,33
Toplam	30	91,23	20,98

Tabloda sözdabilim ile ilgili algılar ölçeği son-test puanları alt boyutlarına ait puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları sunulmuştur. Buna göre batıl inançlar alt boyutu puanlarının aritmetik ortalaması \bar{X} :24,86, standart sapması ss:7,88, paranormal inanışlar alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} :21,48, standart sapması ss:7,75, sözdabilimsel inanışlar alt boyutunun aritmetik ortalaması \bar{X} : 25,50, standart sapması ss:9,33, ölçeğin toplam puanlarından elde edilen aritmetik ortalama \bar{X} :91,23, standart sapma ss: 20,98 olarak bulunmuştur.

Tablo 18. Sözdabilim ile ilgili Algılar Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasında Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Eşleştirilmiş (İlişkili) Grup t Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{X}	SS	$Sh_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Batıl İnançlar	Öntest	26	30,88	13,55	2,65	2,19	25	,03*
	Sontest		25,11	8,06	1,58			
Paranormal İnanışlar	Öntest	24	28,33	9,02	1,84	4,60	23	,00*
	Sontest		21,79	7,97	1,62			
Sözdabilimsel İnanışlar	Öntest	25	34,12	9,89	1,97	2,74	24	,01*
	Sontest		25,96	10,0	2,0			
Toplam	Öntest	26	112,61	33,49	6,56	2,69	25	,01*
	Sontest		91,84	22,05	4,32			

(*:p<,05)

Tabloda görüldüğü gibi, sözdabilim ile ilgili algılar ölçeği ve alt boyutlarından elde edilen puanlarının öntest-sontest ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacı ile yapılan eşleştirilmiş grup t testi sonucunda, batıl inançlar, paranormal inanışlar, sözdabilimsel inanışlar boyutları ve ölçeğin toplamından elde edilen aritmetik ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t_{Bj} : 2,19; t_{Pj} : 4,60; t_{Sj} :2,74, t_T :2,69; $p<,05$).

*Not: Sözdabilim ile ilgili algılar ölçeğinde yer alan maddelerin güvenilirlik değerleri ile maddelere ait aritmetik ortalama değerleri Ek. 7'de verilmiştir.

5.3. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim İle İlgili Algıları ve Eleştirel Düşünme Becerileri Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular

Tablo 19. Sözdebilim ile ilgili Algılar Ölçeği Alt Boyutları Ön Test Puanları ile Eleştirel Düşünme Ölçeği Alt Boyutları Ön Test Puanları Arasındaki İlişkileri Belirlemek Üzere Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyon Analizi Sonuçları

Sözdebilim ile ilgili Algılar Ölçeği Alt Boyutları	Eleştirel Düşünme Ölçeği Alt Boyutları					
		Çıkarısama	Varsayım	Tümdengelim	Yorumlama	Karşı Görüşleri Değerlendirme
	N	27	27	27	27	27
Batıl İnançlar	r	-,09	,14	-,06	-,07	,23
	p	,63	,47	,76	,70	,23
	N	26	26	26	26	26
Paranormal İnanışlar	r	,00	,17	,15	,08	,18
	p	,97	,39	,43	,69	,36
	N	26	26	26	26	26
Sözdebilimsel inanişlar	r	-,12	,09	-,03	,03	,24
	p	,55	,65	,85	,84	,23

Sözdebilimle ilgili algılar ölçeği alt boyutları ön test puanları ile eleştirel düşünme ölçeği alt boyutları ön test puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyon Analizi sonucunda, batıl inançlar alt boyutu ile çıkarısama, tümdengelim, yorumlama boyutları arasında negatif yönde, düşük düzeyde, istatistiksel açıdan anlamlı olmayan ilişki bulunmuştur ($r_{BI-Ç}$: -,09; r_{BI-TG} : -,06; r_{BI-Y} : -,07; $p>,05$). Batıl inançlar ile varsayım ve karşı görüşleri değerlendirme alt boyutları arasında ise pozitif yönde istatistiksel açıdan anlamlı olmayan ilişki belirlenmiştir (r_V : ,14; r_{KGD} : ,23; $p>,05$).

Paranormal inanişlar alt boyutu ile çıkarısama boyutu arasında ilişki bulunamazken, varsayım, tümdengelim, yorumlama, karşı görüşleri değerlendirme boyutları arasında pozitif yönde, düşük düzeyde istatistiksel açıdan anlamlı olmayan ilişki tespit edilmiştir ($r_{PI-Ç}$: ,00; r_{PI-V} : ,17; r_{PI-TG} : ,15; r_{PI-Y} : ,08; r_{PI-KGD} : ,18; $p>,05$).

Sözdebilimsel inanişlar alt boyutu ile çıkarısama, tümdengelim alt boyutları arasında negatif yönde, düşük düzeyde istatistiksel açıdan anlamlı olmayan ilişki bulunurken ($r_{SI-Ç}$: -,12; r_{SI-TG} : -,03; $p>,05$) varsayım, yorumlama, karşı görüşleri değerlendirme alt boyut arasında pozitif yönde, düşük düzeyde istatistiksel açıdan anlamlı olmayan ilişki belirlenmiştir (r_{SI-V} : ,09; r_{SI-Y} : ,03; r_{SI-KGD} : ,24; $p>,05$).

Tablo 20. Sözdabilim ile ilgili Algılar Ölçeği Alt Boyutları Son Test Puanları ile Eleştirel Düşünme Ölçeği Alt Boyutları Son Test Puanları Arasındaki İlişkileri Belirlemek Üzere Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyon Analizi Sonuçları

Sözdabilim ile ilgili Algılar Ölçeği Alt Boyutları	Eleştirel Düşünme Ölçeği Alt Boyutları			
	Çıkarsama	Varsayım	Tümdengelim	Karşı Görüşleri Değerlendirme
	N	24	24	24
Batıl İnançlar	r	,07	-,17	,37
	p	,72	,40	,05*
	N	23	23	23
Paranormal İnanışlar	r	-,01	-,12	-,03
	p	,95	,55	,88
	N	24	24	24
Sözdebilimsel inanırlar	r	,02	-,05	,06
	p	,89	,81	,77

(*p<,05)

Tablodan anlaşılacağı üzere, sözdabilimle ilgili algılar ölçeği alt boyutları son test puanları ile eleştirel düşünme ölçeği alt boyutları son test puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyon Analizi sonucunda, batıl inançlar alt boyutu ile çıkarsama, tümdengelim, karşı görüşleri değerlendirme alt boyutları arasında pozitif yönde (r_{BL-C} : ,07; r_{BL-TG} : ,37; r_{BL-KGD} : ,30) batıl inançlar ile çıkarsama boyutları arasında düşük, batıl inançlar ile tümdengelim ve karşı görüşleri değerlendirme boyutları arasında orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Bu ilişkiler arasında batıl inançlar ile tümdengelim boyutları arasındaki ilişki istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<,05$). Batıl inançlar ve varsayım boyutları arasında ise negatif yönde, düşük, istatistiksel açıdan anlamlı olmayan bir ilişki tespit edilmiştir (r : -,17; $p>,05$).

Paranormal inanışlar alt boyutu ile çıkarsama, varsayım, tümdengelim, karşı görüşleri değerlendirme alt boyutları arasında negatif yönde, düşük istatistiksel açıdan anlamlı olmayan ilişki belirlenmiştir (r_{PL-C} : -,01; r_{PL-V} : -,12; r_{PL-TG} : -,03; r_{PL-KGD} : -,13; $p>,05$).

Sözdebilimsel inanışlar alt boyutu ile çıkarsama, tümdengelim alt boyutları arasında pozitif yönde, düşük düzeyde istatistiksel açıdan anlamlı olmayan ilişki bulunurken (r_{SL-C} : ,02; r_{SL-TG} : ,06; $p>,5$), varsayım boyutu ile negatif yönde, düşük düzeyde, karşı görüşleri değerlendirme boyutu ile negatif yönde, orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki tespit edilmiştir (r_{SL-V} : -,05; r_{SL-KGD} : -,33; $p>,05$).

Tablo 21. Sözdabilim ile ilgili Algılar Ölçeği Alt Boyutları Son Test Puanları ile Eleştirel Düşünme Ölçeği Alt Boyutları Son Test Puanları Arasındaki İlişkileri Belirlemek Üzere Yapılan Spearman Sıra Farkları Korelasyon Analizi Sonuçları

Eleştirel Düşünme Ölçeği Alt Boyutları	Sözdabilim ile ilgili Algılar Ölçeği Alt Boyutları		
	Batıl İnançlar	Paranormal İnanışlar	Sözdebilimsel inanışlar
	N	24	23
Yorumlama	R	,21	-,10
	p	,30	,62

Tabloda eleştirel düşünme ölçeği yorumlama alt boyutu puanları ile sözdebilim ile ilgili algılar ölçeği alt boyutları son test puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan Spearman Sıra Farkları Korelasyon Analizi sonuçları verilmiştir. Bu tabloya göre, yorumlama boyutu ile batıl inançlar boyutu arasında pozitif yönde ve düşük düzeyde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r_{Y-BI}:.21$; $p>.05$). Yorumlama boyutu ile paranormal inanışlar, sözdebilimsel inanışlar boyutları arasında ise negatif yönde, düşük düzeyde istatistiksel açıdan anlamlı ilişki belirlenmiştir ($r_{Y-PI}: -.10$; $r_{Y-SI}: -.14$; $p>.05$).

II. NİTEL BULGULAR

Nitel bulgular, haftalık değerlendirme formu verilerinin analizlerinden elde edilmiştir. Ancak dokümanlardan elde edilen veriler yorumlanırken bütüncül bir bakış açısı sağlanması için kamera kayıtları başta olmak üzere görsel dokümanlardan da yararlanılmıştır. Haftalara ilişkin bulgular, aşağıda kronolojik sırayla sunulmuştur. Bu akış içerisinde 6. haftaya ilişkin başlığın yer almama nedeni, ilgili haftada öğretmen adaylarından form toplanmamış olmasıdır. İlgili haftada, büyük çoğunluğu öğretmen adaylarına uzman görüşü sunmaktan oluşan etkinlikler yapılmıştır. Bununla birlikte 7. hafta formlarına, ilgili haftaya yönelik sorular eklenmiş böylece öğretmen adaylarının 6. haftaya ilişkin görüşlerini yansıtmaları sağlanmıştır. Dolayısıyla nitel bulgular kısmında ‘6. Hafta Bulguları’ adlı bir başlık bulunmamaktadır fakat bu kısımda sürecin tamamına ilişkin bulgu mevcuttur.

5.4. 1. Hafta (12.11. 2014) Bulguları

Uygulamanın 1. haftasında öğretmen adaylarının bilimsel açıklama formları (kanun, teori, hipotez), bilimsel bilgi, bilim insanı ve bilimsel yöntem hakkındaki görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bilimi tanımakta ve bilim dışı uğraşlardan ayırt etmekte kullandıkları karakteristikler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının kanun-teori hakkındaki görüşleri alınarak bilimsel açıklama formlarına yönelik veri elde edilmeye ve örnek olay metinleri ile doğabilimsel yöntem, bilim insanı, bilimsel bilgi hakkındaki görüşleri saptanmaya çalışılmıştır.

Öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin hazırbulunmuşluklarının tespit edilmesi kapsamında, “Pasteur Fermantasyonun Nedenini Nasıl Buldu?” adlı metinden yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarının metinde geçen bilimin doğasına ilişkin tespitlerde bulunmaları ve bu tespitlerle ilgili görüşlerini açıklamaları istenmiştir. Bu amaçla metinde odaklanılan bilimin doğası boyutları; *bilim insanı*, *bilimsel yöntem* ve *bilimsel bilgi* başlıkları olmuştur.

Tablo 22. ‘Pasteur Fermantasyonun Nedenini Nasıl Buldu?’ Metinde Geçen Bilimin Doğası Özelliklerine İlişkin Kavramlardan Bazıları

<i>Bilim insanı</i>	<i>Bilimsel Yöntem</i>	<i>Bilimsel Bilgi</i>
Veriye dayalı hareket etme	Problem belirleme	Tekrarlanabilirlik
Eski bilgileri göz önünde bulundurma	Hipotez kurma	Test edilebilirlik
Sabırlılık	Tahminde bulunma	Nesnellik
Önyargısızlık	Hipotezi sınama - Veri toplama	
Otoriteden bağımsızlık	Verileri inceleme	
Araştırmada ısrarcılık	Kontrol grubu kullanma	
Alçakgönüllülük	Değişken kullanma	
Şüphencilik	Gözlem ve deneyleri tekrarlama	
Eleştiriye açıklık	Farklı yöntem/tekniklere başvurma	
	Yargıya varma	
	Sonuçları kontrol etme	
	Araştırmayı paylaşma	

1.hafta kapsamında kullanılan bir diğer örnek olay metni ise “Şemsiyoloji” adlı metin olmuştur. Bu materyal yardımıyla öğretmen adaylarının *Şemsiyoloji*’nin bilimselliği hakkındaki görüşleri alınmıştır. Metin aracılığıyla öğretmen adaylarının bilimi tanımlamada kullandıkları argümanlar ve bilimin sınırlarını çizmede başvurdukları kriterler tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda; 1) Şemsiyoloji’nin hangi bakımdan bir bilim sayılabileceği, 2) Hangi özelliklerinin Şemsiyoloji’yi daha az veya daha çok bilimsel kıldığı ve 3) Şemsiyoloji’nin Astronomi, Fizik gibi bilimlerle nasıl kıyaslanabileceği sorulmuştur.

5.4.1. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Açıklama Formları ve Bilimsel Bilgiye İlişkin Görüşleri

Bilimsel açıklama formlarına ilişkin görüşlerinin tespit edilmesi amacıyla öncelikle öğretmen adaylarına kanun ile teori arasında ilişki olup olmadığı ve kanun ile teorinin birbirlerine dönüşüp dönüşmeyeceği sorulmuştur.

Tablo 23. Öğretmen Adaylarının Teori ve Kanun Hakkındaki Görüşleri

<i>Kanun - Teori İlişkisi</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Kanunun– Teoriyle İlişkili Olduğunu Düşünen	4	FÖ3, FÖ5, FÖ6, FÖ7
Bilimsel kanunlar, kesin olarak kanıtlanmış teorilerdir.	1	FÖ3
Bilimsel kanunlar, doğruluğu kanıtlanmış hipotezlerdir.	2	FÖ5, FÖ6
Bilimsel teoriler, henüz kanıtlanmamış bilimsel önermelerdir.	1	FÖ3
Bilimsel teoriler, bilimsel kanunları açıklamak/doğrulamak için ortaya atılan görüşlerdir	3	FÖ5, FÖ6, FÖ7
Kanunun– Teoriyle İlişkili Olmadığını Düşünen	4	FÖ1, FÖ2, FÖ4, FÖ10
Kanun tek başına yargıdır.	1	FÖ2
Kanunlar ve teoriler birbirinin devamı ya da öncülü değildir.	1	FÖ10
Cevaplamayan	2	FÖ8, FÖ9
Toplam	10	
Teori – Kanun Dönüşümü	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Teorinin Kanuna Dönüşmeyeceğini Düşünen	6	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7, FÖ9, FÖ10
Teorinin Kanuna Dönüşebileceğini Düşünen	1	FÖ3
Cevaplamayan	3	FÖ4, FÖ6, FÖ8
Toplam	10	

Tabloda görüldüğü üzere öğretmen adaylarından 4'ü kanun ile teorinin ilişkili olduğunu belirtirken 4 öğretmen adayı teori ile kanun arasında ilişki olmadığını belirtmiş, 2 öğretmen adayı ise teori ile kanun arasında bir ilişki olup olmadığına dair görüş belirtmemiştir. Teoriler ile kanunların ilişkili olduğunu düşünen öğretmen adaylarının iki tür açıklama geliştirdikleri; 1) bu iki açıklama formu arasında hiyerarşik bir ilişki kurdukları ve 2) kanun ile teori arasında araçsal bir ilişki kurdukları gözlenmiştir.

Teori ile kanun arasında hiyerarşik bir ilişki kuran öğretmen adaylarının (FÖ3, FÖ5, FÖ6), söz konusu hiyerarşide kanunu daha üst basamağa yerleştirdikleri belirlenmiştir. İlgili öğretmen adayları, teoriye kıyasla kanunların doğrulanmışlık veya kanıtlanmışlık şartlarını daha iyi sağlayan açıklamalar olduğunu ileri sürmüşlerdir. Kanunların ispatlanmış teoriler olduğunu, teorilerin ise henüz kanıtlanmamış bilimsel önermeler olduğunu belirten bu öğretmen adaylarının, kanunları daha ileri bilgi formları olarak algıladıkları, kanunları teorilerden daha çok kabul gören bilimsel açıklamalar olarak gördükleri anlaşılmıştır. Teori ve kanun arasında araçsal bir ilişki kuran öğretmen adayları (FÖ5, FÖ6, FÖ7) ise bu bilgi formlarından birinin işlevinin diğerini açıklamak olduğunu belirtmişlerdir. Söz konusu öğretmen adayları teorilerin, kanunları açıklamak/doğrulamak üzere ortaya atılan görüşler olduğunu ifade etmiş ve teorilerin var olma nedeninin kanunlara açıklama getirmek olduğunu belirtmişlerdir.

Teori ve kanunların ilişkisiz olduğu görüşündeki öğretmen adaylarından ise ikisi (FÖ1, FÖ4) gerekçe belirtmezken; bir öğretmen adayı (FÖ2), kanunun tek başına bağımsız bir yargı olduğunu ifade etmiş, benzer şekilde diğer öğretmen adayı (FÖ10) da teori ve kanunun birbirlerinin devamı ya da öncülü olmadıklarını ifade etmiştir. Böylelikle bu öğretmen adaylarının kanun ve teoriyi birbirinden bağımsız, birbirlerini etkilemeyen veya birbirlerinden etkilenmeyen yapılar olarak algıladıkları anlaşılmıştır.

Bilimsel açıklama formlarına ilişkin görüşlerinin tespit edilmesi amacıyla öğretmen adaylarına yöneltilen diğer soru; kanun ve teorinin birbirlerine dönüşüp dönüşmeyeceği sorusu olmuştur. Yine tablodan anlaşılacağı üzere öğretmen adaylarından 6'sı teorinin kanuna dönüşmeyeceğini belirtirken 1 öğretmen adayı teorilerin kanuna dönüşebileceğini belirtmiş, 3 öğretmen adayı ise teorinin kanuna dönüşüp dönüşmeyeceği hakkında görüş belirtmemiştir.

Öğretmen adaylarının bilimsel açıklama formlarına ilişkin görüşlerinin tespit edilmesinin yanı sıra bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla “Pasteur Fermantasyonun Nedenini Nasıl Buldu” adlı metinden faydalanılmıştır. Öğretmen adaylarından, ilgili metindeki bilimin doğası özelliklerini saptamaları istenmiştir.

Tablo 24. *Bilimsel Bilginin Özelliklerine İlişkin Bulgular*

<i>Öğretmen Adaylarının Tespit Ettiği Bilimsel Bilgi Özellikleri</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Test edilebilirlik	1	FÖ2
Nesnellik	1	FÖ2
Tekrarlanabilirlik	1	FÖ3
Değişebilirlik	2	FÖ3, FÖ7
Evrensellik	1	FÖ3

Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarından sadece 3’ünün (FÖ2, FÖ3, FÖ7) metinde bilimsel bilgiye dair özellik tespit edebildikleri gözlenmiştir. Bu öğretmen adaylarının, metin üzerinde bilimsel bilginin test edilebilirlik (1), nesnellik (1), tekrarlanabilirlik (1), değişebilirlik (2) ve evrensellik (1) özelliklerini saptadıkları belirlenmiştir.

5.4.2. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Hakkındaki Görüşleri

Uygulamanın ilk haftasında durum tespiti yapılmak istenen noktalardan biri de öğretmen adaylarının doğabilimsel yöntemi nasıl açıkladıkları sorusu olmuştur. Bu doğrultuda yapılan analizlerde öğretmen adaylarından 3’ünün doğabilimsel yöntem ifadesinden ne anladıkları ile ilgili fikir belirtmedikleri, diğer öğretmen adaylarının doğabilimsel yöntemi doğa, insan, evren, merak ve aşamalılıkla ilişkilendirdikleri belirlenmiştir.

Tablo 25. *Öğretmen Adaylarının Doğabilimsel Yöntemi Açıklamada Kullandıkları Kavramlar*

<i>Öğretmen adaylarının doğabilimsel yöntemi açıklamada kullandıkları kavramlar</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Doğa	3	FÖ1, FÖ2, FÖ7, FÖ9
*Doğa Olayları	1	FÖ9
*Doğal Gerçekler (Olgulara Dayanma)	2	FÖ7, FÖ9
İnsan	1	FÖ6
Evren	1	FÖ6
Merakı Giderme (Araştırma)	2	FÖ5, FÖ6
Aşamalılık	3	FÖ3, FÖ4, FÖ7
Fikir Belirtmeyen	2	FÖ8, FÖ10
Toplam	15	

Doğadan hareketle doğabilimsel yöntemi açıklamaya çalışan öğretmen adaylarının, doğabilimsel yöntemin konusunu doğa olayları ve doğal gerçeklere dayandırdıkları saptanmıştır. Öğretmen adaylarının ifadelerinden doğabilimsel yöntemi; doğayı (3), doğa olaylarını (1), doğal gerçekleri (2), insanı (1) ve evreni (1) baz alan, aşamalılık içeren (3) bir merak giderme süreci (2) olarak tanımladıkları anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarından bazıları görüşlerini aşağıdaki cümlelerle ifade etmişlerdir:

FÖ6: İnsanın evrenle ilgili merakını gidermek için kullandığı doğayla ilgili bilimsel yöntem

FÖ7: Bilim yapılması için gerekli etkinlikler. Giriş, gelişme, sonuç bölümlerinde neler yapması gerektiğini olgulara dayandırarak gerçekleştirme

FÖ9: Doğa ve doğa olaylarıyla ilgilenen, konusu doğal gerçek (realite) olan bilim

Ayrıca Tablo 25’ten de görüleceği üzere, öğretmen adaylarının “Doğabilimsel yöntem” ifadesini açıklarken, yukardaki kavramların en çok üç tanesini yan yana getirebildikleri, daha kapsayıcı tanımlamalar/açıklamalar ortaya koyamadıkları tespit edilmiştir.

Bilimsel Yöntem ile ilgili saptamalara “Pasteur Fermantasyonun Nedenini Nasıl Buldu” adlı metinle devam edilmiştir. Söz konusu metnin öğretmen adayları tarafından incelenmesi sağlanmış, böylece bilimsel yönetime ilişkin tespitleri ortaya çıkarılmak istenmiştir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının, metin üzerinde tespit ettikleri “Bilimsel Yöntem” ile ilgili kavram sayısı incelendiğinde 2 öğretmen adayının 1-4 adet kavram tespit ettiği görülürken, 7 öğretmen adayının 5-8 adet kavram tespit edebildiği, 1 öğretmen adayının ise metinde geçen kavramlardan 10 tanesini tespit ettiği görülmüştür (Tablo 26).

Tablo 26. Öğretmen Adaylarının ‘Bilimsel Yöntem’ İle İlgili Tespitleri

Öğretmen Adaylarının ‘Bilimsel Yöntem’ İle İlgili Tespitleri	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Problem Belirleme	6	FÖ1, FÖ4, FÖ6, FÖ7, FÖ9, FÖ10
Farklı Yöntem- Teknikleri İşe Koşma (Yöntem Belirleme)	2	FÖ6, FÖ7
Kontrol Grubu Kullanma	1	FÖ8
Değişken Kullanma	1	FÖ1
Tahminde Bulunma	6	FÖ1, FÖ3, FÖ6, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Genelleme	1	FÖ8
Gözlem	6	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ6, FÖ7, FÖ8
Deney	10	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Hipotez Kurma	8	FÖ1, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ9, FÖ10
Deneyi Tekrarlama	7	FÖ1, FÖ4, FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Sonuçları Kontrol Etme	6	FÖ1, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ10
Toplam	54	
Öğretmen adaylarının metinde tespit ettikleri “Bilimsel Yöntem” ile ilgili kavram sayıları		<i>f</i>
FÖ1		8
FÖ2		2
FÖ3		4
FÖ4		5
FÖ5		4
FÖ6		7
FÖ7		7
FÖ8		6
FÖ9		5
FÖ10		6
Kullanılan toplam kavram sayısı		54

Öğretmen adayları tarafından metinde tespit edilen “Bilimsel Yöntem” ile ilgili kavramların hangileri olduğu ve bu kavramların tekrar edilme durumları incelendiğinde ise *deney yapma* (10) basamağının tüm öğretmen adayları tarafından tespit edildiği ancak metinde geçen “*araştırmayı paylaşma*” basamağının hiçbir öğretmen adayı tarafından tespit edilmediği bulgulanmış, deney yapma basamağından sonra en sık tekrarlanan bilimsel yöntem basamağın ise hipotez kurma (8) olduğu görülmüştür.

5.4.3. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen adaylarının, “Pasteur Fermantasyonun Nedenini Nasıl Buldu” metninde tespit ettikleri bilim insanı özellikleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Tablo 27’ den görüleceği üzere öğretmen adayları, metinde yer alan bilim insanının özelliklerini tanımlamak için 14 adet özellik kullanmışlardır.

Tablo 27. Öğretmen Adaylarının Metinde Tespit Ettikleri Bilim insanı Özellikleri

Öğretmen Adaylarının Tespit Ettiği Bilim insanı Özellikleri	f	Öğretmen Adayı
Sabırlılık	5	FÖ1, FÖ2, FÖ4, FÖ5, FÖ8
Araştırmada Israrcılık	3	FÖ1, FÖ2, FÖ4
Eleştiriye Açıklık	7	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9
Eleştirelilik, Sorgulayıcılık	6	FÖ1, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ7, FÖ9
Alçakgönüllülük	5	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ5, FÖ7
Meraklılık	7	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9
Araştırmacı ruh (Araştırmayı/Alanını Sevme)	4	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ9
Çalışkanlık	1	FÖ8
Kendinden Öncekilerden Etkilenme	1	FÖ3
Objektiflik – Kanıt Sunma Çabası	6	FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ8, FÖ9
Bilimsel Yöntem Kullanma	1	FÖ2
Yanılabirlik	1	FÖ7
Yaratıcılık	1	FÖ6
Şans Faktöründen Yararlanma	1	FÖ5
Toplam	49	

Öğretmen adaylarının en sık tekrarladıkları bilim insanı özellikleri; *eleştiriye açıklık - kesinlik iddia etmeme - eleştiriden fayda sağlama* (7), *meraklılık* (7), *eleştirelilik – sorgulayıcılık* (6) ve *objektiflik* (6) olmuştur. En az tekrarlanan özellikler ise *çalışkanlık* (1), *kendinden öncekilerden etkilenme* (1), *bilimsel yöntem kullanma* (1), *yanılabirlik* (1), *yaratıcılık* (1) ve *şans faktöründen yararlanma - şans faktörünü doğru kullanma* (1) olmuştur. Bu özellikler yalnızca 1'er kez tespit edilmiştir. Metinde geçen bilim insanının *otoriteden bağımsızlığı* özelliğine ise hiçbir öğretmen adayı tarafından değinilmemiştir. Oysa metinde Pasteur'un, çağın en büyük kimyacı Liebig'in olumsuz tepkisine rağmen araştırmasına devam etmesinden, otoritenin karşı çıkmasının Pasteur'ü çalışmasından alıkoymadığından bahsedilmektedir.

5.4.4. Öğretmen Adaylarının Bilimi Tanımlamada ve Bilimin Sınırlarını Çizmede Başvurdukları Kriterler

Öğretmen adayları, Şemsiyoloji'nin hangi bakımlardan daha az veya daha çok bilim sayılabileceğine dair çeşitli argümanlar öne sürmüşlerdir. Öğretmen adaylarının, Şemsiyoloji'yi bilim olarak kabul etmeme gerekçeleri incelendiğinde en sık kullanılan gerekçelerin 'yenilik, değişiklik ya da fark yaratmaması' (3) ve 'inceleme konusu bakımından kapsayıcı olmaması' (3) olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının, 'gerçek bir araştırma problemi barındırmaması' (1), 'başkaları tarafından sınanmaması' (1) gibi gerekçeleri ise daha az kullanarak Şemsiyoloji'ye bilim dışılık atfettikleri tespit edilmiştir.

Tablo 28. Öğretmen Adaylarının Şemsiyoloji'nin Bilimselliğine Dair Görüşleri

Şemsiyoloji hangi bakımlardan daha az veya daha çok bilimsellik taşır?	f	Öğretmen Adayı
Bilim olmama gerekçeleri		
Yeterince matematiksel olmaması	1	FÖ1
Nesnel - Standardize olmaması	2	FÖ4, FÖ7
Fayda sağlamaması, ihtiyaçlara hitap etmemesi	3	FÖ1, FÖ3, FÖ5
Başkaları tarafından sınanmaması	1	FÖ10
Tekrarlanabilir olmaması	1	FÖ3
Yenilik, değişiklik ya da fark yaratmaması	3	FÖ3, FÖ5, FÖ7
Merak unsuru içermemesi	1	FÖ5
Net olmayan sonuçlar sunması	1	FÖ7
Her nesne inceleme eyleminin bilim alt dalı olmaması	2	FÖ9, FÖ10
İnceleme konusu bakımından	3	FÖ2, FÖ8, FÖ10
Deney ve gözlemden yoksunluk	1	FÖ3
Gerçek bir araştırma problemi barındırmaması	1	FÖ5
Sunulan yasaların, olguların bilimsel nitelikte olmaması	2	FÖ5, FÖ10
Bilim olma gerekçeleri		
Bilimsel yöntem ve teknikleri (bilimsel süreci) kullanması	6	FÖ1, FÖ2, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9
Olgusal, somut nesnelere incelemesi	1	FÖ9
İstatistiğe başvurması	3	FÖ2, FÖ8, FÖ10
Hipotez ve/veya teori içermesi	3	FÖ6, FÖ7, FÖ10
Bilimin doğasını sorgulaması	1	FÖ8
İhtiyaçtan ortaya çıkması	1	FÖ1
Bilimin konu sınırlaması yapmaması	1	FÖ1

Şemsiyoloji'nin bilimsel kabul ettikleri yanları incelendiğinde ise; 'bilimsel yöntem ve teknikleri (bilimsel süreci) kullanması' (6), 'hipotez ve/veya teori içermesi' (3), gibi gerekçelerin daha sık; 'olgusal, somut nesnelere inceleme' (1), 'ihtiyaçtan ortaya çıkması' (1) gibi gerekçelerin ise daha az kullanıldığı tespit edilmiştir. Şemsiyoloji'nin hangi bakımlardan bilim sayılabileceği ve hangi bakımlardan bilim sayılamayacağı ile ilgili öğretmen adayları ifadelerinden birkaçı aşağıda verilmiştir. Şemsiyoloji'nin, istatistiğe başvurması bakımından bilimsellik taşıdığını belirten öğretmen adaylarından biri (FÖ10) ile Şemsiyoloji'nin olgusal, somut nesnelere inceleme bakımından bilimsellik taşıdığını ve bilimin nesnelere küçümsemediğini belirten bir öğretmen adayının (FÖ9) örnek ifadeleri şöyledir:

FÖ10: Şemsiyenin sıradan basit bir eşya olması bir icattan öteye gitmemesi onu bilimsel kılmaz. Fakat cinsiyete göre şemsiye rengi değişmesi ya da gelire göre farklılık göstermesi bilimsel kılabilir.

FÖ9: Şemsiyoloji aslında daha önce duymadığım bir bilim. Küçümsemek yanlış olur çünkü en küçük bilgi bile çok büyük gerçeklere ışık tutar. Bilim, gerçeği aramak bulmak, merak edilenlerin peşine düşmektir. Bilim hiçbir bilgiyi küçümsemez...

Başka bir öğretmen adayları, bilimin konu sınırlaması yapmadığını, her konuyu inceleyebileceğini belirterek Şemsiyoloji'nin bilimsel olabileceğini ifade etmiştir. Ancak öğretmen adayları, Şemsiyoloji'nin konusu bakımından ihtiyacı karşılamakta zayıf olduğunu ve bu nedenle gerçeğe az bilimsel olduğunu eklemiştir.

FÖ1: Bilim her açıdan, her konuyu inceleyebilir. Ama daha çok gerekli olan ihtiyaçları varken daha az bilimsel olur.

Şemsiyoloji'nin hangi bakımlardan bilim sayılamayacağı ile ilgili öğretmen adayları ifadeleri incelendiğinde ise bir öğretmen adayının (FÖ1), verilerin yeterince matematiksel olmamasını gerekçe gösterdiği, iki öğretmen adayının (FÖ4, FÖ7) da Şemsiyoloji'nin standardize olmaması nedeniyle bilim sayılamayacağını belirttikleri görülmektedir. Standardizasyon sorununa değinen öğretmen adayları Şemsiyoloji'nin nesnel olmadığını; insanların tercihlerinden, ruh halinden vb. bağımsız olmadığını ifade ederek Şemsiyoloji'nin bilim sayılamayacağını belirtmişlerdir.

FÖ1: Çok kişi tarafından inanılmayabilir. Genel olarak matematik sonuçları ve kesinliği olduğunda bilime inanırlar. Şemsiyoloji de bu yüzden veriler niteliğinden az bilimsel kılar.

FÖ4: Bilim sayılması için insanların ruhen değişmeyen özellikleri olması gerekir. Burada şemsiye rengi, ebatı, boyutu tamamen insanın tercihine, zevkine kalmış. Hiçbir şekilde bilim diyemeyiz. ... İhtiyaçları doğrultusunda olan, zevkle, duygusal halle değişen durumlar bilim dışı kılar.

Fayda sağlamaması, ihtiyaçlara hitap etmemesi gerekçesiyle Şemsiyoloji'nin bilim sayılamayacağını belirten öğretmen adayları (FÖ1, FÖ3, FÖ5), Şemsiyoloji'nin evreni anlamaya katkı sağlamadığını ya da günlük yaşamı kolaylaştıracak pratik yararlar sağlama gibi bir etkisinin olmadığını veya bu noktalarda yeterince etkili olmadığını belirtmişlerdir. Başka bilimlerle kıyaslandığında, Şemsiyoloji'nin ihtiyacı karşılamada zayıf kaldığı belirtilmiştir. Öğretmen adaylarından bazıları (FÖ3, FÖ5, FÖ7) da Şemsiyoloji'nin yenilik, değişiklik ya da fark yaratmadığını, bu nedenle bilim sayılamayacağını ifade etmişlerdir.

FÖ5: Bilim sayılamaz. Çünkü herhangi bir keşif, nesneyi anlama, icat ya da bir yararı yok.

FÖ3: Şemsiyoloji ne gibi değişiklikler ortaya çıkardı? ... İhtiyaçtan doğan bir bilgi değildir. Bir çözüm ve ilerleme değildir. Yani yeni bir bilgi veya bir değişiklik meydana getirmiyor yaşantıda

FÖ7: Bence sayılamaz. Çünkü burada bir icat, keşif yeni bulunmuş bir şey yok. Sadece bir konu hakkında araştırma var.

Şemsiyoloji'nin, gerçek bir araştırma problemi barındırmamasını gerekçe gösteren öğretmen adayları ile (FÖ5) net sonuçlar sunmamasından ötürü bilim sayılamayacağını belirten öğretmen adayının (FÖ7) ifadeleri şöyledir:

FÖ5: İnsanlığın çözümleyemediği ya da merak ettiği bir problem yok ortada. Hatta bir problem bile yok. Şemsiye sayısının çokluğu ya da cinsiyete göre yasalardan bahsetmiş yazar ama o zaman bir cüzdandan cüzdanooloji ya da bir kalemden kalemoloji gibi birçok bilim yapalım.

FÖ7: Sadece bir konu hakkında araştırma var. Evet araştırma yöntem olarak ele alınmış. Hipotezler kurulmuş. Fakat sonuçlar net olmayabilir değişebilir.

İki öğretmen adayı ise bilimin her nesneyi inceleyebileceğini ancak her nesne inceleme eyleminin bilim alt dalı olamayacağını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının ifadeleri aşağıdaki gibidir:

FÖ9: ... Bilim hiçbir nesneyi küçümsemez. Sadece her nesneyi alt dalmış gibi incelemez. Yağmurlu günlerde insanların şemsiyeye olan eğiliminin incelenmesi ve sonuca varılması bilimsel bir süreçtir.

FÖ10: ... Bu çalışmada bilimmiş gibi bir hava gözükse de bana göre bilim değil. Çünkü günlük hayattaki her eşyanın bilim olduğunu düşünecek ve araştırarak olursak gerçek bilim kavramından uzaklaşırız.

Öğretmen adaylarından Şemsiyoloji'yi doğa bilimleri ile kıyaslamaları istendiğinde ise bir öncekine benzeyen aşağıdaki tablo ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının, Şemsiyoloji'nin Doğa Bilimleri'nden ayrıldığı noktalarla ilgili tespitlerinin daha çok Şemsiyoloji'nin; 'matematiksel dil kullanmaması' (4), 'birikimsellikten yoksun olması' (3) gibi argümanlarına odaklandığı bulgulanmıştır. 8 öğretmen adayı sayılan nedenlerle Şemsiyoloji'nin Astronomi, Fizik gibi bilimlerden ayrıldığını belirtmiş, 2 öğretmen adayının cevabı ise kodlanamamıştır. Cevabı kodlanamayan öğretmen adaylarından biri (FÖ6), Şemsiyoloji'nin Doğa Bilimleri ile kıyaslanmasını hatalı bulduğunu ifade etmiştir.

Tablo 29. Öğretmen Adaylarının Şemsiyoloji'yi Doğa Bilimleri İle Kıyaslarken Kullandıkları Argümanlara İlişkin Bulgular

<i>Şemsiyoloji'yi Astronomi, Fizik gibi bilimler ile nasıl kıyaslıyorsunuz?</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Matematiksel dil kullanmama	4	FÖ1, FÖ4, FÖ9, FÖ10
(Veriye değil) Yoruma dayalı olma	2	FÖ8, FÖ9
Günlük hayatla bağlantılı olmama	3	FÖ3, FÖ5, FÖ7
İnsanlığa katkı sağlamama (Problem çözmeme, merakı gidermeme vb)	2	FÖ5, FÖ7
Bilimsel kanun/ teori/ ispat/ deney/ gözlem içermeme	3	FÖ3, FÖ4, FÖ10
Birikimsellikten yoksunluk	3	FÖ3, FÖ4, FÖ10
(Bilim disiplininin oluşması için gereken süreye, bilim insanlarının çalışmalarını içeren bir geçmişe sahip olmama)		
Kodlanamayan - Cevapsız	2	FÖ2, FÖ6

Şemsiyoloji'nin matematiksel dil kullanmama gerekçesiyle bilimden ayrıldığını belirten öğretmen adaylarından biri (FÖ10) ile Şemsiyoloji'nin veriye değil yoruma dayalı olduğunu ve bu nedenle bilimden ayrıldığını belirten bir öğretmen adayı (FÖ9), görüşlerini şöyle ifade etmişlerdir:

FÖ10: (Astronomi, Fizik vb) Bu bilimler üzerinde ...matematiksel ifadeler yer almıştır. Fakat şemsiyoloji bir bilimden öte merak edilen bir olgunun araştırılıp sonuca varılmasından öte bir şey değildir.

FÖ9: Kıyaslanamaz bile. Matematiksel bilimle, Astronomi veya Fizik ile basit bir inceleme ve nitel yorumları kıyaslamam bile.

Şemsiyoloji'nin günlük hayatla bağlantılı olmadığını ve insanlığa katkı sağlamadığını (problem çözmeme, merakı gidermeme vb) belirten öğretmen adayları (FÖ3, FÖ7) ile bilimsel kanun/ teori/ ispat/ deney/ gözlem içermediğini ve birikimsellikten yoksun olduğunu belirten öğretmen adayları (FÖ10) ise şu ifadeleri kullanmışlardır:

FÖ3: Fizikte Newton yerçekimi kanunu ya da Arşimet sıvıların kaldırma kuvvetini bulmuş ve bu günlük hayatta birçok şeyle bağlantılı ve bilimsel bir bilgi ama Şemsiyoloji'de bu yok

FÖ7: Astronomi ya da Fizik günlük hayatta insanların merak ettiği olgulara, evrene cevap vermiştir ama Şemsiyoloji burada bir probleme cevap vermiyor

FÖ10: Astronomi, Fizik vb bilimler doğa bilimleridir. Bu bilimler üzerinde yüzyıllarca deneyler yapılmış gözlemler sonuçlar çıkarılmış, matematiksel ifadeler yer almıştır. Fakat şemsiyoloji bir bilimden öte merak edilen bir olgunun araştırılıp sonuca varılmasından öte bir şey değildir.

5.5. 2. Hafta (19.11.2014) Bulguları

Öğretmen adaylarının, bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek üzere 4 açık uçlu soru sorulmuştur. Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşlerini almak üzere yöneltilen soru başlıkları şunlardır:

- Bilimsel bilginin kaynağının ne olduğu
- Bilimsel bilginin nasıl oluştuğu
- Bilimsel bilginin doğruluğunun (değerinin) nasıl anlaşılacağı
- Bilimsel bilginin sınırları

Açık uçlu sorulara ek olarak, öğretmen adaylarının bilimin doğası boyutlarına dair diğer görüşlerini de belirlemek amacıyla 16 adet önerme kullanılmıştır. Öğretmen adaylarından, bu önermelere katılıp katılmadıklarını ve gerekçelerini belirtmeleri istenmiştir. Açık uçlu sorular ve önermeler aracılığıyla tespit edilmesi beklenen bilimin doğası boyutları şunlardır:

- 5.5.1. Bilimsel Bilgi
- 5.5.2. Bilim İnsanı – Bilim toplumu
- 5.5.3. Bilimsel Yöntem
- 5.5.4. Bilimin Sınırlılıkları
- 5.5.5. Bilimi Etkileyen Etmenler

Bu kısmın sonunda öğretmen adaylarının 2. haftaya ilişkin değerlendirmelerine yer verilmiştir.

5.5.1. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgi Hakkındaki Görüşleri

Aşağıda ‘öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüşleri’ni belirlemek üzere sorulan açık uçlu sorulardan elde edilen bulgular yer almaktadır.

5.5.1.1. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Kaynağına, Oluşumuna, Doğruluğuna ve Sınırlarına İlişkin Görüşleri

Öğretmen adayları bilimsel bilginin kaynağının ne olduğu sorusuna çeşitli cevaplar vermişlerdir. Tablo 30’den görüleceği üzere öğretmen adaylarının en sık kullandıkları kavramlar ‘evren- çevre’ (5) ve ‘merak’ (5) olurken en az tekrarladıkları kavram ‘akıl’ (2) olmuştur. Dolayısıyla öğretmen adaylarının, bilginin kaynağının daha çok *evren-çevre* ve *merak* olduğu görüşünde oldukları anlaşılmıştır.

Bilimsel bilginin nasıl oluştuğu sorusu için öğretmen adaylarının en sık tekrarladıkları cevaplar; ‘bilimsel bilginin bilimsel yöntemle oluşturulduğu’ (5) ve ‘ihtiyaçtan dolayı/fayda sağlamak amacıyla oluşturulduğu’ (4) olmuştur. Bu soru için öğretmen adaylarının, ‘yanlışların ayıklanmasıyla’ (1), ‘problemin tespiti ile’ (1) şeklindeki gerekçeleri daha az kullandıkları belirlenmiştir. Tablo 30’den da görüleceği üzere öğretmen adayları bilimsel bilginin oluşumunu daha çok bilimsel yönetime dayandırmışlardır.

Bilginin doğruluğunun (değerinin) nasıl anlaşıldığı sorusu için öğretmen adaylarının en sık kullandıkları gerekçe ise; ‘bilginin doğruluğunun deney aracılığıyla anlaşılabilceği’ (6) olmuştur. Buna karşılık öğretmen adaylarının, bilginin doğruluğunun; ‘diğer çalışmalardan faydalanarak’ (1), bilginin nesnellığıyle’ (1) anlaşılabilceği gibi gerekçeleri daha az kullandıkları tespit edilmiştir. Bu öğretmen adaylarından, bilginin doğruluğunu değişime açıklıkla ilişkilendiren bir öğretmen adayı (FÖ6), bilginin doğruluğunun değişen niteliklere bakılarak anlaşılabilceğini ifade etmiş, deneyle anlaşılabilceğini belirten öğretmen adaylarından biri (FÖ8) ise sosyal bilimlerde öznelğin ağır bastığını ve sosyal bilimlerin deneylerinin etik olmadığını ileri sürmüştür. Bu öğretmen adaylarının ifadeleri şöyledir:

FÖ6: (Bilginin doğruluğu) Kişiyeye, zamana, topluma, toplumsal değerlere göre değişir.

FÖ8: Fen bilimlerinde deneyle. Sosyal bilimlerde öznellik ağır basar, deneyler etik değildir.

Tablo 30. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Kaynağına, Oluşumuna, Doğruluğuna ve Sınırlarına Yönelik Görüşleri

Bilimsel bilginin kaynağı nedir?	f	Öğretmen Adayı
Evren - Çevre	5	FÖ1, FÖ3, FÖ5, FÖ6, FÖ7
Merak	5	FÖ2, FÖ5, FÖ6, FÖ8, FÖ10
İhtiyaç	4	FÖ2, FÖ5, FÖ9, FÖ10
İnsan	3	FÖ3, FÖ5, FÖ7
Akıl	2	FÖ4, FÖ9
Toplam	19	
Bilimsel bilgi nasıl oluşur?	f	Öğretmen Adayı
İhtiyaçtan – Fayda sağlamak için	4	FÖ1, FÖ3, FÖ4, FÖ7
Akıl yoluyla	1	FÖ4
Kaynak taramasıyla	3	FÖ1, FÖ7, FÖ10
Bilimsel yöntemle (Deney /gözlemle)	5	FÖ2, FÖ6, FÖ7, FÖ9, FÖ10
Merakla	1	FÖ5
Zamanla birikerek	1	FÖ8
Yanlışların ayıklanmasıyla	1	FÖ8
Problemin tespiti ile	1	FÖ9
Toplam	16	
Bilimsel bilginin doğruluğu (değeri) nasıl anlaşılır?	f	Öğretmen Adayı
İhtiyaçları karşılamasıyla	2	FÖ1, FÖ9
Diğer çalışmalarla	1	FÖ2
Deneyle	6	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ8, FÖ10
Gözlemle	2	FÖ3, FÖ5
Değişime açık olmakla	2	FÖ3, FÖ6
Kanıt ile	1	F10
Tekrarlanabilir olmakla	1	FÖ3
Nesnellığıyle	1	FÖ7
Evrenselliğiyle	1	FÖ7
Toplam	17	
Bilimsel bilginin sınırları var mıdır?	f	Öğretmen Adayı
Vardır	7	
Kapsam sınırlılığı	5	FÖ1, FÖ3, FÖ5, FÖ6, FÖ7
İnsan aklının sınırlılığı	2	FÖ9, FÖ10
İnsan eylemlerinin sınırlılığı	1	FÖ10
Yoktur	2	
Aklın sınırsızlığı	1	FÖ4
Bilginin değişkenliği-genişleyebilirliği	1	FÖ2
Kodlanamayan	1	FÖ8
Toplam	10	

Bir diğer soru ise bilginin sınırlarının olup olmadığı sorusudur. Yine Tablo 30'dan görüldüğü üzere öğretmen adaylarından 7'si bilimsel bilginin sınırlarının olduğunu belirtirken, 2 öğretmen adayı bilimsel bilginin sınırsız olduğunu ifade etmiş, 1 öğretmen adayı ise yargı belirtmemiştir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının çoğunun, bilimsel bilginin sınırları olduğu görüşüne sahip oldukları anlaşılmıştır. Bu yönde yargı belirten öğretmen adayları bilimin cevaplarının sınırlı olduğu, her bilginin bilimsel bilgi olmadığı ve evrenin sınırlı bir kısma ulaşabileceğinden hareketle; bilimsel bilginin kapsamı dışında kalan alanların olduğunu (5), insan aklının sınırlı olduğunu (2) ve insan eylemlerinin sınırlı olduğunu (1) gerekçe göstermişlerdir. Kapsam sınırlılığı ile ilgili görüş belirten öğretmen adaylarının ifadeleri şu şekildedir:

FÖ1: Sınırları vardır. Her şeye cevap veremediği için bilim bilimsel bilgi de sınırlıdır.

FÖ3: Sınırları vardır. Din, ahlak, metafizik sınırlılıklardır.

FÖ6: Bence vardır. (Fiziksel) Evreni anlamaya, açıklamaya çalışan bilgiler bilimsel bilgidir.

İnsan aklının sınırlılığını ve insan eylemlerinin sınırlılığını gerekçe gösteren öğretmen adaylarının ifadeleri şu şekildedir:

FÖ9: Vardır. İnsan beyninin sınırları bilimsel bilginin sınırını belirler. Halen çözülememiş tedavisi olmayan hastalıklar buna örnek olabilir. (insan aklının sınırlılığı)

FÖ10: Bilimsel bilginin sınırı vardır. Çünkü insanoğlunun da elde edebileceği, öğrenebileceklerinin bir sınırı vardır. İnsan aklının almadığı kavrayamadığı ya da hiç öğrenemeyeceği birçok şey vardır. (insan aklı ve eylemlerinin sınırlılığı)

Bilimsel bilginin sınırsız olduğunu düşünen öğretmen adayları, aklın sınırsız olduğunu (1) ve bilginin değişken-genişleyebilir olduğunu (1) gerekçe göstermiştir. Bu öğretmen adaylarının ifadeleri şöyledir:

FÖ4: (Bilimsel bilginin) Sınırı yoktur. Akıl, beyin sınırsızdır. (akılın sınırsızlığı)

FÖ2: Sürekli bir şeyler eklenebilir veya çıkarılabilir. (Bilgi) Genişleyebilir. Kesinlik yoktur. (bilginin değişkenliği)

Önermeyle ilgili net yargı belirtmeyen öğretmen adayı ise bilimsel bilgiye ulaşmanın sınırlı olduğunu fakat bilimsel düşünmenin sınırlarının olmadığını ifade etmiştir.

FÖ8: Pratikte sınırları vardır ama düşünce olarak sınırı yoktur. İnsan hayal ettiği şeylerle ilgili sınırı kendi belirler.

5.5.1.2. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Özelliklerine İlişkin Görüşleri

Aşağıdaki önermelerle öğretmen adaylarının sırasıyla; *Bilimsel Bilginin Tekrarlanabilirlik Özelliği*, *Kanıtı Dayalılık (Empirik Temelli Olma) Özelliği* ve *Denetime Açıklık Özelliği* hakkındaki görüşleri saptanmaya çalışılmıştır.

Tablo 31. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Özelliklerine İlişkin Görüşleri

Önerme2: Şiddetli bir deprem olayını tekrar gözlemleme şansımız yoksa “Bilimsel testler ve gözlemler tekrarlanabilirdir.” yargısı tamamen doğru olmayabilir.	f	Öğretmen Adayı
Katılmıyorum	2	FÖ1, FÖ6
Teknoloji kullanılarak tekrarlanması mümkündür	2	FÖ1, FÖ6
Katılıyorum	8	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Mevcut verilerden yararlanılabilir	2	FÖ3, FÖ9
Sosyal bilimlerde deney yoktur	1	FÖ5
Doğa olayları tekrarlanabilir değildir	3	FÖ2, FÖ7, FÖ8
Bazen tahminlerden yararlanır.	1	FÖ10
Sonuçlar tutarlı olmayabilir	1	FÖ4
Toplam	10	
Önerme3: Bazı bilimsel araştırmalarda kanıtı ulaşmak çok zor olduğundan bilim her zaman kanıtı dayanmayabilir.	f	Öğretmen Adayı
Katılıyorum	7	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7
Bazı bilim dalları kanıtı dayalı çalışmaz	2	FÖ2, FÖ3
Çoğunluğun kararı kanıtı yerine geçer	1	FÖ4
Bilim (bilimsel açıklamalar) her zaman kanıtlanmayabilir	3	FÖ1, FÖ5, FÖ6
Kanıtı her zaman ulaşılabilir.	1	FÖ7
Katılmıyorum	3	FÖ8, FÖ9, FÖ10
Kanıt olmadan açıklama bilimsellik kazanmaz	3	FÖ8, FÖ9, FÖ10
Toplam	10	

Önerme 12: Bilimsel bilgi havuzuna giren her bilginin denetime açık olma zorunluluğu yoktur.	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Katılıyorum	1	FÖ4
Denetlenemez özellikte bilgilerin varlığı	1	FÖ4
Katılmıyorum	9	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Bilginin değişebilirliği	3	FÖ5, FÖ6, FÖ7
Bilginin sorgulanabilirliği	1	FÖ9
Toplam	10	

Bu doğrultuda sunulan ‘Şiddetli bir deprem olayını tekrar gözleme şansımız yoksa “Bilimsel testler ve gözlemler tekrarlanabilir.” yargısı tamamen doğru olmayabilir.’ önermesiyle öğretmen adaylarının bilimsel bilginin tekrarlanabilirlik özelliği hakkındaki görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Tablodan görülebileceği gibi 8 öğretmen adayı ‘bilimde test ve gözlemlerin her zaman tekrarlanabilir olmadığı’ yargısına katılmış, 2 öğretmen adayı bu yargıya katılmamıştır. Öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde tekrarlanabilirliği deneyle ilişkilendirdikleri görülmüştür.

FÖ2: Deprem bir deney değildir. Tekrarlayıp gözleme olasılığı yoktur.

Tekrarlanabilirliğin her zaman mümkün olmadığı yargısına katılan öğretmen adaylarından 2’si (FÖ3, FÖ9) deneyin veya gözlemin mümkün olmadığı durumlarda mevcut verilere başvurulabileceğini (eski bilgileri kullanma, olayın izlerini analiz etme) ifade etmiştir. Bir diğer öğretmen adayı (FÖ10), kimi durumlarda tekrarın yerine tahminin geçtiğini belirtmiştir. Bir öğretmen adayı (FÖ5) ise deneyin yalnızca doğa bilimlerine ait bir yöntem olduğunu belirterek sosyal bilimlerde deneyin kullanılmadığını ileri sürmüştür.

FÖ9: Bilimsel bilgi o an olayı gözlemek zorunda değildir. Enkazda, yer şekillerinden bile deprem hakkında her veriyi saptayabilir.

FÖ5: Tamamen doğru değildir. Çünkü doğa bilimleri deneylere gözlemlere dayanırken sosyal bilimlerde deney şansı yoktur.

Önermeye katılmayan bazı öğretmen adaylarının (FÖ2, FÖ7) gerekçeleri doğa olaylarının tekrarlanamaz olması olmuştur. Başka bir öğretmen adayı (FÖ4), doğa olayları tekrarlanırsa dahi sonuçların farklılaşacağını belirterek sonuçların tutarlı olmayabileceği gerekçesiyle önermeye katılmamıştır. Önermeye katılan öğretmen adayları (FÖ1, FÖ6) ise doğa olaylarının teknoloji kullanılarak (simülasyondan faydalanma, ölçme cihazları kullanma) tekrarlanmasının mümkün olduğunu belirterek deney ve gözlemlerin tekrarlanabilir olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen adayları, görüşlerini şöyle ifade etmişlerdir:

FÖ2: Deprem bir deney değildir. Tekrarlayıp gözleme olasılığı yoktur.

FÖ6: Gerçeğiyle aynı şiddette bir düzenek hazırlanıp gözlem yapılabilir.

Öğretmen adaylarına sunulan diğer önermede ‘bazı bilimsel araştırmalarda kanıtı ulaşmak çok zor olduğundan bilimin her zaman kanıtı dayanmayabileceği’ savlanmıştır. Bu önermeyle öğretmen adaylarının bilimsel bilginin tekrarlanabilirlik özelliği ile ilgili görüşleri alınmaya çalışılmıştır. Verilerin incelenmesiyle öğretmen adaylarından 7’sinin kanıtı ulaşmanın zor olduğu durumlarda kanıtın göz ardı edilebileceği yargısına katıldığı, 3 öğretmen adayının ise bu yargıya katılmadığı belirlenmiştir. Bilimsel araştırmalarda kanıtın göz ardı edilebileceğini belirtmiştir. öğretmen adaylarından bazıları görüşlerini şöyle ifade etmiştir:

FÖ5: Bilim her zaman kanıtlanamaz. Doğruluğu kesinleştirilir sadece. Bilim, gelişen teknoloji ve ortaya çıkan olaylar doğrultusunda değişebilir.

FÖ7: Her şeye ulaşmak mümkün değildir örneğin geçmişteki bir olaya

Bu öğretmen adaylarından 2’si bazı bilim dallarının kanıtı dayalı çalışmadığını belirtmişlerdir. FÖ2, Astronomi gibi bilimlerin kanıtı ulaşmalarının zor olduğu ve bu nedenle kanıtı ihtiyaç duymadıklarını belirtmiştir. Diğer öğretmen adayı (FÖ3) ise ‘Sosyal Bilimler’in kanıtı dayalı hareket etmediğini ve bu nedenle kanıtı ihtiyaç duymadığını ifade etmiştir. Önermeye katılan öğretmen adaylarından bir diğeri (FÖ4), çoğunluğun kararının kanıt yerine geçebildiğini, sonuç herkesçe onaylanıyorsa kanıtı gerek olmadığını öne sürmüştür. Önermeye katılmayan öğretmen adayları (3) ise bilimde kanıtın her

durumda zorunlu olduğunu belirtmişlerdir. Kanıtın kaçınılmaz olduğunu ifade eden öğretmen adaylarından biri (FÖ10), kanıtın bilimin özünde yer aldığını belirtmiştir.

FÖ9: Zorsa o bilimsel bir sonuca ulaşamaz. Araştırma olarak kalır.

FÖ10: Bilimi bilim yapan şeylerden biri kanıttır. Kanıtın olması gerekir.

Bilimsel bilginin özelliklerine dair diğer önermede ise ‘bilimsel bilgi havuzuna giren her bilginin denetime açık olma zorunluluğunun olmadığı’ ifade edilmiştir. Bu önermeyle öğretmen adaylarının bilimsel bilginin denetime açıklık özelliği ile ilgili görüşleri incelenmek istenmiştir. Tablodan görüleceği üzere öğretmen adaylarından 1’i ‘bilimsel bilgi havuzuna giren her bilginin denetime açık olmasının zorunlu olmadığı’ önermesine katılırken, 9 öğretmen adayı bu önermeyi reddetmiştir. Önermeye katılan öğretmen adayı, her bilginin denetlenmeyebileceğini gerekçe göstererek önerme hakkında olumlu görüş belirtmiştir. Önermeye katılmadığını belirten öğretmen adayları ise görüşlerini bilginin değişebilirlik (FÖ6, FÖ7) ve sorgulanabilirlik (FÖ9) özelliklerine dayandırmışlardır. Bu öğretmen adaylarının ifadeleri şöyledir:

FÖ6: Zamana, mekâna ve gelişen teknolojiyle denetime, değişmeye açık olmalıdır.

FÖ7: Her bilimsel bilgi kesin olarak kanıtlanmış değildir. İleride değişebilir.

FÖ9: Her bilimsel bilgi sorgulanır, karşıt tepkiler alır, denetime her zaman açık olmalıdır.

5.5.2. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı - Bilim Toplumu Hakkındaki Görüşleri

Aşağıdaki önermeler aracılığıyla öğretmen adaylarının, bilim insanı ve bilim toplumuna yönelik görüşleri tespit edilmeye çalışılmış; sözdebilimci ile ilgili bir önermeye de yer verilerek sözdebilimcilerin güvenilirliği hakkındaki görüşleri alınmıştır.

5.5.2.1. Bilim Toplumunun Çalışma Şekli ve Olaylara Yaklaşımı İle İlgili Bulgular

Tablo 32. Öğretmen Adaylarının Bilim Toplumunun Çalışma Şekli ve Olaylara Yaklaşımı İle İlgili Görüşleri

<i>Önerme6: Bilimsel problemlerin çözümü oylamayla karara bağlanır.</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Katlıyorum	0	-
Katılmıyorum	10	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, F8, FÖ9, FÖ10
Tekrarlanabilirlik	1	FÖ2
Evrensellik	2	FÖ2, FÖ3
Açıklık	2	FÖ6, FÖ9
Mantıksallık	2	FÖ9, FÖ10
Nesnellik	1	FÖ4
Kanıtlanabilirlik	3	FÖ1, FÖ5, FÖ8
Tutarlılık	4	FÖ2, FÖ5, FÖ8, FÖ9
Bilim insanının bağımsızlığı	1	FÖ7
Toplam	10	
<i>Önerme 11: Bilimsel bilginin doğruluğuna otoriteler karar verir.</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Katlıyorum	1	FÖ6
Otoritenin üstünlüğü	1	FÖ6
Katılmıyorum	8	FÖ1, FÖ2, FÖ4, FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Otoritenin özneliği – Bilginin nesneliği	1	FÖ4
Bilim insanının bağımsızlığı	1	FÖ2
Bilginin/ sonuçların geçerliliğinin belirleyiciliği	3	FÖ7, FÖ8, FÖ10
Otoritelerin bilgiye ulaşımı kontrol etmesi	1	FÖ9
Deney ve gözlemin (kanıtın) belirleyiciliği	2	FÖ5, FÖ10
Kodlanamayan	1	FÖ3
Toplam	10	
<i>Önerme 15: Bilim, olaylara karmaşıklaştırarak yaklaşır.</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Katlıyorum	0	-
Katılmıyorum	10	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Basitleştirir (Sadeleştirir)	6	FÖ2, FÖ5, FÖ6, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Analiz eder	2	FÖ5, FÖ8
Sentezler	1	FÖ2

Aşamalıdır (Basitten karmaşığa gider)	3	FÖ2, FÖ5, FÖ7
Çözüm üretir	1	FÖ3
Açıklık getirir (Netleştirir)	4	FÖ1, FÖ3, FÖ4, FÖ6
Toplam	10	

Öğretmen adaylarının tamamı (10) *bilimsel problemlerin çözümünün oylamayla karara bağlandığı* önermesine karşı çıkmıştır. Öğretmen adaylarına göre çözüm önerisinin bilimselliği oylamayla değil; önerinin kanıtlanabilir (3), tekrarlanabilir (1), açık (2), mantıksal (2), nesnel ve tutarlı (4) olması ile sağlanmaktadır. Öğretmen adaylarının en sık tekrarladıkları gerekçe çözüm önerisinin tutarlı olması gerektiği olmuştur. Çözümün bilimselliğini, diğer bilgilerle olan tutarlılığına dayandırırken görüşlerini aynı zamanda bilginin şeffaflığı ve kendi içindeki mantıksallığıyla açıklayan öğretmen adaylarından birinin (FÖ9) ve çözümün bilimselliğini bilginin tekrarlanabilirliği ve evrenselliğiyle ilişkilendiren bir öğretmen adayının (FÖ2) ifadeleri şu şekildedir:

FÖ9: Bilimsel bilgiyi bulan bilim insanı topluma açar. Diğer bilim adamlarınca da onaylanırsa ve çürütülmezse gerçek kabul edilir. Çoğunluğa göre değil mantıklı olana yönelinmelidir.

FÖ2: Problemin çözümü oylamayla değil tekrarlanabilen ve herkesçe benimsenen bir durum olmalı

Çözümün bilimselliğini kanıt ihtiyacına dayandıran öğretmen adaylarından ikisinin (FÖ1, FÖ5) ve bilim insanının bağımsızlığını gerekçe gösteren öğretmen adaylarından birinin (FÖ7) ifadeleri aşağıdaki gibidir.

FÖ1: İspatlanmayan bilgi oylamayla yüksek çıksa da geçerli değildir.

FÖ5: Oylama değil deney sonuçlarına göre karara bağlanır.

FÖ7: Her insanın bir bilimsel bilgi hakkında çözümlemeye gitme özgürlüğü vardır.

Bir sonraki önerme incelendiğinde; öğretmen adaylarından 8'inin, *bilimsel bilginin doğruluğuna otoritelerin karar verdiği* önermesini reddettiği, 1 öğretmen adayının önermeyi onayladığı, 1 öğretmen adayının ise yargı belirtmediği tespit edilmiştir. Yargı belirtmeyen öğretmen adayının önermeye kısmen katıldığı; bilimsel bilginin doğruluğunun disiplin gerektirdiğini ve otoritenin disiplin sağladığını düşündüğü anlaşılmıştır. Önermeye olumlu cevap veren öğretmen adayı ise otoritelerin bilimsel çalışmalar üzerinde belirleyici bir etkisi olduğuna dair görüşlerini şöyle ifade etmiştir.

FÖ6: Otoritelerin görüşlerinden etkilenilir. O otoriteye ters düşmemek ve karşısına almamak için bazı araştırmalar yarım bırakılabilir.

Önermeye olumsuz cevap veren öğretmen adayları da 'bilginin / sonuçların geçerliliğinin' belirleyici olduğu (3), deney-gözlemin (kanıtın) belirleyici olduğu (2) şeklinde cevaplar vermişler ve bu gerekçelerle bilimsel bilginin doğruluğuna otoritelerin karar vermediğini belirtmişlerdir. Otoritenin öznel kararlar alabileceği olmasının bilginin nesnelliğiyle uyumlayacağını, bu nedenle otoritenin bilginin doğruluğuna karar veremeyeceğini belirten öğretmen adayı (FÖ4) ile otoritelerin bilginin doğruluğu üzerinde belirleyici olmadığını, aksi durumda bunların bilgiye ulaşımı kontrol edeceklerini belirten öğretmen adayının (FÖ9) ifadeleri şöyledir:

FÖ4: Bilimsel bilgi nesnedir. Otoritelerin kararı öznedir.

FÖ9: Öyle olsaydı şu an olan her şeyi, en azından bir kısmını bilemezdik.

Bilginin doğruluğunun saptanmasında deney ve gözlemin belirleyici olduğunu belirten öğretmen adayları (FÖ5, FÖ10) ile bilginin doğruluğunun, sonuçların geçerliliğine veya bilginin geçerliliğine bağlı olduğunu belirten öğretmen adaylarından birinin (FÖ7) ifadeleri ise şöyledir:

FÖ5: Doğruluğa deney, gözlemler sonucu ortaya çıkan sonuçlar karar vermeli

FÖ10: Bilimsel bilginin doğruluğuna otorite değil o bilginin kanıtı deney sonucu karar verilir.

FÖ7: Otoriteler değil bilginin geçerliliği karar verir.

Bir diğer önerme, *bilimin olaylara karmaşıklarıyla yaklaştığını* savlamaktadır. Öğretmen adaylarının tamamı (10) bu önermeyi reddetmiştir. Öğretmen adayları bilimin olaylara karmaşıklarıyla değil; 'basitleştirerek' (6), 'açıklık getirerek' (4), 'aşamalı olarak' (3) yaklaştığı şeklinde ifadeler kullanmışlardır. Bilimin aşamalılık içinde çalıştığını düşünen öğretmen

adaylarından biri (FÖ7) ile bilimin ya da bilim insanının olaylara açıklık getirmeye çalıştığını belirten öğretmen adaylarından ikisi (FÖ3, FÖ4) görüşlerini şöyle açıklamışlardır:

FÖ7: Hayır, belli aşamalar var. Olay örgüsü basitten karmaşığa

FÖ3: Çözüm bulur. Açıklığa kavuşturmaya çalışır.

FÖ4: Bilim insanı olaylara açarak, netlikle yaklaşır.

Öğretmen adaylarının ifadelerinden görüleceği üzere cevapları birden fazla kategoriye işaret edebilmektedir. Öğretmen adaylarından FÖ5, bilimin olaylara basitleştirerek yaklaştığından bahsederken aynı zamanda analiz ettiğini belirtmiş, FÖ2 ise aynı zamanda sentezlediğini ifade etmiştir. Bilimin, olaylara basitleştirerek, analiz ederek ve sentezleyerek yaklaştığını düşünen öğretmen adayları, görüşlerini şöyle ifade etmişlerdir:

FÖ5: Olayları analiz eder, sadeleştirerek başlar.

FÖ2: Basite indirger. Parçaları birleştirip karmaşıklığa gider.

5.5.2.2. Bilim İnsanın Hangi Türden Delillere Başvurduğu ve Düşünme Biçimleri İle İlgili Bulgular

Tablo 33. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanın Hangi Türden Delillere Başvurduğu ve Düşünme Biçimleri Hakkındaki Görüşleri

<i>Önerme 14: Bilim insanı, savı doğrulayan delili arar.</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Katılmıyorum	1	FÖ1
Katılıyorum	9	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Veri toplama	2	FÖ3, FÖ7
Bilginin güvenilirliğini sağlama	4	FÖ2, FÖ6, FÖ9, FÖ10
Bilim insanının özelliği olma	1	FÖ4
Genelleme ihtiyacı	1	FÖ5
Topluma kanıt sunma	1	FÖ9
Toplam	10	
<i>Önerme 16: Büyüsel (majik) düşünme bilim insanının özelliklerinden biridir.</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Katılıyorum	1	FÖ10
Tüm düşünme şekillerini kullanma	1	FÖ10
Katılmıyorum	9	
Akılcılık	1	FÖ8
Kodlanamayan (Bağımsız düşünme vb.)	5	FÖ1, FÖ2, FÖ4, FÖ6, FÖ9
Gerçekçilik	3	FÖ3, FÖ5, FÖ7
Toplam	10	

'Bilim insanı, savı doğrulayan delili arar.' önermesiyle öğretmen adaylarının, bilim insanının hangi türden delillere başvurduğu hakkındaki görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarından 9'unun önermeye katıldığı, 1 öğretmen adayının ise önermeyi reddettiği tespit edilmiştir. Önermeye katılan öğretmen adaylarının gerekçelerinden biri bilim insanının; bilginin güvenilirliğini sağlamaya (4) çalışması olmuştur.

FÖ10: Bilimsel bilgiyi doğrulamak için kanıt, delil gerekir.

Gerekçelerden biri araştırılan konu hakkında veri toplamanın (FÖ3, FÖ7) gerekli oluşudur. Öğretmen adaylarının ortaya koyduğu başka bir gerekçe de bilim insanının topluma kanıt sunmasının (FÖ9) gerektiğidir. Diğer öğretmen adayları bilim insanının, savı doğrulayan delili aramasını, bilim insanının özelliklerinden biri olmasıyla (FÖ4) ve genelleme ihtiyacı (FÖ5) ile açıklamışlardır. Bu gerekçelerle ilgili ifadelerden bazıları şöyledir:

FÖ7: Neyi araştıracaksa o konu hakkında bilgiler toplar.

FÖ9: Bilim insanı bilimi toplum için araştırır, bulur. Ancak topluma kanıtlarla gelmelidir. Bu sebeple savı doğrulamalıdır.

'Büyüsel (majik) düşünme bilim insanının özelliklerinden biridir.' önermesiyle ise öğretmen adaylarının, bilim insanının düşünme biçimleri hakkındaki görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Tablodan anlaşılacağı üzere öğretmen adaylarından 1'i önermeye katıldığını belirtirken diğer 9 öğretmen adayının önermeye katılmadıkları saptanmıştır. Önermeyi onaylayan öğretmen adayı; bilim insanının tüm düşünme biçimlerini kullanması gerektiğini belirtmiştir. Önermeyi reddeden öğretmen adayları ise bilim insanının; gerçekçilik (3) ve akılcılık (1) özelliklerine sahip olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bilim insanının gerçekçi olması gerektiğini belirten öğretmen adaylarından biri, düşüncesini şöyle ifade etmiştir:

FÖ3: Bilim gerçekçidir. Hayalperest değil

Ayrıca, önermeyi reddeden öğretmen adaylarından birinin (FÖ3), majik düşünmeyi çocukluk dönemiyle ilintili psikolojik bir rahatsızlık olarak değerlendirdiği tespit edilmiştir.

FÖ9: ...Bu biraz psikolojik bir durum. Çocukluk zamanından kalmış bir sorun olarak bakılabilir ya da çok zeki insanların hastalığı

5.5.2.3. Sözdebilimcinin Güvenilirliği İle İlgili Bulgular

Tablo 34. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimcilerin Güvenilirliği İle İlgili Görüşleri

<i>Önerme5: Sağlık konusunda halkın bilgilmesini sağlamada bir alternatif tıpcı da güvenilir olabilir.</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Katılıyorum	5	FÖ4, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ10
Doğadan (bitkilerden vb) yararlanır.	2	FÖ4, FÖ7
Kanıt varsa mümkündür.	2	FÖ6, FÖ10
Alternatif tıpcı alanında uzmanlaşabilir.	1	FÖ8
Katılmıyorum	4	FÖ1, FÖ3, FÖ5, FÖ9
Alternatif tıp test edilebilir değildir.	1	FÖ3
Alternatif tıpcı bilim insanı değildir.	2	FÖ5, FÖ9
Kodlanamayan	1	FÖ2
Toplam	10	

Öğretmen adaylarının 5'i önermeye katılarak alternatif tıbbın güvenilir olabileceği yönünde görüş belirtirken 4 öğretmen adayı bunun aksi görüş belirtmiş, 1 öğretmen adayı ise alternatif tıbbın güvenilir olup olmadığı konusunda yargı belirtmemiştir. Yargı belirtmeyen öğretmen adayı alternatif tıpcının güvenilirliğine, hakkında yapılacak araştırmalarla karar verilebileceğini belirtmiştir.

FÖ2: Kararsızım. Güvenilir olup olmadığı konusunda araştırma yapılabilir.

Önermeye katılmayan öğretmen adaylarından, alternatif tıbbın test edilebilir olmamasını (1) gerekçe gösteren öğretmen adayı, bu sözdebilimin 'denenebilirliğinin olmadığını, söylentilerden ibaret olduğunu' ifade etmiştir. Önermeye katılmayan diğer öğretmen adayları alternatif tıpcının bilim insanı niteliği taşımadığını (2) belirtmişlerdir.

FÖ5: Alternatif tıpcı bilimle ilgilenmez. O yüzden güvenilirmez.

FÖ9: Her zaman konusunda uzman kişi en güvenilirdir.

Önermeye katılan öğretmen adaylarından bazıları (2) ise alternatif tıbbın da modern tıp gibi doğadan yararlandığını, ilaçların hammaddesinin bitkiler olduğunu gerekçe göstererek alternatif tıbbın güvenilir bir bilgi kaynağı olabileceğini belirtmiş, dolayısıyla alternatif tıpcının güvenilir olduğunu ifade etmişlerdir.

FÖ7: Olabilir. Sonuçta yapılan ilaçlarda da doğadan yararlanılıyor.

Bu öğretmen adaylarından biri (FÖ4), modern tıbbın öncelikli olduğunu fakat alternatif tıptan da yararlanılabileceğini öne sürmüştür. Önermenin doğru olduğuna katılan diğer öğretmen adayları (FÖ6, FÖ10) kanıt varsa, üretilen bilginin güvenilir olabileceğini belirtmişlerdir. Bir öğretmen adayı (FÖ8) ise alternatif tıpcının alanında uzmanlaşabileceğini, bu nedenle güvenilir olabileceğini belirtmiştir.

- FÖ4: Bitkilerde de sağlık bulunabilir. Ama önce doktor tabii ki de
 FÖ6: Bazı şeyleri denemiş ve bunu kanıtlayabiliyorsa güvenilir olabilir.
 FÖ10: Eğer alternatif tıpçı da kendine göre kanıtlar ispatlar yapmışsa güvenilebilir.
 FÖ8: İyi bir uzman ise o alanda olabilir.

5.5.3. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Hakkındaki Görüşleri

Aşağıdaki önermelerle öğretmen adaylarının sırasıyla; *Yöntemde Sistematiçlik, Yöntemin Eleştirilebilirliği ve Yöntemin Şeffaflığı* hakkındaki görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 35. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Hakkındaki Görüşleri

Önerme1: Modern bilimde, yöntemin sistematik olmasının gerekmediği anlaşılmıştır.	f	Öğretmen Adayı
Katılıyor	1	FÖ3
Standart kural/basamak/yöntem içermez	1	FÖ3
Katılmıyor	9	FÖ1, FÖ2, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Düzen/Sistem gereklidir (Aşamalılık içerir)	8	FÖ1, FÖ2, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ10
Bilginin denetlenmesi için gereklidir	1	FÖ9
Toplam	10	
Önerme 10: Bir araştırmacıya, araştırma yöntemi konusunda eleştiri getiremeyiz. Çünkü çok çeşitli yöntemlerle çalışılabilir.	f	Öğretmen Adayı
Katılıyor	7	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ9, FÖ10
Yöntemin ihtiyaca yönelik – ihtiyaca uygun olması	2	FÖ2, FÖ9
Araştırmacı inisiyatifi	3	FÖ5, FÖ6, F9, FÖ10
Yöntem çeşitliliği	1	FÖ4
Katılmıyor	3	FÖ1, FÖ7, FÖ8,
Eleştiriye açıklık	3	FÖ1, FÖ8, FÖ7
Toplam	10	
Önerme 13: Yöntemi belli olmayan bilgilerin bilimsel olmadığı iddia edilemez.	f	Öğretmen Adayı
Katılıyor	4	FÖ4, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Esneklik mümkündür	1	FÖ4
Sonuç/Bilgi yöntemden önemlidir	3	FÖ8, FÖ9, FÖ10
Katılmıyor	4	FÖ1, FÖ2, FÖ6, FÖ7
Bilginin bilimselliği için yöntem zorunludur	2	FÖ2, FÖ6
Kodlanamayan	2	FÖ3, FÖ5
Toplam	10	

Bu doğrultuda yöneltilen ‘Modern bilimde, yöntemin sistematik olmasının gerekmediği anlaşılmıştır.’ önermesiyle, öğretmen adaylarının bilimsel yöntemin sistematikliği hakkındaki görüşleri araştırılmıştır. Analizler sonucunda öğretmen adaylarından 1’inin önermeye katıldığı, 9 öğretmen adayının ise önermeyi reddettiği belirlenmiştir. Önermeyi onaylayan öğretmen adayı (FÖ3), modern bilimde sistematik bir yöntem anlayışının gerekli olmadığını belirtmiştir. Sistematik yöntemi gerekli görmeyen öğretmen adayı gerekçe olarak; bilimde standart kural, basamak ya da yöntemlerin bulunmadığını öne sürmüştür. Önermeye karşı çıkarak bilimde yöntemselliği gerekli bulan öğretmen adaylarından 8’i ise sistematikliğin/düzenin önemli olduğuna değinmiştir. Bu öğretmen adayları sistematikliğin, aşamalıliğin bilim için gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Önermeyi reddeden diğer öğretmen adayı (FÖ9) ise bilimde sistematikliğin, bilginin denetlenmesi için bir gereklilik olduğunu ifade etmiştir.

- FÖ5: Sistematik belli yöntemler vardır. Çünkü gelişigüzel olamaz.
 FÖ7: Yöntem sistemli olarak ilerler yani aşama aşama. Gözlem, veri toplama, hipotez gibi
 FÖ9: Bilgiyi denetlerken sistemli bir çalışma gerekir.

Öğretmen adaylarına yöneltilen diğer önermede ise ‘bir araştırmacıya, araştırma yöntemi konusunda eleştiri getirilemeyeceği çünkü çok çeşitli yöntemlerle çalışılabileceği’ savlanmıştır. İlgili önerme aracılığıyla öğretmen adaylarının yöntemin eleştirilebilirliği hakkındaki görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Tablodan anlaşılacağı üzere ‘bir araştırmacıya, araştırma

yöntemi konusunda eleştiri getirilemeyeceği' önermesine katılanların sayısı 7 iken 3 öğretmen adayı önermeye katılmamıştır. Önermeye olumlu cevap veren öğretmen adaylarından; araştırmacının ihtiyaç duyduğu yöntemi kullanabileceğini (2) ancak sistematik bir çerçevede tercih yapabileceğini belirtenler olmuştur. Bu öğretmen adaylarının ifadeleri şöyledir:

FÖ2: İhtiyaç duyduğu araştırmayı kullanabilir.

FÖ9: Gayet de getirebiliriz. Araştırma yöntemi basit bir şeydir. En uygununu her zaman bulmalıdır. Zaman, yöntem her zaman önemlidir.

Önermeye katılan bir öğretmen adayı (1) yöntem çeşitliliğinin önemli olduğunu, birden fazla yönetime başvurulması gerektiğini belirtmiştir. Önermeye katılan diğer öğretmen adayları ise araştırmacı inisiyatifiyle (3) yöntemde değişiklik yapılabileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacı inisiyatifi ön planda tutan öğretmen adaylarından biri, yöntemin değil sonucun eleştirilebilir olduğunu belirtmiştir.

FÖ6: Bir bölüme ait her ne kadar araştırma yöntemi varsa da bunlara kendi görüş ve fikirlerini katarak da yöntemi derinleştirebilir ya da basitleştirebiliriz.

FÖ10: Herkesin kendine göre doğru bildiği bir yol yöntem vardır. Eleştiri yapamayız.

FÖ5: Araştırma yöntemi hakkında değil ama sonucu hakkında eleştiri yapılabilir.

Önermeye olumsuz cevap veren öğretmen adayları ise bilimin eleştiriye açıklık (3) ilkesini gerekçe göstererek araştırmacıya yöntem konusunda eleştiri getirilebileceğini belirtmişlerdir.

FÖ1: Eleştiriye açık olmalı

FÖ8: Getirilebilir. Bilim her aşamada eleştiriye açıktır.

Bir sonraki önermede 'yöntemi belli olmayan bilgilerin bilimsel olmadığını iddia edilemeyeceği' ileri sürülmüştür. Söz konusu önerme ile öğretmen adaylarının yöntemin şeffaflığı hakkındaki görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Verilerin incelenmesi sonucunda öğretmen adaylarından 4'ünün önermeye katıldığı, 4 öğretmen adayının önermeyi reddettiği, öğretmen adaylarından 2'sinin ise yargı belirtmediği bulgulanmıştır. Önermeyi reddeden öğretmen adayları, bilginin bilimselliği için yöntemin zorunlu olduğunu belirtmiştir. Bu öğretmen adayları, bilimin yönetsel olduğunu ve bilim dallarının kullandığı belirli yöntemlerden uygun olanın tercih edilerek çalışma yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

FÖ2: Bilim, yönetsel yollarla bilgiye ulaşır. Yöntemi belli olmayan bilgiler bilimsel değildir.

FÖ6: Her bilim bölümünün kendine has bir yöntemi vardır. Bu yöntemleri göz önünde bulundurarak bir araştırma yapılmalıdır.

Önermeyi onaylayan öğretmen adayları, yöntemde esnekliğin mümkün olduğunu (1), sonucun/bilginin yöntemden daha önemli olduğunu (3) belirtmişlerdir. Yöntemin zorunlu olmadığını belirten öğretmen adaylarından, görüşlerini sonucun/bilginin önemiyle açıklayanlardan ikisinin ifadeleri şu şekildedir:

FÖ9: Yöntem amaca giden yoldaki araçtır. Hiçbir anlamı yok. Doğruysa bilgi bilimseldir. İlla ki yöntem şart değil birçok şekilde bilgi bulunabilir.

FÖ10: Belli bir yöntem olması şart değil. Sonuç önemlidir.

5.5.4. Öğretmen Adaylarının Bilimin Sınırlılıkları Hakkındaki Görüşleri

Aşağıdaki önermelerle öğretmen adaylarının; *Bilimin Kendini Tamamlaması (Kusursuzluğa Ulaşması)* ve *Bilimde Konu Sınırlaması* hakkındaki görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu doğrultuda kullanılan 'Bir bilim disiplini, tüm sorunlarını/sorularını çözdüğünde en iyi noktaya ulaşır.' önermesiyle öğretmen adaylarının bilimin kendini tamamlaması hakkındaki görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Tablodan görüleceği üzere öğretmen adaylarından 6'sı ilgili önermeye katılırken, 4 öğretmen adayının bu önermeye katılmadığı saptanmıştır.

Tablo 36. Öğretmen Adaylarının Bilimin Sınırlılıkları Hakkındaki Görüşleri

<i>Önerme 8: Bir bilim disiplini, tüm sorunlarını/sorularını çözdüğünde en iyi noktaya ulaşır.</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Katılıyorrum	6	FÖ1, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ9, FÖ10
Bilimin işlevi olma	6	FÖ1, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ9, FÖ10
Katılmıyorrum	4	FÖ2, FÖ6, FÖ7, FÖ8
Doğruluk	1	FÖ6
Bilimde “en iyi” noktasının olmaması	1	FÖ7
Birikimsellik	1	FÖ2
Toplam	10	
<i>Önerme 9: Bilimde konu sınırlaması yoktur.</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Katılıyorrum	3	FÖ2, FÖ4, FÖ8
Zamanla değişebilirlik	1	FÖ8
Katılmıyorrum	7	FÖ1, FÖ3, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ9, FÖ10
Zihnin sınırlılığı	2	FÖ1, FÖ10
İnceleme alanları	4	FÖ3, FÖ5, FÖ6, FÖ9
Bilgiye ulaşma sınırlılığı	2	FÖ7, FÖ9
Kanıt sunamama	1	FÖ7
Toplam	10	

Önermeye katılarak (6) bilimin sorunlarını/sorularını çözdüğünde en iyi noktaya ulaştığını düşünenlerin gerekçeleri; soru çözenin bilimin işlevi olduğu, sorular tükenmişse bilimin görevini yerine getirdiği olmuştur.

FÖ5: Bilim sorulara cevap arar. Bulursa en iyi noktaya ulaşmıştır.

FÖ9: Sorulacak hiçbir soru kalmamışsa o bilim disiplini bence kusursuzdur.

FÖ10: Bir bilimsel bilgi çözüldüğünde en üste ulaşır

Önermeye olumsuz yanıt veren öğretmen adayları ise çözümün doğruluğunun çözüm bulunmasından daha önemli olduğunu (FÖ6), bilimin birikimli ilerlediğini (sonlanmadığını) (FÖ2) ve bilimde “en iyi” noktasının olmadığını (FÖ7) savunmuşlardır.

FÖ2: Bilim birikimli olarak ilerler. Daha sonraki bilim insanları ulaşılan bilginin üzerine bir şeyler ekleyebilir.

FÖ6: Önemli olan o sorun ve soruları doğru şekilde çözmektir.

FÖ7: Bilimde en iyi nokta vardır diyemeyiz. Çünkü mutlaka onun da bir üstü vardır.

‘Bilimde konu sınırlaması yoktur.’ önermesiyle ise öğretmen adaylarının bilimde konu sınırlaması hakkındaki görüşleri saptanmaya çalışılmıştır. Veriler incelendiğinde öğretmen adaylarından 3’ünün bilimde konu sınırlaması olmadığını belirttikleri, 7 öğretmen adayının ise bilimde konu sınırlaması olduğunu belirttikleri bulunmuştur. Bilimde konu sınırlaması olduğunu düşünen öğretmen adayları; zihnin sınırlı olduğu (2), bilimin inceleme alanlarının sınırlı olduğu (metafizik vb konuları incelememesi) (4) gibi gerekçeler sunmuşlardır. İnceleme alanlarının sınırlılığıyla ilgili görüş bildiren öğretmen adaylarının ifadeleri şöyledir:

FÖ3: Din, ahlak, metafizik sınırlılıklarıdır.

FÖ5: Bilim metafizik, din, estetik konularına girmez.

Bilimde konu sınırlaması olmadığı görüşündeki öğretmen adayları ise bilimin her şeyi inceleyebileceğini ve açıklamakta zorlandığı konuları zaman içerisinde açıklayabileceğini belirtmişlerdir.

FÖ8: Geçmişte bilimin açıklayamaz dediği şeyler bugün açıklanabilmekte. Bugün açıklanamayanlar gelecekte açıklanabilir.

5.5.5. Öğretmen Adaylarının Bilimi Etkileyen Etmenler (Sosyoloji, Ekonomi, Politika, Kültür, Tarih vb) Hakkındaki Görüşleri

Aşağıdaki önermelerle öğretmen adaylarının, sosyokültürel öğelerin ve zamanın bilime etkisinin olup olmadığı; bu etkenlerin bilimi ne şekilde etkilediği hakkındaki görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Tablo 37. Öğretmen Adaylarının Bilimi Etkileyen Etmenler (Sosyoloji, Ekonomi, Politika, Kültür, Tarih vb) Hakkındaki Görüşleri

Önerme4: Kendi zamanının kültürünün, bilim üzerinde önemsenecek bir etkisi yoktur.	f	Öğretmen Adayı
Katılmıyorum	7	FÖ3, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Bilim, toplumdan ve kültürden etkilenir.	3	FÖ1, FÖ5, FÖ7
Bilim, dönemin ihtiyacı ve teknolojiyen etkilenir.	2	FÖ3, FÖ5
Bilimsel doğru, zamandan etkilenir.	1	FÖ5
Bilim insanı, kültürden ve zamandan etkilenir.	4	FÖ6, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Katılıyorum	1	FÖ1
Kodlanamayan	2	FÖ2, FÖ4
Toplam	10	
Önerme7: Bilimde, izolasyon önemlidir.	f	Öğretmen Adayı
Katılıyorum	6	FÖ1, FÖ2, FÖ4, FÖ7, FÖ9, FÖ10
Kendi problemine odaklanma	1	FÖ2
Aranıklık	2	FÖ4, FÖ9
Genellenebilirlik	1	FÖ7
Kesinlik	1	FÖ7
Bağımsız düşünce	1	FÖ10
Sınırlılıkları içinde kalma	1	FÖ2
Katılmıyorum	3	FÖ3, FÖ5, FÖ6
Birikimsellik	2	FÖ3, FÖ5
Bilgi paylaşımı	1	FÖ6
Kodlanamayan	1	FÖ8
Toplam	10	

Bu doğrultuda öğretmen adaylarına 'Kendi zamanının kültürünün, bilim üzerinde önemsenecek bir etkisi yoktur.' önermesi sunulmuş, öğretmen adaylarının kültürün bilim üzerindeki etkisi hakkındaki görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Tablodan anlaşılacağı üzere öğretmen adaylarından 7'si önermeye katılmazken, 1 öğretmen adayı önermeye katılmış, 2 öğretmen adayı ise yargı belirtmemiştir. Önermeye katılmayarak bilimin sosyokültürel öğelerden, bulunulan çağdan etkilendiğini belirten öğretmen adaylarından 4'ü görüşlerini bilim insanının zamandan, toplumdan ve kültürel değerlerden soyut olmamasıyla açıklamışlardır.

FÖ6: Bilim insanı istemese bile zamandan ve kültürden etkilenir.

FÖ10: Bilim insanını etkileyen her şeyin bilim üzerinde etkisi çoktur.

Bilimin sosyokültürel öğelerden etkilendiğini belirten diğer öğretmen adayları bilimsel doğrunun zamandan etkilendiğini (1), bilimin dönemin ihtiyaçlarından ve teknolojiyen etkilendiğini (2) ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarından biri, sosyokültürel etkilerin bilimi önemli biçimde etkileyip etkilemediği konusunda kararsız kaldığını belirtmiştir.

FÖ2: Kararsızım. Kültürün bilim üzerindeki etkisinin önemsenecek ya da önemsenmeyecek durumda olduğuna zamana göre karar verilir.

Diğer önermede ise 'bilimde, izolasyonun önemli olduğu' ileri sürülmüştür. Bu önermeyle öğretmen adaylarının; bilimin dış etkilere kapalı, yalıtık bir uğraş olup olmadığı hakkındaki görüşleri saptanmaya çalışılmıştır. Yine tablodan görüleceği üzere öğretmen adaylarından 6'sı önermeye katılırken 1'i önermeye katılmadığını belirtmiş, 1 öğretmen adayı ise yargı belirtmemiştir. Önermeye katılanların gerekçeleri; bilimsel bilginin arınık (sade, yalıtılmış) olması gerektiği (2), bilimin sınırlılıkları içinde kalması (1), kendi problemine odaklanması (1) gibi nedenlerdir. Bu öğretmen adaylarından, araştırmacıların bağımsız düşünebilmeleri ya da fikirlerini özgürce paylaşabilmeleri için bilimde izolasyonun önemli olduğunu belirtenler olmuştur.

FÖ2: İzolasyon önemlidir. Kendi sınırlılıkları içerisinde kendi problemine odaklanmalıdır.

Önermeye katılmayan öğretmen adayları ise bilimin eski bilgilerden, eski araştırmalardan etkilendiğini (2) ve bilimde paylaşımın gerekli olduğunu (1) belirtmişlerdir. Birikimsellikle ilgili görüş belirten bu öğretmen adaylarından biri (FÖ3) ile bilimde paylaşım özgürlüğünün olması gerektiğini, fikirlerin yalıtılmış olmadığını gerekçe gösteren öğretmen adayının (FÖ6) ifadeleri şöyledir:

FÖ3: Bilim mutlaka bir şeylerden etkilenir. Örneğin kendinden önceki araştırmalara bakar.

FÖ6: İnsanlar kendi şahsi fikirlerini özgürce paylaşabilmelidir.

5.5.6. Öğretmen Adaylarının 2. Haftaya İlişkin Değerlendirmeleri

Öğretmen adaylarından, günün (2. haftanın) değerlendirmesini yapmaları istenmiştir. Değerlendirmeler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 38. Öğretmen Adaylarının 2. Haftaya İlişkin Değerlendirmeleri

Öğretmen Adayı	Değerlendirmesi
FÖ1	İzlediğim videoda söylenenlerin hepsi doğru bence. Bizim milletimiz bir şeyi duyduğunda hemen inanıyoruz körü körüne. Bunu yapmamalıyız. Bu araştırmaları bilmeden inanmamalıyız.
FÖ2	“Saçmalık Saptama Seti” faydalı oldu. Orada bilimde olması gereken özellikler anlatıldı ve aklımızdaki düşüncelere daha çok açıklık getirdi.
FÖ3	Bilimin uğraş alanının daha derinleştiğini fark ettim. Örneğin <i>biz nereden geldik, nereye gidiyoruz</i> soruları. Yani sadece deney ve gözlem değil. Bilimin kesin olmadığını. Hayat ve kendini sorgulayarak yaşamak gerektiğini öğrendim. Bilimin genellenebilir, uygulanabilir, herkes tarafından kabul edilebilir olması. Değişime açık olması
FÖ4	- Erken ayrıldığı için değerlendirme yazısı mevcut değil -
FÖ5	Bilimsel bilgi ve fikir, iddia kelimelerinin anlamlarını daha da netleştirdim. Bilimin ve bilim adamlarının özelliklerini daha iyi netleştirdim.
FÖ6	Geçen hafta ile ilgili Şemsiyoloji'nin bir bilim olup olmadığı konusunda çelişkiler yaşarken bu hafta tam olarak kararımı verdim. Şemsiyoloji'nin sözdebilim olduğunu düşünüyorum.
FÖ7	Bugünkü dersimizde aslında bildiğim şeylerin doğru olduğunu görmüş oldum kesin ve net olarak. Çelişkiye düşmediğimi de öğrenmiş oldum.
FÖ8	“Şüpheciler” adlı video (<i>Öğretmen adayı videonun adını yanlış hatırlamaktadır. Videonun adı “Saçmalık Saptama Seti”dir</i>) bazı konularda aydınlatıcı oldu. Şemsiyoloji'nin bilim olmadığı konusunda güzel bir açıklama
FÖ9	Bugün düşüncelerimin bir kısmının aşırı öznel ve önyargılı olduğunu gördüm. Grup arkadaşlarımla yaptığım etkinliklerle bilim hakkında hiçbir sorum kalmadı. Gerek istatistiksel bilgiler, gerek izlediğimiz bilimsel açıklama videoları gerçekten akıcı bir öğrenme ortamı oluşturdu.
FÖ10	Videoda bir bilginin bilimsel olup olmadığını anlamak için ne gibi kriterler gerekli onlar anlatılmış. Bugünkü çalışmada bir bilginin nasıl bilimsel olabileceğini, bilimin anlamını daha iyi öğrenmiş oldum. Bazı konularda fikrim değişti. Örneğin bilginin sınırsız olduğunu düşünürken artık sınırlı olduğunu düşünüyorum.

5.6. 3.Hafta (26.11.2014) Bulguları

Program işlenişinde öğretmen adaylarının bilimin doğası boyutlarını anlamalarına katkı sağlamak amacı Lorenzo'nun Yağı filmi kullanılmıştır. Bu bölümde, film için kullanılan değerlendirme formundan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Form ise ‘Ekler’ kısmında verilmiştir.

Öğretmen adaylarının film aracılığıyla tespit etmeleri beklenen bilimin doğası boyutlarının şunlardır:

- 5.6.1. Bilimsel Bilgi
- 5.6.2. Bilim İnsanı – Bilim toplumu
- 5.6. 3. Bilimsel Yöntem (Bilimsel Süreç)
- 5.6. 4. Bilimin Sınırlılıkları
- 5.6.5. Bilimi Etkileyen Etmenler

*Not: Filmin analizi ile ilgili bilgilere ‘Ekler’ kısmındaki ‘materyaller’ bölümünde yer verilmiştir.

*Not 2: FÖ4, FÖ6 ve FÖ9 adlı öğretmen adayları, 3. hafta etkinliğine katılmamışlardır. Adı geçen öğretmen adaylarına ait veri toplanmadığından tablolardaki ilgili kısımlar boş bırakılmıştır.

5.6.1. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgi Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen adaylarının film aracılığıyla tespit etmeleri beklenen bilimin doğası boyutlarından “Bilimsel Bilgi”ye ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 39. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgi Hakkındaki Görüşleri

Bilimsel Bilgi	f	Öğretmen Adayı
Subjektiflik içerme	0	-
Birikimsellik	4	FÖ1, FÖ3, FÖ5, FÖ7
Değişebilirlik	4	FÖ1, FÖ3, FÖ7, FÖ10
Empirik temelli olma (Olgusalılık)	5	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ5, FÖ7
Çıkarım, hayalgücü ve yaratıcılık içerme (Açıklamaların icat edilmesi)	0	-
Sosyokültürel dayanıklılık	0	-
Güvenilirlik*	4	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ10
Geçerlilik*	1	FÖ7
Matematiksel dil	1	FÖ1
Şeffaflık (Erişilebilirlik)	3	FÖ1, FÖ2, FÖ3
Tekrarlanabilirlik	1	FÖ2
Test edilebilirlik – Yanıtlanabilirlik	4	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7
Evensellik – Genellenebilirlik	1	FÖ7
Faydalılık	3	FÖ1, FÖ2, FÖ5

Tabloda, bilimsel bilginin özelliklerine dair literatürde yer alan kavramlar ile öğretmen adaylarının bilimsel bilgiye attıkları özelliklere bir arada yer verilmiştir. Görüldüğü üzere bilimsel bilgiye dair en sık tekrarlanan özellik bilimsel bilginin ‘empirik temelli olma’ (5) özelliği olmuştur.

FÖ2: “... Bu hasarların sebebine bakılarak ALD hastalığı teşhisi konuldu.”

FÖ7: “... en son yöntem deneylerle de desteklenip olumlu sonuç veriyor.”

Bilimsel bilgiye dair sıkça tekrarlanan diğer özellikler ise ‘birikimsellik’, ‘değişebilirlik’, ‘test edilebilirlik’ ve ‘güvenilir olma’ (tutarlılık – mantıksallık - doğruluk) özellikleri olmuştur.

FÖ7: “Doktorlar hastalığın tedavisinin olmadığı ve en fazla iki yıl yaşadıklarını söyler. Burada aslında bilimde kesinlik olmadığını da görüyoruz. Çünkü kesin olarak tedavi yok denilmesi, filmin ilerleyen zamanlarında anne ve baba tarafından çürütülmüştür. Yani her zaman bilim değişime ve eleştiriye açıktır.” (test edilebilirlik ve değişebilirlik)

FÖ7: “Her türlü kaynak taraması yapılıyor. O alanda yapılmış bütün araştırmalara bakılıyor. Burada da yine bilimin önceki verilerden etkilendiğini görüyoruz.” (birikimsellik)

Öğretmen adaylarının, bilimsel bilgiye attıkları diğer özellikler ‘şeffaflık / erişilebilirlik’ (FÖ1) ve ‘faydalılık’ (FÖ2) olmuştur. Bu özellikler ikişer kez tekrarlanmıştır. ‘Geçerlilik’, ‘matematiksel dilin kullanımı’ (FÖ1), ‘tekrarlanabilirlik’ ve ‘evrensellik-genellenebilirlik’ (FÖ7) özellikleri ise birer kez tekrarlanmıştır.

FÖ1: “Süreçte olan değişimleri (diğer) doktorlarla paylaşan doktor, Lorenzo’yu ve gelişmelerini anlatıyor. Bunların hepsi denetleniyor.” (şeffaflık/erişilebilirlik)

FÖ2: “Keşfedilen yağın Lorenzo üzerinde olumlu etkiler gösterdiği anlaşıldı. Böylece Lorenzo ailesi ve bilim kazandı.” (faydalılık/sorun çözme)

FÖ1: “... yağlar yükseldi dediler ve vakıf bu sonuçlar olmaz diyerek istatistik olmadığından almadı.”(matematiksel dilin kullanımı)

FÖ7: “...Fakat yine de bilim adamları çok net bir şekilde bu çözümü kabul etmedi. Herkes için geçerliliğini tespit edip sonra kabul edeceklerini düşünüyorum.”(evrensellik/genellenebilirlik)

Bilimsel bilginin ‘kısmen subjektiflik içerme’ (teori dayanaklılık, kişisel özgeçmiş ve önyargılardan bağımsız olmama), ‘çıkarm, hayalgücü ve yaratıcılık içerme’, ‘sosyokültürel dayanaklı olma’ özelliklerine ise hiçbir öğretmen adayının açıkça değinmediği saptanmıştır.

*Not: Öğretmen adaylarının bilimsel bilgiden bahsederken kullandıkları geçerlilik ve güvenilirlik kavramlarından geçerlilik ile kastettikleri bilginin doğruluğuna işaret ederken güvenilirlik kavramı bilginin tutarlılığına işaret etmektedir.

5.6.2. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı – Bilim Toplumu Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen adaylarının filmi izlerken hakkında tespitlerde bulunmaları gereken bilimin doğası boyutlarından ikincisi “Bilim İnsanı – Bilim Toplumu” olmuştur. Öğretmen adaylarının, filmde gözlemledikleri bilim insanı – bilim toplumu özelliklerini saptamaları beklenmiştir.

Tablo 40. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı – Bilim Toplumu Hakkındaki Görüşleri

<i>Bilim İnsanı – Bilim Toplumu</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Araştırmada ısrarcılık- Kararlılık	4	FÖ1, FÖ2, FÖ7, FÖ8
Fedakârlık	1	FÖ2
Meraklılık	1	FÖ1
Şüphencilik – Eleştirelilik	5	FÖ1, FÖ3, FÖ5, FÖ7, FÖ10
İşbirliği ve Bilgi Paylaşımı	5	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ5, FÖ10
Objektiflik	4	FÖ2, FÖ5, FÖ7, FÖ10
Literatürden yararlanma (Bilimsel bilgi kullanma)	3	FÖ1, FÖ5, FÖ10
Eleştiriye açıklık	4	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7, FÖ10
Yanılabilirlik	2	FÖ5, FÖ10
Sabırlılık	1	FÖ8
Nedensellik Kurma	2	FÖ1, FÖ2
Etik anlayışı (Sorumluluk)	3	FÖ1, FÖ5, FÖ10
Bilimsel Yöntem Kullanma	3	FÖ1, FÖ7, FÖ10

Öğretmen adaylarının, bilim insanını ve bilim toplumunu tanımlamakta en sık kullandıkları özellikler ‘şüphencilik’(5) ile ‘işbirliği ve bilgi paylaşımı’ (5) olmuştur. Bilim insanının işbirliği ve bilgi paylaşımına açık olduğunu yani sosyallik özelliğinin olduğunu, disiplinlerarasılıktan faydalandığını ve şeffaf olduğunu, araştırmalarını paylaştığını belirten öğretmen adaylarından ikisi görüşlerini şöyle ifade etmiştir:

FÖ1: “(Lorenzo ’nun babası) Yeni bulduğu hipotezi bilim adamlarına bildirdi ve oleik asitin yarısını bulmuştu.”

FÖ3: “Genetik, mikrobiyoloji, nöroloji gibi alanlardan yararlanıldı. ...Bilimsel veriler toplanıp sempozyum hazırlanıp gözlem yapıldı.”

Filmde bilim insanının şüphecilik özelliğini gözlemlediklerini belirten iki öğretmen adayı ise görüşlerini şu cümlelerle ifade etmişlerdir:

FÖ5: “Tedavinin işe yaradığını görmelerine rağmen bilim adamları yine de tedaviyi bütün deney ve gözlemlerden geçirmeden kabul etmiyor. Olaya şüpheli yaklaşıyorlar.”

FÖ7: “...doktorların dediğini uygulamasalar da bir zamandan sonra yapılan uygulamalara kuşkuyla, şüpheyle bakmışlardır. Yani olduğu gibi kabul etmemişler. Burada bilim insanının en önemli özelliği olan şüphecilik, kuşkuculuğu da (anne-babada) görüyoruz.”

‘Araştırmada ısrarcılık- kararlılık’, ‘eleştiriye açıklık – yanılabilirlik’ ve ‘objektiflik’ özellikleri öğretmen adayları tarafından 4’er kez tekrarlanmıştır.

Bilim insanının araştırmalarında ısrarcı, kararlı olduğunu belirten öğretmen adaylarının ifadeleri şöyledir:

FÖ1: “Vakıf yardım etmiyor. Gazeteler de kabul etmiyor, sonra kabul etti. Pes etmeyen bilim insanı örneği anne-baba”

FÖ7: “Eldeki veriler uygun olmasa da yılmamışlar ve kararlılıklarını devam ettirmişler.”

Bilim insanının veriye dayalı hareket ettiğini, önyargılarını bertaraf etmeye çalıştığını, otoriteden bağımsız kararlar aldığını belirten; bilim insanının objektiflik özelliğini tespit eden öğretmen adaylarının ifadeleri şöyledir:

FÖ2: “Bilim insanlarının karşı çıkmalarına rağmen araştırmaya devam ettiler. ... Bu hasarların sebebine bakılarak ALD teşhisi kondu. ... Lorenzo’ nun ailesi eldeki verilerini değerlendirerek yeni bir fikir ortaya attılar.”

Bilim insanının eleştiriye açık olduğunu; açık fikirli olduğunu, yanılabilirliğini kabul ettiğini tespit eden öğretmen adaylarından birinin ifadesi ise şöyle olmuştur:

FÖ2: “Burada bilim insanının elindeki verileri sürekli değerlendirerek yeni sonuçlar çıkarması gerektiğini görüyoruz.”

FÖ10: “Lorenzo’nun ailesi ise doktorların da yanılabilirliğini, tekrar araştırmalar yapılması gerektiğini söylüyor. ... Bilim insanlarının da hata yapabilecekleri, bazı şeyleri aşmak gerektiği söyleniyor.”

Öğretmen adaylarının bilim insanı özelliği olarak tanımladığı diğer özellikler; ‘literatürden yararlanma - bilimsel bilgi kullanma’ (3), ‘etik anlayışı – sorumluluk’ (3), ‘bilimsel yöntem kullanma’ (3) dır. Bilim insanının literatürden yararlandığını, bilimsel bilgi kullandığını tespit eden öğretmen adaylarının ifadelerine şu örnekler verilebilir:

FÖ1: “... yapılan yağın sonucunda eski denemede %50 inmiş ve Lorenzo’da da %50 inmiş ama bunu araştırmak için tekrar araştırma başladı. Nedeni ve çözümü arıyorlar. ...bilim adamı yapılan araştırmaları takip etmelerini söylüyor.”

FÖ5: “Hastalık tedavisi için kullanılacak yöntem önceden yapılmış mı? Yapılmışsa sonuçları nelerdir? diye araştırılıyor.”

Bilim insanının, araştırmalarında bilimsel yönetime başvurduğunu belirten öğretmen adaylarından birinin (FÖ7) ifadesi ile bilim insanının etik anlayışıyla, sorumluluk bilinciyle hareket etme özelliklerini (FÖ1, FÖ10) ve fedakârlık özelliğini (FÖ2) tespit eden öğretmen adaylarının ifadeleri şöyledir:

FÖ7: “... Artık gözlem yapıp veri toplanmaya başlanmıştır anne ve baba tarafından yani bilimsel yönetime başvurularak ilerleme aşamasına geçilmiştir.”

FÖ1: “Tedavi amaçlı kullanılan yağlar 2 kişiye uygulandı ama (formülün ve prosedürlerin diğer ailelerle paylaşılması) vakıfta kabul edilmiyor çünkü; kanıtlanmamış ve sadece birkaç denemeye kabul edilemez dediler.”

FÖ10: “Doktor bir bilim adamı olarak kesin şeyler olmadığı sürece bazı şeyleri deneyemeyeceğini söylüyor.”*

FÖ2: “...Anne ve baba araştırma için sağlık enstitüsünde sabahladılar. Burada problem için araştırma yaptılar.”

5.6.3. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Hakkındaki Tespitleri

Filmde tespit edilmesi beklenen diğer bilimin doğası boyutu “Bilimsel Süreç” olmuştur. Öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde bilimsel süreçle ilgili tespitlerinin bilimsel süreç aşamalarından ve bilimsel süreç özelliklerinden oluştuğu gözlemlenmiştir. Aşağıda öğretmen adaylarının tespitleri ve bu tespitlere ilişkin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

Tablo 41. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Hakkındaki Görüşleri

	<i>Bilimsel Süreç (Bilimsel Yöntem)</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
<i>Bilimsel Süreç Aşamaları</i>	Problem Tespiti	7	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ10
	Literatür Tarama	6	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ10
	Gözlem	6	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ5, FÖ7, FÖ10
	Görüşme	2	FÖ1, FÖ10
	Deney	6	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ5, FÖ7, FÖ8
	Modelleme	2	FÖ1, FÖ2
	Tahminde Bulunma	3	FÖ1, FÖ2, FÖ5
	Hipotez Kurma	6	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ5, FÖ8, FÖ10
	Yargıya Varma	3	FÖ2, FÖ5, FÖ7
	Sonucu Değerlendirme	3	FÖ1, FÖ2, FÖ3
	Araştırmanın Paylaşılması	3	FÖ1, FÖ2, FÖ3
	<i>Bilimsel Süreç Özellikleri</i>	Standart Ölçme Araçları Kullanma (Ölçme)	1
Esneklik (Stabil (Doğrusal) Olmama, Yöntemde Çeşitlilik,		4	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ10
Araştırmacı İnisyatifi-Araştırmanın Doğası)			
Kesintisiz Olmama		1	FÖ5
Şans Faktörü		1	FÖ10

Öğretmen adayları tarafından filmde yer aldığı belirlenen bilimsel süreç aşamaları ve bilimsel sürece ilişkin özellikler tabloda belirtilmiştir. Tablodan görüldüğü üzere, 3.hafta etkinliklerine katılmış olan tüm öğretmen adayları (7), bilimsel sürecin ‘problem tespiti’ (*Lorenzo’ya ALD hastalığı teşhisinin konulması*) aşamasını tespit edebilmişlerdir.

FÖ2: “Lorenzo (‘nun) 3 yıl geçirdiği Afrika bölgesinden sonra yerleştiği bölgede (Lorenzo’da) anormal davranışlar gözlemlendi. Bisikletten ve sandalyeden düşmesi sonucu beyinde hasarlar olduğu tespit edildi. Bu hasarların sebebine bakılarak ALD hastalığı teşhisi kondu.”

Öğretmen adaylarından 6’sı filmde bilimsel sürecin; ‘literatür tarama’, ‘gözlem’ ve ‘deney’ basamaklarını gözlemlemişlerdir. Filmde bilimsel süreç aşamalarından gözlem aşamasını tespit eden bir öğretmen adayının (FÖ1) ifadesi ile literatür tarama aşamasını tespit edebilen öğretmen adaylarından ikisinin (FÖ7) ifadeleri şu şekildedir:

FÖ1: “... görülen davranışların önceki davranışlarından farklı olduğunu anlayınca doktora gidildi... (Davranış bozukluğu, hiperaktivite...)”

FÖ7: “Her türlü kaynak taraması yapılıyor. O alanda yapılmış bütün araştırmalara bakılıyor.”

En çok tekrarlanan bilimsel süreç aşamalarından bir diğeri 6 öğretmen adayları tarafından tespit edilen ‘hipotez kurma’ olmuştur. Bu aşamayı, ‘hipotezi sınama’ (3), ‘yargıya varma’(3) gibi aşamalar takip etmiştir. Bilimsel sürecin ‘hipotez kurma’, ‘tahminde bulunma’ ve ‘hipotezi sınama’ aşamalarıyla ilgili tespitlerde bulunan öğretmen adaylarının ifadeleri şöyledir:

FÖ2: "...bunun sonucunda ALD hastalığı için oleik asit ve erusik aside ihtiyaç olduğu kanısına vardılar."

FÖ5: "...Deney ve gözlemlerle Lorenzo'nun kafatasının, beyninin normal olduğu düşünülüyor ve nadir görülen (bir) hastalık olduğu tahmin ediliyor."

FÖ5: "Doktor bazı tedavilerden sonra iyi olabileceğini düşünerek bir hipotez kuruyor ve bu hipotez sonucunda bazı testler yapıyor."

Filmde 'yargıya varma' (FÖ2), 'sonucu değerlendirme' (FÖ1) ve 'araştırmanın paylaşılması' (FÖ2) aşamaları ile ilgili tespitte bulunan öğretmen adaylarına dair örnek ifadeler aşağıdaki gibidir:

FÖ2: "... Lorenzo'nun babası daha detaylı araştırmalar ve uzun yağ zincirleriyle ilgili modellemeler yaparak sonuca ulaştı."

FÖ1: "Doktor erusik asidi buldu ve Lorenzo'nun ailesine ilette. Artık zincirler arasındaki enzimi kontrol altına alabilmek için erusik asit ve oleik asit karışımı ilaç gibi verilmeye başlandı. Taşıyıcı teyzesinde denendi ve sonuç iyi; Lorenzo'ya verilmeye başlandı. Sonuçlar olumlu"

FÖ2: "... elde edilen bilgileri bilim topluluğu içerisinde sempozyum düzenleyerek paylaştılar. Kendi buldukları veriler söylendi."

Bilimsel süreç aşamaları kategorisinde en az tespit edilen basamaklar 'görüşme' (2) ve 'modelleme' (2) olmuştur. İki öğretmen adayı, 'modelleme' (Lorenzo'nun babasının yağ zinciri modellemesi) ile ilgili tespitlerini şöyle aktarmıştır:

FÖ1: "Babası yaptığı araştırmadan sonra kendi bulduğu bu araştırmalarda ataçlardan zincir oluşturup bir zincir yapıyor ve sağlam ile hasta arasında olan enzim etkisini bilemiyor."

FÖ2: "... Bunun üzerine Lorenzo'nun babası daha detaylı araştırma ve uzun yağ zincirleriyle ilgili modellemeler yaparak sonuca ulaştı."

Tabloda öğretmen adaylarının bilimsel sürece ait dört özellik tanımladıkları görülmektedir. Bu özelliklerden en sık tekrarlananı 'esneklik' olmuştur. Bu öğretmen adayları (FÖ5, FÖ2, FÖ10), bilimsel sürecin doğrusal ilerlemediğini ve gerekirse yöntemde değişikliğe, çeşitliliğe gidilebildiğini belirtmiştir. Diğer bilimsel süreç özelliklerinin ise (standart ölçme araçları kullanma (FÖ1), kesintisiz olmama, şans faktörü) sadece birer kez tekrarlandığı görülmüştür.

FÖ5: "Bilimadamları yapılan bilimin bir süreç olduğundan bazen ilerleme gösterirken bazen hiç ilerleme olmadığından bahsediyor." (Doğrusal olmama- Esneklik, Kesintisiz Olmama)

FÖ2: "Bilimin kendi süreci vardır." (Yöntemde değişiklik, çeşitlilik- Esneklik)

FÖ10: "Aile hangi yöntemlerin kullanılabileceğini sorgulamaya başlıyor." (Araştırmacı İnisiatifi- Araştırmanın Doğası)

FÖ1: "... Yeniden uygulamak için önerilen gramda ve ölçekte deneye başladı." (Standart Ölçme Araçları Kullanma)

5.6.4. Öğretmen Adaylarının Bilimin Sınırlılıkları Hakkındaki Görüşleri

Tablo 42. Öğretmen Adaylarının Bilimin Sınırlılıkları Hakkındaki Görüşleri

Bilimin Sınırlılıkları	FÖ1	FÖ2	FÖ3	FÖ4	FÖ5	FÖ6	FÖ7	FÖ8	FÖ9	FÖ10
Zaman			+							
Örneklem ya da çalışma grubu			+							
Bilgi			+							
Bilimsel süreç					+					
Kapsam sınırlılığı										
İnsan aklının sınırlılığı										
İnsan eylemlerinin sınırlılığı										
Etik										+

Filmde bilimsel bilginin, bilimsel çabanın günün koşullarıyla sınırlandığı gibi bilimi sınırlandıran birtakım etmenler yer almaktadır. Öğretmen adaylarının filmde tespit etmeleri beklenen diğer bilimin doğası boyutu da filmde yer alan “Bilimin Sınırlılıkları”nı saptamaları olmuştur.

Tablo incelendiğinde öğretmen adaylarının filmde bilimin sınırlılıklarına ilişkin tespitlerinin oldukça kısıtlı olduğu göze çarpmaktadır. Yalnızca FÖ3, FÖ5 ve FÖ10 adlı öğretmen adaylarının bilimin sınırlı olduğunu ifade ettiği görülmektedir. FÖ3 tarafından tespit edilen sınırlılıklar; bilimin ‘zaman’, ‘örneklem/çalışma grubu’ ve ‘bilgi’ açısından sınırlı olduğu yönündedir. FÖ5 adlı öğretmen adayı, bilimin ‘prosedürler’ (bilimsel süreç) tarafından sınırlandığını belirtmiştir. Bu öğretmen adayı, sürece uygun hareket etmenin bilimin bir sınırlılığı olduğu şeklinde görüş ortaya koymuştur. FÖ10 ise bilimi sınırlayan etmenin ‘etik’ olduğunu not etmiştir.

5.6.5. Öğretmen Adaylarının Bilimi Etkileyen Etmenler Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen adaylarının filmde tespit etmeleri gereken son bilimin doğası boyutu “Bilimi Etkileyen Etmenler” olarak belirlenmiştir. Böylelikle öğretmen adaylarının bilimin sosyoloji, ekonomi, politika, kültür, tarih, medya gibi etmenlerden etkilenip etkilenmediğine veya nasıl etkilendiğine dair gözlemleri saptanmaya çalışılmıştır.

Tablo 43. Öğretmen Adaylarının Bilimi Etkileyen Etmenler Hakkındaki Görüşleri

Bilimi Etkileyen Etmenler	FÖ1	FÖ2	FÖ3	FÖ4	FÖ5	FÖ6	FÖ7	FÖ8	FÖ9	FÖ10
Bilim İnsanı- Amatör Bilim İnsanı İşbirliği (Amatörlerin Bilime Katkısı)	+									
Toplum ve Kültür	+									
Dönemin İhtiyaçları ve Teknoloji										
Zaman										
Ekonomi										
Politika										

Formlar incelendiğinde öğretmen adaylarından yalnızca birinin (FÖ1) bilimi etkileyen etmenlere dair ifadeler yer verdiği bulgulanmıştır. Bu öğretmen adayı bilimi etkileyen etmenlerden hangilerini tespit ettiğini doğrudan ve açık şekilde belirtmemekle birlikte toplumun ve kültürün bilime etki ettiğini ve amatörlerin bilime katkısının ya da bilim insanı – amatör bilim insanı işbirliğinin bilimi etkilediğini ifade etmiştir.

Öğretmen adayının, amatörlerin bilime katkı sunmasıyla ilgili cümleleri aşağıdaki gibidir:

FÖ1: Vakıf arıyor anneleri ve anne babası vakfa giderek hastalığın daha değişik şeylerini bulabilmek için arayışa gidiyorlar. ... (Anne – baba bilim insanlarına) Yazı yazdılar ve (erusik asit formülünü) herkese gönderdiler. Bilim adamı döndü ve onlara erusik asidi yapacağını söyledi. Doktor erusik asidi buldu ve Lorenzo'nun ailesine ilettiler.

5.6.6. Öğretmen Adaylarının 3. Haftaya İlişkin Değerlendirmeleri

Öğretmen adaylarından, günün (3. haftanın) ve kendilerinin değerlendirmesini yapmaları istenmiştir. Değerlendirmeler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 44. Öğretmen Adaylarının 3. Haftaya İlişkin Değerlendirmeleri

Öğretmen Adayı	İfadeler
FÖ1	Çok beğenerek izlediğim film ve önceden araştırdığım için konuya hâkimdim. Ama tekrar izleyerek bilgilerimi yoklamış oldum.
FÖ2	Bu günün sonunda istenilen bir şeyin her ne olursa olsun vazgeçilmeden başarıya ulaşabileceğini gördüm. Lorenzo gibi ailesi vazgeçmeden araştırdı ve bilimsel yolları da kullanarak başarıya ulaştılar.

FÖ3	Biz bilimsel bilgiyi olduğu gibi kabul etmemeliyiz. Sorgulamalıyız ve bilim insanı olmanın çok zor olmadığını gördüm. Bilimsel bilginin ihtiyaçtan doğduğunu, bilimsel bilginin bütün basamaklarının ve yöntemlerinin denendiğini gördük. Hipotezin değiştirildiğini buna bağlı olarak basamakların tekrar yenilendiğini ve bilimin yılmadan çalışma ve özveri gerektirdiğini anladım.
FÖ4	-
FÖ5	Bir kez daha bilimde yöntemin çok önemli olduğunu gördüm. Ayrıca bilimin sistemli, birikimli, kararlı olarak ilerlediğini de gördük. Yani öyle kafaya göre sistemsiz bir şekilde bilim yapılmaz. Ayrıca bilim insanının da özelliklerini net şekilde anladım. Kuşkucu, şüpheli, her şeyi olduğu gibi kabul etmeyen ve en önemlisi kararlı olması
FÖ6	-
FÖ7	Filmde bilimsel yöntem basamaklarının hepsini açıkça gördük. Normal hayatta nasıl karşımıza çıktığını gördük. Bir problem ortaya çıktığında hangi araştırmaları hangi düzene göre yapmamız gerektiğini somut olarak gördük. Son olarak film ayrıca çok etkiledi beni. Hiçbir zaman pes etmemek lâzım.
FÖ8	Gerçek hayattan alınan bir film izledik. Filmde insanların mecbur olduklarında bazı başarıları güç sorunlar üzerinde çalışarak sonuca ulaşabileceğini gördük.
FÖ9	-
FÖ10	Bugün izlediğimiz filmde bilimsel bir bilgi nasıl elde edilebilir onu gördüm. Bilimi sadece doktorlar, bilim adamları yapmaz. Bilimle hiç ilgisi olmayan insanların bile bilime bir katkısı olabilir. Sistematik bir şekilde ilerleyerek bir sonuca ulaşılabilir. Her zaman doktorlar ya da bilim insanları doğruyu bilemeyebilir. Bilimsel bilginin değişebileceğini görmüş olduk.

5.7. 4. Hafta (3.12.2014) Bulguları

Uygulamanın 4. haftasının teması “Eleştirel Medya Okur-Yazarlığı” olarak saptanmış ve medyanın eleştirel yaklaşımla incelenmesi konu edilmiştir.

Bu doğrultuda haftanın amaçları; öğretmen adaylarının sözdebilimin kaynakları üzerinde düşünüp tartışmalarını, sözdebilimcilerin özelliklerini keşfetmelerini ve eleştirel düşünme stratejilerini kullanmalarını sağlamak olarak belirlenmiştir.

4. haftaya ilişkin bulgular, aşağıdaki başlıklar altında sunulmuştur.

- 5.7.1. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimin İnanılabilirliği ve Yaygınlığına İlişkin Görüşleri
- 5.7.2. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimcilere ve Sözdebilimsel İddialara İlişkin Görüşleri
- 5.7.3. Öğretmen Adaylarının Sözdebilime İlişkin Görüşleri

**Not: FÖ3 ve FÖ4 adlı öğretmen adayları 4.hafta etkinliklerine katılmamıştır.*

5.7.1. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimin İnanılabilirliği ve Yaygınlığına İlişkin Görüşleri

5.7.1.1. Öğretmen Adaylarının Medyada Sözdebilime ve Sözdebilimciye İlişkin Görüşleri

Uygulama esnasında öğretmen adayları ile birkaçı medyatik olmak üzere sözdebilimcilerin profilleri incelenmiştir. İncelenen sözdebilimci profilleri doğrultusunda öğretmen adaylarının sözdebilimcilerle ilgili görüşleri tespit edilmeye, medyanın sözdebilim ve sözdebilimcilerle ilişkisine yönelik görüşleri incelenmeye çalışılmıştır. Bu anlamda öğretmen adaylarından, sözdebilimcilerin konuk olduğu programları aşağıdaki kriterlere göre değerlendirmeleri beklenmiştir.

- Konu seçimi
- Yayın saatleri - Hitap ettikleri kitle
- Sansasyon yaratmaya çalışanın olup olmadığı - Kimin (bilim insanı mı sözdebilimci mi) sansasyon yaratmaya çalıştığı
- Konudan sapma olup olmadığı - Konudan sapılmasını sağlayanın kim olduğu
- Programcı yönlendirmesinin olup olmadığı – (Varsa) Programcının nasıl yönlendirme yaptığı
- Sözdebilimcinin özgeçmişindeki çarpıcı noktalar: Uzman olduklarını iddia ettiği konuda formal eğitim alıp almadıkları - Nerede, nasıl bir eğitim aldıkları

Tablo 45. Sözdabilim İçerikli Programların Konu Seçimi, Yayın saati ve Hedef Kitlesi İle İlgili Bulgular

<i>Sözdabilim İçerikli Programların Konu seçimi</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Alternatif Tıp (Sağlık)	5	FÖ1, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ10
Astroloji (Astronomi)	3	FÖ1, FÖ2, FÖ10
Paranormal Fenomenler (İnançlar)	1	FÖ6
Kodlanamayan-Cevaplamayan	4	FÖ3, FÖ4, FÖ8, FÖ9
<i>Sözdabilim Programlarının Yayınlanma Saatleri</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Sabah	4	FÖ2, FÖ6, FÖ8, FÖ10
Öğlen	5	FÖ1, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ10
Akşamüzeri - Akşam	3	FÖ2, FÖ5, FÖ7
Cevaplamayan	3	FÖ3, FÖ4, FÖ9
<i>Sözdabilim Programlarının Hitap Ettiği Kitle</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Ev hanımları	6	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ10
Paranormal konulara meraklı olanlar	2	FÖ6, FÖ10
Bilimsel bilgisi (eğitimi) olmayanlar	2	FÖ8, FÖ10
Sağlık konularına ilgi duyanlar	1	FÖ6
Cevaplamayan	3	FÖ3, FÖ4, FÖ9

Öğretmen adayları sözdabilimcilerin konuk olduğu programları, yukarıdaki kriterlere dayalı olarak değerlendirmişlerdir. Öğretmen adaylarının bu tür programlara ilişkin konu bazlı değerlendirmeleri tablodaki gibidir. Öğretmen adaylarının, sözdabilimcilerin konuk oldukları televizyon programlarda alternatif tıp (5), astroloji (3) ve paranormal fenomenler (1) konularının konuşulduğunu tespit etmişlerdir. Sözdabilim içerikli programların sağlıkla ilgili yayınlar yaptığını belirten öğretmen adayları; bu programlarda bel ağrısı tedavisi (FÖ5), zayıflama yöntemleri (FÖ7) gibi konuların gündeme taşındığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının ifadelerinden; sağlıkla ilgili hassasiyetler (5), Astronomi (3) gibi bilim alanları ve inançlar (1) başta olmakla birlikte birçok konunun sözdabilimce sömürüldüğünü düşündükleri anlaşılmıştır. Örnek ifadeler aşağıdadır:

FÖ6: İnsan sağlığı ile ilgili (konular), büyüsel şeyler. Dini kullanıp insanları çekmeye çalışıyorlar.

FÖ8: Gündeme göre istismara uygun konular tercih ediliyor.

Öğretmen adaylarının sözdabilim içerikli programlarla ilgili tespitlerde bulunmaları istenen ikinci konu bu programların yayın saatleri ve hitap ettikleri kitleye ilişkin gözlemlerini içermektedir. Öğretmen adayları, sözdabilimcilerin konuk olduğu programların çoğunlukla gündüz kuşağında* (9) yayınlandığını tespit etmişlerdir. 4 öğretmen adayları bu tür programların sabah saatlerinde yayınlandığını belirtirken 5 öğretmen adayları öğlen saatlerinde yayınlandığını belirtmiştir. Programların hangi saatlerde yayınlandığı sorusuna 3 öğretmen adayları akşamüzeri - akşam cevabını verirken 3 öğretmen adayının bu soruyu cevaplamadığı tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının, sözdabilim programlarının hitap ettiği kitleye ilişkin görüşleri incelendiğinde ise bahsedilen kitlenin evhanımları, emekliler veya işsizler gibi aktif çalışma hayatı olmayan bireylerden oluştuğunu (6), paranormal konulara meraklı olan (2), bilimsel bilgisi olmayan (2) ve sağlık konularına ilgi duyan (1) bireyleri kapsadığını belirttikleri gözlenmiştir. 3 öğretmen adayları bu soruyu cevaplamamıştır.

FÖ6: Gündüz programlarında. Ev hanımlarına, büyüsel şeylere inananlara, hastalık hastası olanlara

FÖ8: Program saatleri genelde gündüz vakitleri. Emekli ve evhanımlarını hedef alıyor

FÖ10: Program genel olarak gündüz saatlerinde yayınlanıyor. Hitap ettiği kitle evhanımları ya da herhangi bilimsel bilgisi olmayıp inanmaya meyilli olan kişiler

Cevaplarından anlaşıldığı üzere öğretmen adayları, sözdabilim içerikli programların izleyici profilini; çalışma hayatına katılmayan, bilimsel bilgi yetersizliği olan veya bilim dışı konulara eğilimli kişiler olarak betimlemişlerdir. Öğretmen adaylarına üçüncü olarak; sözdabilimcilerin konuk oldukları programlarda, sözdabilimcinin sansasyon yaratma durumları ve nedenleri sorulmuştur.

Tablo 46. *Sözdebilimcilerin Sansasyon Yaratma Durumlarına, Konudan Sapma Olup Olmadığına, Programcı Yönlendirmesine, Bu Durumların Nedenlerine ve Sözdebilimcilerin Özgeçmişlerine İlişkin Bulgular*

<i>Sözdebilimcilerin TV Programlarında Sansasyon Yaratıp Yaratmadığı</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Sansasyon Yaratmaktadırlar	7	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ10
İlgi çekmek	4	FÖ2, FÖ7, FÖ8, FÖ10
Reklam yapmak – Maddi Kazanç Sağlamak	2	FÖ2, FÖ8
Sansasyon Yaratmamaktadırlar	0	-
Cevaplamayan	3	FÖ3, FÖ4, FÖ9
Toplam	10	
<i>Konudan sapma olup olmadığı</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Vardır	6	FÖ1, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ10
Sözdebilimcilerin açıklayamadığı konular olması	3	FÖ5, FÖ6, FÖ10
Sözdebilimcilerin ilgi çekici konulara yönlendirmesi	1	FÖ8
Cevaplamayan	4	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ9
Toplam	10	
<i>Programcı yönlendirmesinin olup olmadığı</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Vardır	6	FÖ1, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ10
Izleyicilerin dikkatini çekecek sorular sorma	5	FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ10
İnsanların duymak istediklerini söyletme	1	FÖ6
Cevaplamayan	4	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ9
Toplam	10	
<i>Sözdebilimcilerin Özgeçmişleri</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Alanda (formal) eğitimi yok	5	FÖ2, FÖ5, FÖ6, FÖ8, FÖ10
İddia ettiği gibi bir bilim dalı yok	1	FÖ5
Fikrim yok	2	FÖ1, FÖ7
Cevaplamayan	3	FÖ3, FÖ4, FÖ9
Toplam	10	

Öğretmen adaylarına dördüncü olarak; sözdebilimcilerin konuk oldukları programlarda, sözdebilimcinin sansasyon yaratma durumları ve nedenleri sorulmuştur. 7 öğretmen adayları sözdebilimcilerin sansasyon yarattıklarını belirtirken 3 öğretmen adayları soruyu cevaplamamıştır. Sözdebilimcilerin sansasyon yarattıklarını belirten öğretmen adaylarından 4'ü, sözdebilimcilerin bilimsel temeli olmayan ilgi çekici iddialar ve bilim dışı yöntemlerle dikkat çekmeye, gündem yaratmaya çalıştıklarını tespit etmişlerdir. Bu öğretmen adaylarından bazılarının ifadeleri şöyledir:

FÖ7: Evet yaratıyorlar. Bilim dışı ile insanların hiç duymadığı şeyleri söylüyorlar. Tabii böyle şeyler de insanların ilgisini çekiyor.

FÖ10: ... Daha önce bulunmamış birşeyi saçma sapan yöntemlerle bulduklarını iddia edip bu şekilde sansasyon yaratmaya çalışıyorlar.

Sözdebilimcilerin sansasyon yarattıklarını belirten 2 öğretmen adayları ise sözdebilimcilerin televizyon programları aracılığıyla reklam yaptıklarını; tanınırlıklarını artırıp halkta güven yaratarak ürün pazarladıklarını belirtmişlerdir. Bu öğretmen adayları da görüşlerini şöyle ifade etmiştir:

FÖ2: İlgi çekmeye çalışıyorlar. Sözdebilimci ortaya saçma düşünceler atarak sansasyon yaratmaya çalışıyor. Genelde ortaya bir ürün koyarak bir yandan da maddi kazanç sağlıyor.

FÖ8: Sansasyonun amacı kendini duyurmak, reklamın iyisi kötüsü olmaz düşüncesiyle kitleleri etkiliyor.

Öğretmen adaylarının, sözdebilimcilerin konuk olduğu televizyon programlarında konudan sapma olup olmadığına ve konudan sapma nedenlerinin ne olduğuna ilişkin görüşleri incelendiğinde ise öğretmen adaylarından 6'sının sözdebilimcilerin konuk olduğu programlarda konudan sapmalar olduğunu belirttikleri, 4 öğretmen adayının ise soruyu cevaplamadığı görülmüştür. Söz konusu programlarda konudan sapma olduğunu belirten öğretmen adayları, sapmanın sözdebilimcinin açıklayamadığı durumlarla karşılaşmasından (sözdebilimcinin bilgisizliği, iddialarının dayanaksızlığı vb) (3) ve sözdebilimcinin, programın akışını ilgi çekici konulara yönlendirme isteğinden (1) kaynaklandığını belirtmişlerdir.

FÖ5: Konudan sapma oluyor. İzleyiciler mantıklı sorular sorunca sözdebilimci lafi değiştirip başka şeyler anlatıyor.
FÖ6: Oluyor. Açıklayamadıkları konularda dine bağlayıp konuyu değiştiriyorlar. Başka bir konuya bağlıyorlar.
FÖ8: Konuları insanların ilgisini çekecek yöne doğru ilerletiyorlar. Amaç bilim olmadığı için sabit konu yok
FÖ10: Konudan sapmalar oluyor çoğu zaman. İddiaların herhangi bir kaynağa dayandırılmamış olması konunun bütünlüğünü bozuyor.

Öğretmen adaylarının ifadelerinden, sözdebilimcilerin karşı karşıya kaldıkları mantıklı sorular karşısında konudan bağımsız yeni konulardan bahsetmeye yöneldiklerini ve açıklamalarına dinsel boyut kazandırma gibi yollara başvurduklarını gözlemledikleri anlaşılmaktadır.

Sözdebilim içerikli televizyon programlarına ilişkin üzerinde durulan diğer nokta öğretmen adaylarının, sözdebilimcilerin çıkarıldığı programların sunucu ya da programcılarının yönlendirme yapıp yapmadıklarına, yönlendirme yapıyorlarsa bunu nasıl yaptıklarına ilişkin tespitlerinin neler olduğudur. Bu doğrultuda öğretmen adaylarından 6'sının sözdebilim içerikli televizyon programlarına çıkarılan sözdebilimcilerin programcı (ya da sunucu) tarafından yönlendirildiğini belirttikleri, 4 öğretmen adayının ise soruyu cevaplamadığı belirlenmiştir. Sözdebilimcinin yönlendirildiğini düşünen öğretmen adayları, programcının sözdebilimciye izleyicinin dikkatini çekecek sorular sorduğunu (4) ve izleyicinin duymak isteyeceği türden şeyler söylediğini (1) belirtmişlerdir. Programcının sözdebilimciyi, izleyicinin dikkatini çekecek sorular sorarak yönlendirdiğini belirten öğretmen adaylarından bazılarının ifadeleri şöyledir:

FÖ5: Programcının yönlendirmesi oluyor. Programcı izleyicilerin dikkatini çekmek için olayı abartttıkça abartıyor.
FÖ7: Evet oluyor. Zaten amacı reyting. Sorularla sözdebilimciyi de yönlendiriyor.
FÖ8: Programcı reyting düşünceli olarak konunun ilgi çekici olması yönünde etkiliyor.

Programcının sözdebilimciyi, izleyicinin duymak isteyeceği türden cümleler söyleterek yönlendirdiğini belirten öğretmen adayının ifadesi ise şöyledir:

FÖ6: Evet oluyor. İnsanların duymak istediklerini söylüyorlar.

Tablodan ve ifadelerinden görüldüğü üzere öğretmen adayları, programcının sözdebilimciyi halkın beklentisine göre yönlendirip izlenme oranını artırdığını gözlemlemişlerdir. Bunların yanı sıra belirtildiği üzere, sözdebilimci ve bilim insanı farkını ortaya koymak amacıyla sözdebilimci profilleri incelenmiştir. Bu bağlamda üzerinde durulan noktalardan biri de sözdebilimcilerin özgeçmişleri olmuştur. Aşağıdaki tabloda, öğretmen adaylarının sözdebilimcilerin özgeçmişlerine yönelik tespitlerine yer verilmiştir. Tabloda öğretmen adaylarından 5'inin sözdebilimcilerin uzman olduklarını iddia ettikleri alanlarda formal eğitim almadıklarını, bilimsel bilgi sahibi olmadıkları konularda uzmanlık iddia ettiklerini; 1 öğretmen adayının ise sözdebilimcilerin iddia ettikleri uzmanlık alanlarının varlığının sözkonusu olmadığını tespit ettikleri görülmektedir. 2 öğretmen adayı sözdebilimcilerin özgeçmişleri ile ilgili fikirlerinin olmadığını belirtirken, 3 öğretmen adayının ise soruyu yanıtlamadığı anlaşılmaktadır.

Bir diğer bulgu ise sözdebilimcilerin özgeçmişlerine ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerini içermektedir. Buna göre sözdebilimcilerin, uzman olduklarını iddia ettikleri alanlarda formal eğitim almadıklarını tespit eden bir öğretmen adayı (FÖ10) ile sözdebilimcilerin uzmanlık aldıklarını iddia ettikleri bilim dallarının dahi var olmadığını belirten bir öğretmen adayının (FÖ5) ifadeleri şöyledir:

FÖ10: Sözdebilimciler çoğunlukla farklı alanlarda eğitim almışlar ki bu eğitimlerin hepsi formal eğitim de değil. Fakat iddia ettikleri konuda eğitim almış, uzman olmuş gibi kendilerini tanıtıyorlar.
FÖ5: Hiçbir eğitimi yok. Ayrıca öyle bir alan da yok. Kendi kendilerine uzman diyorlar.

Sözdebilimcilerin özgeçmişleri ve eğitim yaşantıları hakkında bilgisinin olmadığını belirten öğretmen adaylarından biri (FÖ7), sözdebilimcilerin özgeçmişleri hakkında bilinenlerin televizyonda gösterilenle sınırlı olduğunu ifade etmiştir:

FÖ7: Özgeçmiş hakkında sadece programlardan bilgi ediniyoruz. İşte alanında uzman olduğu (Öğretmen adayı, sözdebilimcilerin Prof. Dr. vb unvanlarla anılmalarından bahsediyor), yayımlanan çok kitabı olduğunu... Onun dışında hiçbir şey bilmiyoruz.

İfadelerinden görüldüğü üzere öğretmen adayları, sözdebilimcilerin halka akademik unvanlarla tanıtıldıklarını ancak bilim insanı unvanlarına sahip olmadıklarını, unvan sahibi olanların ise uzmanlıklarını başka alanlardan edindiklerini ve sözdebilimcilerle ilgili bilgilerinin medyada yansıtılanla sınırlı olduğunu saptamışlardır.

*gündüz kuşağı: sabah ve öğlen

5.7.2. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimcilere ve Sözdebilimsel İddialara İlişkin Görüşleri

5.7.2.1. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimcilere İlişkin Görüşleri

Tablo 47. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimsel İddia Kaynağına İlişkin Görüşleri

<i>Sözdebilimsel iddianın kaynağı güvenilir mi?</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Evet	0	-
Hayır	7	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Kodlanamayan	1	FÖ6
Cevaplamayan	2	FÖ3, FÖ4
Toplam	10	
<i>İddianın sahibi daha önce benzer başka iddialarda da bulunmuş mu?</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Evet	6	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Hayır	0	-
Cevaplanmayan	3	FÖ3, FÖ4, FÖ7
Fikrim yok	1	FÖ6
Toplam	10	
<i>İddia sahibi kendi iddiasını destekleyecek şekilde yöntemleri seçiyor/ çarpıtıyor mu? (İddia sahibi bildik, kabul görmüş bilimsel yöntemleri mi kullanıyor, yoksa kendi iddiasını destekleyecek şekilde yöntemleri seçiyor/ çarpıtıyor mu?)</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Evet	7	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Hayır	0	-
Kodlanamayan	1	FÖ6
Cevaplamayan	2	FÖ3, FÖ4
Toplam	10	
<i>İddiada bulunan kişinin şahsi inançları, ideolojileri ve dünya görüşü araştırmasını yönlendiriyor mu? (İddia sahibininin ideolojik bakış açısı veya bireysel kazancı iddia ile ne kadar ilintili?)</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Evet	8	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Hayır	0	-
Kodlanamayan	2	FÖ3, FÖ4
Toplam	10	
<i>İddianın sahibi, yeni bir iddiada bulunurken kendi görüşünü destekleyen veriler sunmak yerine karşıt görüşü destekleyen verileri karalamayı mı seçiyor? (İddia sahibi kendi teorisini destekleyen pozitif kanıt mı sunuyor yoksa diğer teoriyi destekleyen kanıtı mı inkâr ediyor?)</i>	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Evet	4	FÖ2, FÖ5, FÖ7, FÖ10
Hayır	1	FÖ6
Kodlanamayan	3	FÖ1, FÖ8, FÖ9
Cevaplamayan	2	FÖ3, FÖ4
Toplam	10	

Öğretmen adaylarına, *sözdebilimsel iddiaların kaynağını güvenilir bulup bulmadıkları* sorulmuştur. Öğretmen adaylarından 7'si sözdebilimsel iddiaların kaynağını güvenilir bulmadıklarını belirtmiş, 2 öğretmen adayı soruyu cevaplamamış, 1 öğretmen adayının cevabı ise kodlanamamıştır. Sözdebilimsel iddiaların kaynağını güvenilir bulmadıklarını belirten öğretmen adaylarından bazıları (3) sözdebilimcinin güvenilir olmayan ya da bilimsel olmayan verilerle iddiasını desteklediğini, kaynak bulamadığında ilgisiz kaynakları konuyla ilgiliymiş gibi kullandığını belirtmişlerdir. Bir öğretmen adayı da (FÖ8) sözdebilimcinin bilinen gerçekleri bilim dışı iddialar arasına serpiştirerek iddialarını bilimselmiş gibi gösterdiğini belirtmiştir.

FÖ2: İddianın kesin bir kaynağı yok ya da alâkasız kaynakları konuyla bağdaştırmaya çalışıyor.

FÖ8: İddialarında bazı bilinen gerçeklere saçma ve bilimsel olmayan bilgiler ekleyerek güvenli kaynaktan olmayan (bilgilerle) güvenli itibar veriyor

Öğretmen adaylarına, sözdebilimsel iddianın kaynağına ilişkin sorulan diğer soru da *bu tür iddiaların sahibinin daha önce de benzer başka iddialarda da bulunup bulunmadığı* sorusu olmuştur. Öğretmen adaylarının 6'sı, televizyon programlarında konuşmalarına tanık oldukları sözdebilimcilerin daha önce de benzer iddialar ileri sürdüğünü belirtmiş, 1 öğretmen adayı bu konuda fikri olmadığını beyan etmiş, 3 öğretmen adayı ise soruyu cevaplamamıştır. Sözdebilimcilerin daha önce de benzer iddialar ileri sürdüğünü belirten öğretmen adayları, sözdebilimcilerin spesifik bir konuda konuşmadıklarını; her alanda söz söylediklerini, kendi konuşmalarını bilimsel kaynak addederek referans gösterdiklerini belirtmişlerdir.

FÖ8: Evet kendi referansını bilimsel veri gibi kullanıyor.

FÖ9: Her alanda birşeyler söylemiştir. Her alanda iddiada bulunmuştur.

Öğretmen adaylarına sözdebilimsel iddia sahibiyle ilgili ayrıca *iddia sahibinin bildik, kabul görmüş bilimsel yöntemleri mi kullandığı, yoksa yöntemleri kendi iddiasını destekleyecek şekilde çarpıttığı mı* sorulmuştur. Öğretmen adaylarından 7'si 'iddia sahibi kendi iddiasını destekleyecek şekilde yöntemleri çarpıtığını' belirtirken, 2 öğretmen adayı soruyu cevaplamamış, 1 öğretmen adayının ise cevabı kodlanamamıştır. Cevabı kodlanamayan öğretmen adayı (FÖ6), sözdebilimcinin kendi oluşturduğu yöntemlerin yanında bilimsel metodolojiye de başvurduğunu belirtmiştir.

FÖ6: Kendini destekleyecek yöntemler seçiyor ayrıca iddiasını destekleyecek bilimsel yöntemlere başvuruyor.

Soruya olumlu cevap veren öğretmen adaylarından biri (FÖ10), sözdebilimcinin var olan bilimsel yöntemleri tercih etmek yerine yöntem icat ettiğini; kendi geliştirdiği yöntemleri bilimselmiş gibi yansıttığını belirtirken bu öğretmen adaylarından ikisi (FÖ2, FÖ9) sözdebilimcinin iddiasını destekleyen yolları kullandığını, yöntemi ve yargıları manipüle ettiğini belirtmişlerdir. Bir öğretmen adayı (FÖ8) ise sözdebilimcilerin bilimsel yöntemin kritik basamaklarını kullanmayı ihmâl ettiğini tespit etmiştir.

FÖ10: İddia sahibi kendi geliştirmiş olduğu yöntemleri kullanıp kabul görmüş, onaylanmış gibi gösteriyor.

FÖ9: Kendi iddiasını destekleyecek şekilde yöntemler seçiyor, çarpıtıyordu. Çıkarımları saçma sonuçlara bağlıydı.

FÖ8: Genelde bilimsel yöntem kullanıyormuş gibi lanse ediliyor ama kritik basamakları atlıyorlar.

Öğretmen adaylarına, sözdebilimsel iddia sahibiyle ilgili sorulan başka bir soru; *iddiada bulunan kişinin şahsi inançlarının, ideolojisinin ve dünya görüşünün araştırmasını yönlendirip yönlendirmediği* sorusu olmuştur. Bu soru aracılığıyla öğretmen adaylarının, iddia sahibinin ideolojik bakış açısı veya bireysel kazancının ortaya attığı iddia ile ne kadar ilintili olduğu hakkındaki görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Tablodan görüleceği üzere öğretmen adaylarından 8'i sözdebilimcinin "araştırmasının" şahsi inançlarından, dünya görüşünden etkilendiğini, batıl inançlarının ve bireysel kazancının sözdebilimciyi yönlendirdiğini belirtmişlerdir. 2 öğretmen adayı ise soruyu cevaplamamıştır. Sözdebilimin tamamen inançlar üzerinden temellendirildiğini ifade eden bir öğretmen adayı (FÖ9) ile iddia sahiplerinin sabit düşünceli olduğunu ve diğer görüşlere kapalı olduğunu not eden bir diğer öğretmen adayı (FÖ10), düşüncelerini şöyle ifade etmişlerdir:

FÖ9: Zaten bu araştırma komple inançlara uygun hazırlanmıştır. Bireysel kazanç ön plandadır.

FÖ10: Evet. İddiada bulunan kişi bir düşüncede sabit olarak kaldığı için diğer görüşleri değerlendirmiyor. Dünya görüşü iddia sahibini etkiliyor.

Öğretmen adaylarına ayrıca *iddia sahibinin kendi teorisini destekleyen pozitif kanıt mı sunduğu yoksa diğer teoriyi destekleyen kanıtı mı inkâr ettiği* sorulmuştur. Bu soru aynı zamanda iddia sahibinin, yeni bir iddiada bulunurken kendi görüşünü destekleyen veriler mi sunduğu yoksa bu verileri sunmak yerine karşıt görüşü destekleyen verileri karalamayı mı seçtiği şeklinde sorulmuştur. 'Sözdebilimcinin, görüşünü destekleyen kanıtlar sunmak yerine karşıt teoriyi destekleyen kanıtları inkâr çabasına yöneldiği' yargısı öğretmen adayları tarafından 4 kez belirtilmiş, 1 öğretmen adayı aksi yönde görüş belirtmiştir. 3 öğretmen adayının yanıtı kodlanamamış, 2 öğretmen adayı ise soruyu yanıtlamamıştır. Yanıtı kodlanamayan öğretmen adaylarından ikisi (FÖ1, FÖ8) hem 'evet' hem 'hayır' kategorisine giren açıklamalar yapmışlardır. Bu öğretmen adayları, sözdebilimcinin her iki türden veriyi (pozitif kanıt, negatif kanıt) amacına hizmet edecek şekilde kullandığını ifade etmişlerdir.

FÖ1: Kendilerine karşı gelenleri inkâr ediyorlar. Kendilerini destekleyenleri kabul ediyorlar

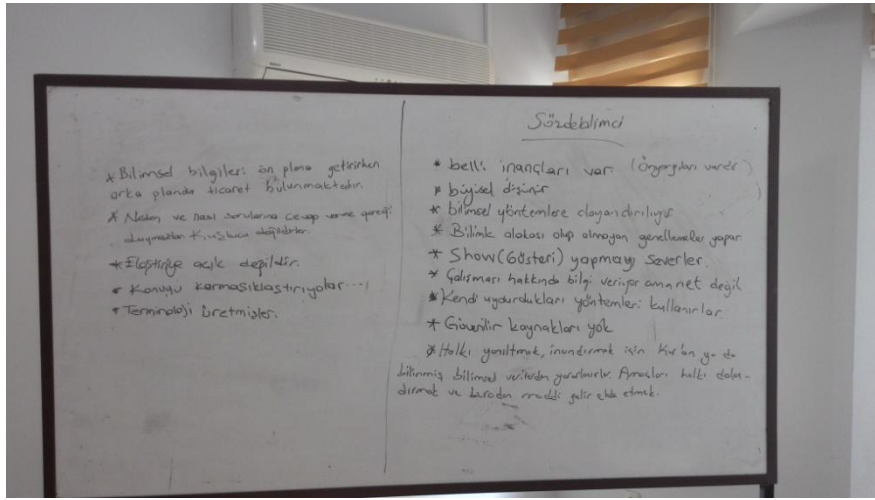
FÖ8: İşine geldiği gibi her ikisini de kullanıyor.

Yanıtı kodlanamayan diğer öğretmen adayı (FÖ9) sözdebilimcinin ne ‘kendi teorisi’ne ne de karşıt teoriye dair kanıtlarla ilgilenmediğini, bu kanıtları incelemek gibi bir çabasının olmadığını belirtmiştir. ‘Hayır’ şeklinde görüş belirten öğretmen adayı (FÖ6) ise sözdebilimsel iddia sahibinin pozitif kanıt sunup örnekler gösterdiğini not etmiştir. Soruya ‘evet’ cevabını veren öğretmen adayları, sözdebilimcinin karşıt bilimsel teoriyi eleştirecek donanımının olmadığını, insanları kandırma çabası içinde olduğunu, yeni bir şey bulmuş gibi gündeme gelmeye çalıştığını ifade etmişlerdir.

FÖ2: İddia sahibi kendi teorisini destekleyen kendi görüşlerini ortaya koyuyor. Bilimden bir parça alıp onu bilimselmiş gibi göstermeye çalışıyor. Bu insanlar karşıt görüşü destekleyen verileri karalamayı tercih ediyorlar.

FÖ10: İddia sahibi kendini destekleyen veriler ortaya sunuyor. Fakat bu veriler tam anlamıyla yeterli olmuyor. Karşıt görüşleri karalamaya çalışıyor ya da değerlendirmeye bile almıyor.

Öğretmen adaylarının sözdebilimcilere ilişkin görüşlerini saptamak amacıyla ayrıca bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarından, sözdebilimcinin özellikleri üzerine grup arkadaşları ile tartışarak sözdebilimci özelliklerini belirlemeleri istenmiştir. Daha sonra grupları temsilen birer öğretmen adayı tahtaya gelerek belirledikleri özelliği not etmişlerdir. Aşağıda öğretmen adayları tarafından belirlenen özelliklere yer verilerek tespit edilen ve edilmeyen özellikler gösterilmiştir.



Fotoğraf 8. Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları ‘Sözdebilimcinin Özellikleri’ Tablosu

Sözdebilimcinin işaretçileri (Beyernstein, 1996; Erduran, 1995; Pigliucci, www.rationally....) maddeleştirilerek aşağıdaki kontrol listesi oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarının oluşturdukları ‘Sözdebilimcinin Özellikleri’ tablosu, kontrol listesi baz alınarak değerlendirilmiştir.

Tablo 48. Öğretmen Adaylarının Ürettikleri “Sözdebilimcinin Özellikleri” Tablosu

Sözdebilimcilerin Özellikleri	Tespit Edilen	Tespit Edilmeyen
Anlaşılmazlık (Olaylara karmaşıktırarak yaklaşma)	✓	
Büyüsel Düşünme	✓	
Art niyet	✓	
Formal eğitim almamış olmak	✓	
Denetim mekanizmasından kaçınma - Eleştirel düzeltmeleri reddetme (Kendini düzenleyici ve birikimsel olmama)	✓	
Yorumlarla (Exegesis) araştırma - Senaryolarla açıklamalar yapma	✓	
Yanlış (kronik olmayan/anakronik) tarihlendirme		✓
Gizem arama - Mitlere dayanma	✓	
Aksi iddia edilemez hipotezler sunma (Yanlışlanamama)	✓	
Suni benzerliklerden çıkarımlar yapma		✓
Kanıtları değiştirme -Verilerin kötüye kullanımı	✓	
Aynı türden inançların üzerindeki sorumluluğu kaldırma		✓
Yeni, basit, alternatif, cürekâr teorileri meşrulaştırma	✓	

İzolasyon		✓
Özel müdafaa		✓
Sözdebilimcilerin Özellikleri	<i>f</i>	
Tespit Edilen	10	
Tespit Edilmeyen	5	
Toplam	15	

Tablolardan anlaşılacağı üzere öğretmen adayları listedeki 15 özelliğten 10 tanesini tespit edebilmiştir. Sözdebilimin veya sözdebilimcinin özelliği olarak tanımlanan yanlış (kronik olmayan/anakronik) tarihlendirme, suni benzerliklerden çıkarımlar yapma, aynı türden inançların üzerindeki sorumluluğu kaldırma, izolasyon ve özel müdafaa öğretmen adayları tarafından saptanamayan özellikler olmuştur.

Not: Öğretmen adayları, sözdebilimciye kontrol listesinde yer almayan; önyargılı olma, bilimsel yöntem kullanıyor izlenimini verme, ilgi çekmeye çalışma (gösteri yapma), din gibi hassasiyet içeren konular üzerinden hareket etme, şüpheli olmama özelliklerini de atfetmişlerdir.

5.7.2.2. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimsel İddialara İlişkin Görüşleri

Tablo 49. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimsel İddialara İlişkin Görüşleri

İddialar bir başkası tarafından doğrulanabilir nitelikte mi? (İddia/haber başka bilimsel kaynaklar tarafından teyit edilmiş mi?)	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Evet	1	FÖ6
Hayır	7	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Cevaplanmayan	2	FÖ3, FÖ4
Toplam	10	
İddialar, dünyanın işleyişine uygun mu?	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Evet	1	FÖ6
Hayır	7	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Kodlanamayan	2	FÖ3, FÖ4
Toplam	10	
İddia yanlışlanabilir nitelikte mi? (Herhangi biri bu iddiayı yanlışlamayı denemiş mi?)	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Evet	4	FÖ1, FÖ5, FÖ7, FÖ8
Hayır	2	FÖ2, FÖ10
Kodlanamayan	2	FÖ6, FÖ9
Cevaplanmayan	2	FÖ3, FÖ4
Toplam	10	
Diğer bilimsel veriler iddia sahibinin öne sürdüğü iddiayı destekliyor mu? (Diğer bilimsel veriler iddia sahibinin öne sürdüğü iddiayı destekliyor mu, yoksa aksini mi gösteriyor?)	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Evet	1	FÖ6
Hayır	7	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Cevaplanmayan	2	FÖ3, FÖ4
Toplam	10	
Yeni teori, eski teorininki kadar çok olayı açıklayabiliyor mu? (Öne sürülen iddia, eski ve kabul gören açıklamadan daha kapsamlı bir açıklama içeriyor mu?)	<i>f</i>	Öğretmen Adayı
Evet	0	-
Hayır	8	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Kodlanamayan	2	FÖ3, FÖ4
Toplam	10	

Öğretmen adaylarına, sözdebilimsel iddialara ilişkin sorular sorulmuştur. Bunlardan biri iddianın doğrulanabilirliğine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla taşınmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarına; *sözdebilimcinin iddialarının bir başkası tarafından doğrulanabilir nitelikte olup olmadığı, ilgili iddianın ya da haberin bilimsel kaynaklar tarafından teyit edilmediği* sorusu yöneltilmiştir. Tablodan anlaşılacağı üzere 1 öğretmen adayı sözdebilimcilerin iddialarının doğrulanabilir nitelikte olabileceğini belirtirken, 7 öğretmen adayı sözdebilimcilerin iddialarının doğrulanamaz nitelikte olduğunu belirttikleri, 2 öğretmen adayının ise soruyu cevaplamadığı saptanmıştır. Sözdebilimcilerin iddialarının doğrulanamaz nitelikte olduğunu belirten öğretmen adayları, sözdebilimsel iddiaların sadece iddia sahiplerince geçerli sayıldığını, bilimsel

çevreler tarafından teyit edilmediğini, kaynaktan yoksun ve karmaşık olduğunu ifade etmişlerdir. Bu öğretmen adaylarından biri (FÖ9), sözdebilimsel iddiaların kabul gördüğü kaynaklar söz konusuysa kaynağın da asılsız olduğunu not etmiştir.

FÖ10: İddiaların herhangi bir doğrulanabilir niteliği yok. Başka bilimsel kaynaklar tarafından teyit edilmemiş

FÖ9: İddialar diğer kaynaklar tarafından teyit edilemez. Ediliyorsa o kaynak da asılsızdır.

Bir öğretmen adayı (FÖ6) ise daha önceki sonuçlar tarafından destekleniyorsa veya bilimsel araştırma şartlarını karşılıyorsa bu iddiaların doğrulanabilir olduğunu belirtmiştir.

FÖ6: Bence evet doğrulanabilir niteliktedir. Daha önce yapılan araştırmalar var ise ya da bir şeye bilimsel araştırma dememiz için neler gerektiği biliniyorsa doğrulanması da kolay olur.

Öğretmen adaylarına, sözdebilimsel iddialara ilişkin sorular sorulan sorulardan biri de iddianın olgusallığına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla taşınmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarına; *sözdebilimcinin iddialarının dünyanın işleyişine uygun olup olmadığı* sorulmuştur. Öğretmen adaylarından 1'i soruya olumlu cevap verirken 7 öğretmen adayının sözdebilimsel iddiaların gerçeklerle bağdaşmadığını belirten olumsuz cevaplar verdikleri, 2 öğretmen adayının ise soruyu cevaplamadığı tespit edilmiştir. Soruya olumsuz cevap veren öğretmen adayları sözdebilimsel iddiaların mantıksal olmadığını, bilimsellik içermediğini, manipüle edildiğini belirtmişlerdir.

FÖ9: İddialar bilime aykırı bence bilime aykırıysa dünyanın işleyişine de aykırıdır.

Öğretmen adaylarından biri (FÖ7) sözdebilimcilerin fiziksel gerçeklerle uymayan bu iddiaları sansasyon yaratmak amacıyla öne sürdüklerini beyan etmiştir.

FÖ7: Hayır değil. Zaten böyle yaparak sansasyon yaratmaya çalışıyorlar.

Sözdebilimsel iddialara ilişkin sorulan bir diğer soruyla da öğretmen adaylarının sözdebilimsel iddiaların yanlışlanabilirliği hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle öğretmen adaylarına, *sözdebilimcinin iddialarının yanlışlanabilir nitelikte olup olmadığı ya da herhangi birinin bu iddiaları yanlışlamayı deneyip denemediği* sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarından 4'ü sözdebilimsel iddiaların yanlışlanabilir olduğunu belirtirken 2 öğretmen adayı yanlışlanabilir nitelikte olmadığını belirtmiştir. 2 öğretmen adayı soruyu cevaplamamış, 2 öğretmen adayının yanıtları ise kodlanamamıştır. Sözdebilimsel iddiaların yanlışlanabilir olmadığını ifade eden öğretmen adayları; iddiaların yalnızca ortaya atılan kişi tarafından denenmiş olduğunu belirtmiştir.

FÖ2: Ortaya atılan iddialar sadece kendileri tarafından denenmiştir. Her sahte bilimci kendi iddiasına inanır.

FÖ10: Bu iddialar sadece ortaya atanlar tarafından denenmiş.

İddianın yanlışlanabilir olduğunu belirtenlerden biri (FÖ5) sözkonusu iddianın bilimsel araştırmalar sonucunda çürütülebilir olduğunu ancak sözdebilimcinin çürütmeyi kabul etmediğini ifade ederken bir diğer öğretmen adayı (FÖ9) ise bilim insanlarının sözdebilimsel iddia türünden bu açıklamaları ciddiye almadığını, dolayısıyla bu iddiaların yanlışlanması yönünde çaba göstermediklerini ifade etmiştir.

FÖ9: Bence hiçbir bilim insanı böyle saçma bir bilgiyi yanlışlamaya çalışarak zaman harcamaz. Gerçek bilgi olsaydı çürütmek için ya da desteklemek için uğraşılırdı zaten.

Öğretmen adaylarına sözdebilimsel iddialarla ilgili sorulan başka bir soruyla da iddiaların tutarlılığına ilişkin görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarına, *diğer bilimsel verilerin iddia sahibinin öne sürdüğü iddiayı destekleyip desteklemediği* sorularak sözdebilimsel iddiaların bilimsel verilerle tutarlılığı hakkındaki görüşleri bulgulanmak istenmiştir. Cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarından 1'inin diğer bilimsel verilerin sözdebilimsel iddiayı desteklediğini belirttiği, 7 öğretmen adayının bilimsel verilerin sözdebilimsel iddiayı desteklemediğini ya da aksini gösterdiğini belirttikleri, 2 öğretmen adayının ise soruyu cevaplamadığı tespit edilmiştir. Soruya olumlu cevap veren öğretmen adayı, sözdebilimsel iddialarının sözdebilimcinin başka iddialarıyla tutarlı olduğunu belirtmiştir.

FÖ6: Evet destekliyor. Gösterdiği her kanıt bir diğerini kanıtlayabilir niteliktedir.

Soruya olumsuz cevap veren öğretmen adayları sözdebilimcinin tavrını bilimdışı bularak sadece iddiasını destekleyen verilere başvurduğunu, verilerini bilimle bağdaştırmaya çalıştığını belirtmişlerdir. Bu öğretmen adayları (FÖ1, FÖ5, FÖ9), iddia sahibinin magazinsel söylemlerde bulunduğunu, iddiasının ciddi bir bilimsel araştırma tarafından desteklenmediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca olumsuz cevap veren öğretmen adayları (FÖ2, FÖ8, FÖ10), sözdebilimsel iddiaların bazı bilimsel verileri içerse bile bilimsel bilgilerle desteklenmediğini belirtmişlerdir.

FÖ5: Desteklemiyor. Çünkü söyledikleri magazinsel şeylerden başka birşey değil.

FÖ8: Bazı bilimsel verileri amacı dışında kullandığı için destekliyor gibi gösteriyorlar ama desteklemiyor.

Sözdebilimsel iddialara ilişkin son soruyla ise öğretmen adaylarının, iddianın açıklama gücüne/kapsayıcılığına ilişkin görüşlerinin saptanması hedeflenmiştir. bu doğrultuda öğretmen adaylarına yöneltilen soru; *yeni teorinin, eski teorininki kadar çok olayı açıklayıp açıklayamadığıdır*. Öğretmen adaylarının, bu soru hakkındaki görüşleri incelendiğinde 8'inin sözdebilimsel teorinin, karşıtı olduğu bilimsel teori kadar kapsamlı olmadığını belirttikleri, 2 öğretmen adayının ise soruyu cevaplamadığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının sözdebilimciyle ilgili; eski teorinin hatalı, eksik yanlarını açıklayamadığını, sadece kendi ortaya attığı iddiaya dair açıklamalar yaptığını tespit ettikleri bulgulanmıştır.

FÖ6: Diğer teorideki her şeyi açıklayamıyor. Sadece tek yönünü inceleyip çürütmeye çalışıyor. Bu teoriyi bütün olarak ele almıyor.

FÖ9: Açıklayamıyor. Öne sürülen iddia, zaten eski konudan alıntı yapılmıştır. Biraz değiştirilerek farklı ve geçerliliği olmayan bir sonuca bağlanmıştır.

İfadelerinden görülebileceği üzere öğretmen adayları; sözdebilimsel iddiaların bilimsel teori kadar kapsamlı olmadığını, ayrıca eleştirdiği bilimsel teorinin de yalnızca iddiayı ilgilendiren kısmını ele aldığını tespit etmişlerdir. Öğretmen adaylarından biri (FÖ7) sözdebilimcilerin faaliyetlerinin bilimi geriletmediğini, dikkat çekme amaçlı öne sürüldüklerini belirtirken bir öğretmen adayı da (FÖ8) sözdebilimcilerin eğilimlerinin psikolojik sorunlara işaret ettiğini not etmiştir.

FÖ7: Tam aksine öne sürülen iddia hiçbir kapsam içermiyor. Tam tersine bilimin gerilemesine neden oluyor.

FÖ8: Amaç bilim olmadığı için hiçbir açıklamaları yok. Kendileri psikolojik vakalar. Saçma sapan açıklamalarla hedef kitleyi istismar ediyorlar.

5.7.3.Öğretmen Adaylarının Sözdebilime İlişkin Görüşleri

5.7.3.1. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim Kavramıyla Daha Önce Karşılaşmış Olma Durumlarına ve Sözdebilimi Açıklamakta Kullandıkları Kavramlara İlişkin Bulgular

Tablo 50. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim Kavramıyla Daha Önce Karşılaşmış Olma Durumları ve Sözdebilimi Açıklamada Kullandıkları Kavramlar

<i>Sözdebilim kavramıyla daha önce karşılaşma</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Karşılaşan	8	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Derste (Bilimin Doğası ve Tarihi, FTTÇ)	6	FÖ1, FÖ5, FÖ6, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Projede	4	FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7
Karşılaşmayan	0	-
Cevaplamayan	2	FÖ3, FÖ4
Toplam	10	
<i>Sözdebilimin açıklanmasında kullanılan kavramlar</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Sahte bilim	4	FÖ1, FÖ2, FÖ9, FÖ10
İnanç (Batıl, Dinsel)	2	FÖ5, FÖ7
Fikrim yok	1	FÖ8
Cevaplamayan - Kodlanamayan	3	FÖ3, FÖ4, FÖ6
Toplam	10	

Öğretmen adaylarından 8'i, daha önce sözdebilim kavramını duyduklarını belirtmiş, 2 öğretmen adayı soruyu cevaplamamıştır. Öğretmen adayları sözdebilim kavramına, önceki yıllarda aldıkları 'Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi' ile 'Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre' derslerinden aşına olduklarını ifade etmişlerdir. 4 öğretmen adayı (FÖ1, FÖ2, FÖ5, FÖ7) ise ayrıca daha önce yerleşke içerisinde düzenlenen bir Gökbilim eğitimi projesinde 'Sahte Bilim'adlı bir konferans dinlediklerini ifade etmiştir.

FÖ1: Sözdebilimi duydum. Sahte bilim demek... (bir) Tübitak Projesinde, Bilimin Doğası dersinde ve 2. sınıfta FTTÇ'de duydum

FÖ2: "Sözde bilim" kelimesini diğer adıyla "sahte bilim" kelimesini daha önce katıldığım bir Astronomi profesörünün verdiği konferansta öğrendim.

FÖ5: Sözdebilim hakkında bilgim var. Bilimle çok ilgisi olmayan insanların batıl inandığı dallar. Duyduğum kaynak ders

Öğretmen adaylarının sözdebilimin ne olduğuna dair fikirleri; sahte bilim olduğu (4), dini inançlarla alakalı olduğu veya batıl inanışları kastettiği (2) yönündedir. 1 öğretmen adayı sözdebilimin ne olduğu hakkında fikrinin olmadığını belirtirken, 2 öğretmen adayı soruyu cevaplamamıştır. Fikri olmadığını belirten öğretmen adayı (FÖ8), sözdebilim kavramını daha önce derslerde duyduğunu ancak bu kavramın içeriğini bilmediğini şu sözlerle ifade etmiştir:

FÖ8: Sözdebilim hakkında birşey duydum ama derslerde isim olarak geçti. İçeriği hakkında bir fikrim yok.

Diğer öğretmen adayları sözdebilimin; bilimsel nitelik taşımayan, formal eğitim almamış kişilerce topluma bilim dışı şeylerin yayılmasını sağlayan bir uğraş olduğunu belirtmişlerdir.

FÖ9: Daha önce sözde bilimi Fen ve Teknoloji (FTTÇ) dersinde öğrenmiştim. Eğitimsiz, ne olduğu nerede ne şartlarda okuduğu bilinmeyen saçma sapan unvanlar ve belgeleri olduğunu iddia eden ve mezun oldukları kurum kadar saçma şekilde iddialarla yayınlara çıkan etraftaki cahil, eğitimsiz insanlara hitap eden bilim yaptığını sanan gözünü para hursu bürümüş insanların yaptığı hiçbir bilimsel dayanağı olmayan her şey sözde bilimdir.

5.8. 5. Hafta (10.12.2014) Bulguları

Uygulama sürecinin 5. haftasının teması "Parapsikolojik Fenomenler,, olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda, günlük hayattan örnekler (parapsikolojik fenomenleri içeren fotoğraflar, haberler, televizyon programlarından kesitler, videolar vb.) öğretmen adayları ile paylaşılmış ve öğretmen adaylarının parapsikoloji sözdebilimine yönelik görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Haftanın verileri aracılığıyla öğretmen adaylarının; sözdebilime, sözdebilimciye, sözdebilimin inanırlığı ve yaygınlığına ve sürece ilişkin görüşleri araştırılmak istenmiştir.

* FÖ1 ve FÖ10 adlı öğretmen adayları 5. hafta etkinliklerine katılmamıştır. Haftanın analizleri diğer öğretmen adaylarından sağlanan verilerle yapılmıştır.

5.8.1. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim ve Sözdebilimciye İlişkin Görüşleri

5.8.1.1. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim ve Sözdebilimci Hakkındaki Önbilgilerine ve Yeni Öğrenmelerine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarına, sözdebilim ve sözdebilimci hakkında uygulama öncesindeki bilgileri ve uygulama sürecinde neler öğrendikleri sorulmuştur. Soruyla ilgili bulgular 'sözdebilim ve sözdebilimci hakkında önbilgisi olduğunu belirtenler' ve 'sözdebilim ve sözdebilimci hakkında önbilgisi olmadığını belirtenler' biçiminde ayrılarak ele alınmıştır. Böylece ön öğrenmelere sahip öğretmen adaylarının uygulama sürecinden neler öğrendikleri ile ön bilgiye sahip olmayan öğretmen adaylarının uygulama sürecinden neler öğrendikleri gözlemlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 51'den görüleceği üzere 6 öğretmen adayı sözdebilim ve sözdebilimci hakkında daha önce bilgi sahibi olduklarını belirtirken, 2 öğretmen adayı sözdebilim ve sözdebilimci kavramlarıyla uygulama sayesinde tanıştıklarını belirtmişlerdir. 2 öğretmen adayı etkinlikte bulunmadıkları için bu öğretmen adaylarıyla ilgili bilgi edinilememiştir. Uygulama sürecinden önce sözdebilim ve sözdebilimci hakkında bilgisi olduğunu belirten öğretmen adayları; sözdebilimin bilim, sözdebilimcinin ise

bilim insanı olarak gösterildiği (4), sözdebilimcilerin kendilerine ait inançlarının olduğu – sözdebilimin hurafelere, batıl inançlara, sezgilere vb. dayandığı (3) gibi bilgileri uygulama öncesinde biliyor olduklarını belirtmişlerdir. Bu öğretmen adaylarından birinin ifadesi şöyledir:

FÖ3: Sözdebilim: İsmi bilim olarak geçen ancak kesinliği ispatlanmamış deney ve gözlemler yapılmayan kişiden kişiye değişen sezgi ve hislere dayanır. Hurafelerden ibarettir. Sözdebilimci: Kendine göre yorum yapan, dayanağı olmayan batıl inançları ifade edenlerdir. Örneğin ... ve ... (bir astrologu ve alternatif tıpcıyı örnek vermiştir).

Tablo 51. Öğretmen Adaylarının Sözdebilim ve Sözdebilimci Hakkındaki Önbilgilerine ve Yeni Öğrenmelerine İlişkin İfadelerinden Sağlanan Bulgular

Uygulama Öncesinde Edinilmiş Bilgi	f	Öğretmen Adayı	Uygulama Sürecinde Edinilmiş Bilgi	f	Öğretmen Adayı
Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında önbilgisi olduğunu belirtenler	6	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7			
Sözdebilimin bilim, sözdebilimcinin bilim insanı olarak gösterilmesi	4	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5	Sözdebilimcilerin çeşitli ve sayıca çok olmaları	1	FÖ2
Sözdebilimcinin bilimsel bilgilerden –amacı doğrultusunda –yararlanması	1	FÖ2	Güvenilir kaynaklardan beslenmeme	1	FÖ6
Bilimsel yöntem kullanılmaması (Yöntem uydurma)	1	FÖ3	İnsanları kandırması - yanıltması	1	FÖ5
Sözdebilimin bilimsel veriye dayanmayan bilgileri kullanması	2	FÖ3, FÖ7	İnançları istismar etmesi	1	FÖ5
Sözdebilimcilerin kendilerine ait inançlarının olması (Sözdebilimin hurafelere, batıl inançlara, sezgilere vb. dayanması)	3	FÖ3, FÖ6, FÖ7	Bilimsel yöntem kullanmama (Yöntem uydurma)	1	FÖ6
Sözdebilimcilerin gerçekdışı düşünceler üretmesi	1	FÖ4	Açıklama gerektiren sorulara cevap verememe	1	FÖ6
Sözdebilimin ilgi çekmek amacıyla yapılması	2	FÖ5, FÖ6	Bildiklerinin doğru olduğu	2	FÖ4, FÖ7
Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında önbilgisi olmayanlar	2	FÖ8, FÖ9			
-	-	-	Sözdebilimin demagojik içerikli ifadeler içermesi	1	FÖ8
-	-	-	Sözdebilim(cinin) insanları kandırması – yanıltması	1	FÖ9
-	-	-	Sözdebilimin bilimsel veriye dayanmayan bilgileri kullanması	1	FÖ9
Cevaplamayan	2	FÖ1, FÖ10	-	-	-
Toplam	10				

Öğretmen adaylarından, sözdebilim ve sözdebilimci hakkında önbilgisi olduğunu belirtenler uygulama süreci ile; bilgilerinin doğru olduğunu gözlemledikleri (2), sözdebilimcilerin insanları kandırdıklarını – yanılttıklarını (1), güvenilir kaynaklardan beslenmediklerini (1) öğrendikleri şeklinde paylaşımlarda bulunmuşlardır. Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında önbilgisi olmadığını belirten öğretmen adayları da süreç ile sözdebilimin demagojik içerikli ifadeler içerdiğini (1), sözdebilimin bilimsel veriye dayanmayan bilgileri kullandığını (1) öğrendikleri şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır. Uygulama süreci ile sözdebilimin demagojik içerikli ifadeler olduğu fikrini edindiğini (FÖ8) belirten ve sözdebilimin bilimsel veriye dayanmadığını, insanları kandırmaya yönelik olduğunu öğrendiğini belirten öğretmen adaylarına (FÖ9) ait örnek ifadeler şöyledir:

FÖ8: Sözdebilimi bilmiyordum, şu anda demagojik ifade içerikli olduklarını düşünüyorum.

FÖ9: Bir saçmalıktan ibaret olduğunu, insanları kandırmaya yönelik olduğunu, hiçbir bilimsel kanıtla dayanmadığını öğrendim.

Ön bilgilerinin olduğunu belirten öğretmen adaylarından, uygulama sayesinde bildiklerinin doğru olduğunu gördüklerini, uygulamayla bilgilerinin teyit edildiğini ifade eden bir öğretmen adayı (FÖ4) ile uygulama dolayısıyla başka sözdebilimlerden haberdar olduğunu ve çok sayıda sözdebilimci profiliyle karşılaşarak daha iyi çözümlene şansı yakaladığını belirten bir öğretmen adayının (FÖ2) ifadeleri şöyledir:

FÖ4: Ben sözdebilimcilerin bilim yapmadıklarını, gerçeklerin dışında şeyler düşündüklerini biliyordum. Dersle bunu destekledim.

FÖ2: Sözdebilim(i) ve sözdebilimcinin kendisini bilim insanı gibi göstererek ve bilimsel bilgileri kanıt göstererek bilim yaptığını söyleyen insanlar olduğunu biliyordum. Bu derste ise daha çok sözdebilim ve sözdebilimci öğrendim.

Sözdebilimcinin insanları kandırdığını -yanılttığını, inançları istismar ettiğini öğrendiğini belirten öğretmen adayı (FÖ5) ile bilimsel yöntem kullanmadığını - yöntem uydurduğunu, açıklama gerektiren sorulara cevap veremediğini ve güvenilir kaynaklardan beslenmediğini belirten öğretmen adayı (FÖ6) ise görüşlerini şöyle ifade etmiştir:

FÖ5: Sözdebilim ve sözdebilimcinin ne olduğunu biliyordum zaten ama ekstra olarak halkı yanıltmak için dini olaya alet ettiklerini bilmiyordum. Onun dışında kaynağının güvenilir olmadığını, bilmiş gibi gösterilmesini, halkın ilgisini çekebilmek için yapıldığını biliyordum.

FÖ6: Kendilerine ait inançları, inanç değerleri olduğunu, gösteri yapmayı sevdiğini biliyorduk. Kendi uydurdukları yöntemler olduğunu, neden-nasıl sorularına cevap veremediklerini, güvenilir kaynakları olmadığını öğrendik.

5.8.1.2. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimcilerle İlgili Tecrübelerine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarına, sözdebilim veya sözdebilimcilerle ilgili deneyimlerinin olup olmadığı sorulmuş ve varsa deneyimlerini paylaşımları istenmiştir. Bu soruyla öğretmen adaylarının sözdebilime yönelik ilgileri ve sözdebilimci profiline yönelik görüşleri belirlenmek istenmiştir. Öğretmen adaylarından 2'sinin sözdebilimcilerle ilgili deneyimlerinin olduğunu belirttikleri, 3 öğretmen adayının sözdebilimcilerle ilgili tecrübelerinin olmadığını belirttikleri, 5 öğretmen adayının ise soruyu yanıtlamadığı tespit edilmiştir.

Tablo 52. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimcilerle İlgili Tecrübelerine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının sözdebilimcilerle ilgili tecrübeleri	f	Öğretmen Adayı
Sözdebilim veya sözdebilimcilerle ilgili tecrübesi olan	2	FÖ6, FÖ8
Sözdebilim veya sözdebilimcilerle ilgili tecrübesi olmayan	3	FÖ4, FÖ5, FÖ9
Cevaplamayan	5	FÖ1, FÖ2, FÖ3, FÖ7, FÖ10
Toplam	10	

Soruya olumlu cevap veren öğretmen adaylarından biri (FÖ6), babasının iyileşme ümidiyle sözdebilimcinin sattığı ilaçlardan kullandığını ancak sağlık durumunun bu ilaçlardan dolayı oldukça kötüye gittiğini hatta eski durumundan bile daha sıkıntılı bir hâl aldığını aktarmıştır. Soruya olumlu cevap veren diğer öğretmen adayı (FÖ8), sözdebilimsel yayınlar basan bir kitabevinin standında yaşadığı deneyimi aktarmıştır. Öğretmen adayı aynı zamanda satıcı da olan sözdebilimcinin, kendisine sorulan sorulardan kaçtığını gözlemlediğini paylaşmıştır.

FÖ6: Evet. Benim babam ... 'nin (medyatik bir alternatif tıptan bahsediyor) sitesinden kalbe iyi gelen bir ilaç aldı fakat sonrasında bayağı bir sıkıntı yaşadık.

FÖ8: Hayır, sadece ... yayınlarının kitap standında astral seyahat yaptığını iddia eden satıcı ile konuştum. Sorduğum sorulara cevap vermemek için konuyu değiştiriyordu.

5 öğretmen adayı ise soruyu yanıtlamamıştır. Soruyu yanıtlamayan öğretmen adaylarından etkinliğe katılmış olanların, sözdebilimlerle veya sözdebilimcilerle ilgili paylaşmayı tercih etmedikleri deneyimlerinin olabileceği de ihtimaller arasındadır.

5.8.1.3. Öğretmen Adaylarının Ele Alınan Sözdebilim Konularıyla İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

Parapsikoloji sözdebilimine örnek teşkil eden konular 5. haftanın teması kapsamında ele alınarak incelenmiştir. Öğretmen adaylarının, incelenen konuların sözdebilimsel özellik taşıyıp taşımadıklarına ilişkin görüşleri incelendiğinde öğretmen adaylarından 4'ünün sözdebilimsel konuların ele alındığını belirttikleri, 6 öğretmen adayının soruyu yanıtlamadıkları belirlenmiştir.

Tablo 53. Öğretmen Adaylarının Ele Alınan Sözdebilim Konularıyla İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

<i>Bu gün incelenen konular içerisinde sözdebilimsel olmadığını düşündükleriniz var mı? Neden?</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Ele alınan konuların sözdebilim olduğunu düşünenler	4	FÖ2, FÖ6, FÖ8*, FÖ9
Bilimsel yöntemden yoksunluk	3	FÖ2, FÖ6, FÖ8
Bilimin konu kapsamında (inceleme alanında) olmama	1	FÖ6
Bilim insanı özelliklerinin gözlenmemesi	1	FÖ6
Ele alınan konular arasında sözdebilim olmayan konuların yer aldığını düşünenler	1	FÖ8*
Cevaplamayan	6	FÖ1, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ7, FÖ10
Toplam	10	

Öğretmen adayları parapsikolojinin bilimsel yöntem kullanmadığını (3), konularının bilimin araştıracağı türden konular olmadığını (1) ve parapsikologlarda bilim insanı özelliklerinin gözlenmediğini (1) tespit etmişlerdir. Bu öğretmen adayları, görüşlerini şöyle ifade etmişlerdir:

FÖ2: ... Hepsi sözdebilim ve bilim dışı şeylerdi. Çünkü bilim basamak basamak ilerler. Yöntemi vardır. Burada ruh çağırılması, metalleri çeken insanların sahtekârlık yaptıkları izledikleri yollardan bellidir.

FÖ6: Kaşık bükme, parapsikoloji, mknatsız adam konularının sözdebilim olduğunu düşünüyorum. Bilim insanının özellikleri, bilimsel araştırmanın basamakları görülüyor. Bilimsel yöntem ve tekniklere uygun değil. Bunlar bilimin konusu da olamaz. Bilimin araştıracağı konular içine giremez.

Ele alınan konuların sözdebilim örneği olduğunu belirten bir öğretmen adayı, (FÖ8) telekinezi gibi sözdebilimleri mantıksız bulduğunu, telepatinin ise bilimsel olduğuna inandığını belirtmiştir. Bu öğretmen adayı, telepatiyi bilim dışı bulmadığını ancak bilimsel olduğuna dair de kanıt olmadığını ifade etmiştir:

FÖ8: Evet, ölüm ötesi iletişim, parapsikolojik izolasyon sözdebilimsel. Telepatinin doğru olduğuna inanıyorum. Ama bilimsel yöntemlerle kanıtlanması yönünde şüpheliyim.

5.8.2. Öğretmen Adaylarının Sözdebilimin İnanırlığı ve Yaygınlığına İlişkin Görüşleri

5.8.2.1. Öğretmen Adayların Sözdebilimin Yayılma Yollarına İlişkin Görüşleri ile Sözdebilimin Yayılmasında Medyanın Etkisine İlişkin Görüşleri

Öğretmen adaylarına sorulan diğer sorular 'sözdebilimin nasıl yayıldığı ve sözdebilimin yayılmasında medyanın rolünün ne olduğu'dur. Öğretmen adaylarının cevaplarından elde edilen bulgular aşağıda tablolar halinde verilerek açıklanmaya çalışılmıştır.

Tablo 54. Öğretmen Adayların Sözdebilimin Yayılma Yollarına İlişkin Görüşleri ile Sözdebilimin Yayılmasında Medyanın Etkisine İlişkin Görüşleri

<i>Sözdebilimin yayılma kanalları</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Medya	8	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9
Televizyon	3	FÖ3, FÖ6, FÖ8
Radyo	1	FÖ3
İnternet siteleri	1	FÖ9
Sosyal İletişim	2	FÖ2, FÖ5
Toplam	1	
	0	
<i>Medyanın Sözdebilimin Yayılmasındaki Etkisi</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
İddiaları sunma biçimi	3	FÖ2, FÖ3, FÖ5*
İddiaları çarpıcı biçimde sunma	1	FÖ2
İddiaları kesinliği ve dayanağı varmış gibi gösterme	1	FÖ3
İddiaları çarpıtarak sunma	1	FÖ5
Ele aldığı konular ve faydalandığı diğer unsurlar	6	FÖ4, FÖ5*, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9
Dini öğelere yer vererek haberi ilgi çekici hale getirme	1	FÖ6
İlgi çekici konulara yer verme	1	FÖ6
Anlamı bilinmeyen kelimelere yer verme	1	FÖ6
Televizyon izlenme oranının yüksek olduğu saatlerde yayınlama	1	FÖ6
Halkın bilgisizliğinden – bilinçsizliğinden faydalanma	4	FÖ4, FÖ5, FÖ8, FÖ9
Sözdebilimcinin sansasyon yaratmasına izin verme	1	FÖ7
Cevaplamayan	2	FÖ1, FÖ10
Toplam	10	
<i>Gazetelerde yer verilen sözdebilim haberlerinin odak noktası</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Sağlık (Alternatif tıp)	2	FÖ2, FÖ6
Astroloji	1	FÖ7
Ticari – Tanınırlık Artırıcı	2	FÖ5, FÖ8
İlgi Çekici – Bilinmeyen Konular	3	FÖ3, FÖ5, FÖ9
Kodlanamayan	4	FÖ1, FÖ3, FÖ4, FÖ10
<i>Televizyonlarda yer verilen sözdebilim haberlerinin odak noktası</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Alternatif Tıp Konuları	2	FÖ4, FÖ6
Ticari Amaç Gütme (Reyting, Ürün Pazarlama vb)	3	FÖ5, FÖ7, FÖ9
İlgi Çekici – Bilinmeyen Konular	1	FÖ7
Kodlanamayan	4	FÖ1, FÖ2, FÖ8, FÖ10

Öğretmen adayları, sözdebilimin yayılmasında medyanın (8) ve sosyal iletişimin (2) rol oynadığını belirtmişlerdir. Sözdebilimin medya aracılığıyla yayıldığını belirten öğretmen adayları bu kanalların; televizyon (3), radyo (1) ve internet siteleri (1) olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen adayları, medyanın sorgulamayan ve eğitim düzeyi düşük bireyleri hedef aldığını, bu bireylerin dini inanışlarını ve bilgisizliklerini istismar ettiğini tespit etmişlerdir. Öğretmen adaylarına göre medya organları sansasyonel haberleri veya çarpıtılmış bilgileri inandırıcılık katarak sunmakta ve bu durumdan kazanç elde etmektedir.

Medyanın sözdebilimin yayılmasına etkisi ile ilgili öğretmen adayları görüşleri, ‘medyanın iddiaları sunma biçimi’ ve ‘medyanın ele aldığı konular ve faydalandığı diğer unsurlar’ başlıklarında kategorize edilmiştir. Tablodan görüleceği üzere öğretmen adayları meydanının iddiaları sunarken; iddiaya çarpıcılık kattığını – iddiayı dikkat çekici halde sunduğunu (1), iddiayı kesinliği ve dayanağı varmış gibi gösterdiğini (1) ve iddiayı çarpıttığını tespit etmişlerdir. Sözedilen tespitler aşağıda, öğretmen adaylarının medyanın sözdebilimin yayılmasını nasıl sağladığına dair ifadeleriyle birlikte verilmiştir. Medyanın, sözdebilimsel iddiaları çarpıcı biçimde sunduğunu belirten öğretmen adayının ifadesi şöyledir:

FÖ2: Sözdebilim medya aracılığıyla ve kulaktan kulağa yayılıyor. Medyanın rolü önemlidir. Çünkü sözdebilimcilerin ortaya attığı ilginç bilgiler medyada flaş haber olarak yer alıyor.

Medyanın, sözdebilimsel iddiaları kesinlikleri ve dayanakları varmış gibi gösterdiğini belirten öğretmen adayı (FÖ3) ile medyanın, sözdebilimsel iddiaları çarpıtarak sunduğunu ve sözdebilimin yayılmasında sosyal iletişimin de etkili olduğunu belirten öğretmen adayı (FÖ5), düşüncelerini aşağıdaki cümlelerle ifade etmişlerdir.

FÖ3: Medya kesinlikle çok etkili. Televizyon, radyo birtakım olayları kesinliği ve dayanağı olmuş gibi gösterir.

FÖ5: Kesinlikle medya aracılığıyla ve dedikoduyu seven cahil insanlarla. Medya bu kadar çarpıtmasa da zaten insanların büyük bir kısmı inanıyor.

Medyanın, iddiaları sunma biçimi ile sözdebilimin yayılmasını sağladığını düşünen öğretmen adayları dışında, ele aldığı konular ve faydalandığı diğer unsurlar ile sözdebilimin yayılmasını sağladığını düşünen öğretmen adayları da olmuştur. Bu öğretmen adayları medyanın halkın bilgisizliğinden – bilinçsizliğinden faydalandığı (4), bu tür programları televizyon izlenme oranının yüksek olduğu saatlerde yayınladığı (1) şeklinde görüşler ortaya koymuşlardır. En kapsayıcı yanıtı veren öğretmen adayı, görüşlerini şöyle ifade etmiştir:

FÖ6: Daha çok medya aracılığıyla yayılırlar. İşin içine insanların anlamını bilmedikleri ya da biraz dini şeyler koyarak yayıyorlar. Medya aracılığıyla daha çok yayılıyorlar. İnsanların evde oldukları saatlerde her TVde bir sözde bilimci oluyor. İnsanların ilgisini çeken konulara daha çok değiniyorlar.

Medyanın, sözdebilimcinin sansasyon yaratmasına izin vermesiyle sözdebilimin yayılmasını sağladığını belirten öğretmen adayı (FÖ7) ile medyanın reyting kaygısıyla bilinçsiz insanları kandırdığını, böylelikle sözdebilimin yayılmasını sağladığını belirten öğretmen adaylarından biri (FÖ8), görüşlerini aşağıdaki cümlelerle açıklamışlardır.

FÖ7: ... Medyanın payı çok büyük. Zaten sözdebilimcilerin amacı konuları sansasyon yoluyla yaymak.

FÖ8: İnsanların bilgisizliğinden yayılıyor. TV gibi medya organları reyting kazanmak için sorumsuz bir şekilde istismar ediyorlar.

Öğretmen adaylarına, sözdebilimin yayılmasında medya etkisi hakkında ne düşündüklerinin sorulmasının ardından konu, gazete ve televizyonlar hakkındaki görüşleri özelinde ele alınmıştır. Öğretmen adayları, gazetelerde yayınlanan sözdebilim haberlerinin konusunun ne olduğu sorusuna; ilgi çekici – bilinirliği az konularla ilgili haberler (3), sağlığı ilgilendiren alternatif tıp haberleri (2) gibi cevaplar vermişler, bahsedilen konuların bilimsellik adı altında okuyucuya sunulduğunu belirtmişlerdir.

FÖ2: Gazetede yer alan sözdebilim genellikle sağlık üzerinedir. Bilim alanında da genellikle sağlık üzerine haberler yer alıyor.

FÖ6: Genelde X hastalığına iyi gelen karışım diye manşetler atıp insanların ilgilerini çekmeye çalışıyorlar.

Gazetelerin astroloji konulu sözdebilim haberlerine ağırlık verdiğini (FÖ7) belirten öğretmen adayı, gazetelerde burç yorumlarına yer ayrıldığını belirtmiştir. Gazetelerin ürün pazarlama odaklı ticari haberler ile sözdebilimcilerin reklamının yapıldığı çıkar amaçlı sözdebilim haberlerini yayınladığını (2) belirten öğretmen adaylarından ise birinin ifadesi aşağıdaki gibidir:

FÖ8: İnsanların ilgisini çekip kendi reklamlarını yapmak için yüzeysel haberler (yayınlıyorlar).

Diğer öğretmen adayları (3), halkın bilgisiz olduğu veya ilgi duyabileceği her türlü konunun sözdebilimsel içeriklerle verildiğini belirtmişlerdir. Bu öğretmen adayları sözdebilim haberlerinin ilgi çekici şekilde pazarlandığını, insanların bilgisizliği ve merakının da bu duruma zemin hazırladığını tespit etmişlerdir.

FÖ3: Gazete ve televizyonlarda yer alan insanların merak saldı ve bilgilerinin olduğu zayıf noktaları üzerinde daha çok durulur ve geniş verilir.

FÖ5: Gazetede insanların ilgisini çekebilecek şeyler yayınlanıyor. İnsanların ilgisini çekmek için para kazanmak için insanları kandırıyorlar.

Sözdebilimin yayılmasında medya etkisi kapsamında; gazetelerin etkisinin yanında öğretmen adaylarının televizyonlarda yer bulan sözdebilim hakkındaki görüşleri alınmıştır. Böylece öğretmen adaylarının, sözdebilimin yayılmasında televizyonun

rolüne ilişkin düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adayları sözdebilim içerikli televizyon programlarının da sözdebilim içerikli gazete haberlerine paralel olarak; ticari amaç güttükleri (3), alternatif tıp konulu yayınlara yer verdikleri (2) şeklinde görüşler ortaya koymuşlardır. Televizyon kanallarının alternatif tıp konulu yayınlara yer vererek sözdebilimin yaygınlaşmasına neden olduğunu belirten öğretmen adaylarından biri, görüşünü şöyle ifade etmiştir:

FÖ6: Hemen hemen her gündüz kuşağında iyi gelen bitkiler, iyi gelen karışımlar deyip insanları kandırıyorlar.

Sözdebilim içerikli televizyon programlarının ticari amaç odaklı yayınlar yaptıklarını belirten öğretmen adaylarından biri (FÖ9) ile ticari amaçlar uğruna insanların sağlığına zarar verildiğini, duygu ve inançlarının suistimal edildiğini tespit eden iki öğretmen adayının (FÖ4, FÖ5) ifadeleri şöyledir:

FÖ9: Televizyonlarda verilen zaten saçma kanalların verdiği sözde bilimle ilgili birçok program var. Tamamen reyting ve palavra.

FÖ4: Daha çok yaşlıları ve hasta insanları kandırarak insanların duygularını suistimal ediyorlar.

FÖ5: İnsanları kandırmaktan para kazanmaktan başka birşey değil. Bunu “bilim” yapıyoruz diye yansıtmaları ayrıca çok komik.

Sözdebilim içerikli televizyon programlarının odaklandığı diğer noktanın gizem unsurundan faydalanmak olduğunu belirten bir öğretmen adayının (FÖ7) da olduğu görülmektedir. Bu öğretmen adayı, televizyon programlarının ilgi çekici veya halkın bilgisiz olduğu konular (paranormal fenomenler vb) aracılığıyla sözdebilimi yaydığını belirtmiştir.

5.8.3. Öğretmen Adaylarının 5. Haftaya İlişkin Değerlendirmeleri

Öğretmen adayları, 5. Haftanın sonunda yaptıkları değerlendirmede sözdebilimcilerin bilim dışı yöntemler ürettiğini tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Televizyonda izleyip ilgi çekici buldukları paranormal gösterilerde kullanılan taktiklerin, mekanizmaların bilimle çözümlenebileceğini gördüklerini ifade etmişlerdir. Bilgisizliğin istismara açık bir kaynak olduğunu saptamışlardır. Öğretmen adayları, belirtilen sebeplerden dolayı bilim-sözdebilim ayrımını daha iyi anladıklarını, bilim insanı ile sözdebilimci arasındaki farkı daha iyi gözlemlediklerini not etmişlerdir.

FÖ2: Bugün daha önce duymadığım, akıl dışı şeyleri öğrendim. Ruhlarla iletişimi ve bunları kavramak için insanların uğraştıkları yöntemleri gördüm.

FÖ6: TV programlarında çıkan birçok şey bize ilginç gelirken burada birçok şeyin bir sebebi olduğunu öğrendik. Ayrıca bilim ile sözde bilim arasındaki farkı, bilim insanının özelliklerini daha iyi anladım ve gördüm.

FÖ8: Bugün insanların bilgisizliğinin istismar için mükemmel bir kaynak olduğunu anladım. Bilmiyorsan kandırılmaya açıksın.

Diğer öğretmen adaylarından farklı olarak bir öğretmen adayının (FÖ9) paranormal olaylara olan ilgisini fark ettiği gözlenmiştir. 5. hafta etkinliklerinin doğüstü varlıkların varlığını ya da yokluğunu kanıtlamak gibi bir işlevi ve amacı olmadığı halde, ifadesinden anlaşılacağı üzere FÖ9 adlı öğretmen adayı, doğüstü varlıklara olan ilgisini keşfettiğini belirtmiştir. Ancak aynı öğretmen adayı doğüstü varlıkların sözdebilimciler tarafından iddia edilen tepkilerde bulunamayacağı ve bu iddiaların safsata olduğu yönünde çıkarımda bulunmuştur. İlgili öğretmen adayı, paranormal olayların da bilimsel tavırla araştırılması gerektiğini not etmiştir.

FÖ9: Bugün paranormal olaylara olan ilgimi fark ettim. Gerçekten var olan olaylar ve eğer yoksa bu konu hakkında bilimsel araştırmalar yapılmalıdır. Bugün gerçekten mistik şeylerin izolesini ve olağüstü varlıkların ya da her neyse var olduklarını gördük. Ancak farklı frekanslarda ve hissedilemez, izlediğimiz gibi bize taş atamaz. Safsata şeylerdi. Güzel bir tartışma ortamı ve eğlenceli bir değerlendirme oldu.

5.9. 7. Hafta (23 Aralık 2014) Bulguları

Değerlendirme Haftası

Uygulamanın son haftası değerlendirme toplantısına ayrılmıştır. Öğretmen adaylarının 6 haftalık uygulama süreci hakkındaki görüşlerine ilişkin veriler değerlendirme formu aracılığıyla elde edilmiş, formlardan sağlanan bulgular aşağıdaki başlıklar altında sunulmuştur.

- 5.9.1. Öğretmen Adaylarının, Uygulamanın Sözdebilim ve Sözdebilimciye Yönelik Bilgi, Düşünce ve Davranışlarına Etkileri Hakkındaki Görüşleri
- 5.9.2. Öğretmen Adaylarının Uygulama Süresince Ele Alınan Konulara İlişkin Görüşleri
- 5.9.3. Öğretmen Adaylarının Uygulama Atmosferine ve Uygulamanın Yararlarına Yönelik Görüşleri

*FÖ1 adlı öğretmen adayı değerlendirme toplantısına katılmamıştır.

5.9.1. Öğretmen Adaylarının, Uygulamanın Sözdebilim ve Sözdebilimciye Yönelik Bilgi, Düşünce ve Davranışlarına Etkileri Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen adaylarına, sürecin sözdebilim ve sözdebilimci hakkındaki bilgilerinde artış sağlayıp sağlamadığı ya da bilgilerinde değişiklik (yanlış bilgilerini düzeltme vb) yaratıp yaratmadığı sorulmuştur. Öğretmen adaylarının sorulara verdiği cevaplardan; sürecin bilgilerinde değişiklik meydana getirmesinin yanında davranışlarında da değişiklik yarattığı anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarından 8'i tez uygulaması kapsamında katıldıkları etkinliklerin, sözdebilim ve sözdebilimci hakkındaki bilgilerinde veya davranışlarında değişiklik yarattığını ifade etmiştir. 1 öğretmen adayı soruyu cevaplamamış, 1 öğretmen adayının yanıtı ise kodlanamamıştır.

Tablo 55. Öğretmen Adaylarının, Uygulamanın Sözdebilim ve Sözdebilimciye Yönelik Bilgi, Düşünce ve Davranışlarına Etkileri Hakkındaki Görüşleri

Bilgi ve davranış değişikliği	f	Öğretmen Adayı
Gerçekleşti	8	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ10
Bilim zannettiklerinin sözdebilim olduğunu fark etme	4	FÖ2, FÖ3, FÖ5, FÖ10
İddialara şüpheyle yaklaşma	2	FÖ8, FÖ10
Sözdebilimcilerin bilimsel unvanlar kullanarak itibar sağladığının farkına varma	2	FÖ6, FÖ8
Sözdebilimle ilgili kavramsal bilgisinin güçlenmesi	1	FÖ7
Sözdebilimleri – sözdebilimcileri takip etmemek yönünde davranış değiştirme	1	FÖ2
Gerçekleşmedi	0	-
Kodlanamayan	1	FÖ9
Cevaplamayan	1	FÖ1
Toplam	10	
Zihni meşgul edecek durumlar yaşama	f	Öğretmen Adayı
Gerçekleşti	6	
İnsanların sözdebilime inanma – sözdebilimi bilimle karıştırma nedenleri	2	FÖ2, FÖ10
Sözdebilimcilerin - sözdebilimin inanılabilirlik kaynakları	2	FÖ3, FÖ7
Sözdebilimcilerin yöntemlerinin bilimselliği	1	FÖ6
Sözdebilimsel iddiaların geçerliliği	1	FÖ5
Gerçekleşmedi	3	FÖ4, FÖ8, FÖ9
Sözdebilime inanmadığım için meşgul olmadım	1	FÖ4
Sözdebilimle ilgilenmediğim için meşgul olmadım	1	FÖ9
Cevaplamayan	1	FÖ1
Toplam	10	
Kullanılan Düşünme Biçimleri	f	Öğretmen Adayı
Eleştirel	8	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Yaratıcı	6	FÖ2, FÖ3, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ10
Özlemsel	1	FÖ2
Yansıtıcı	2	FÖ3, FÖ6
Realist	1	FÖ9
Nesnel	1	FÖ9
Toplam	19	

Uygulamanın bilgi veya davranışlarında değişiklik yarattığını belirten öğretmen adayları uygulama sayesinde; bilim zannettiklerinin sözdebilim olduğunu fark ettiklerini - sözdebilimin bilimin verilerinden yararlandığını gözlemlediklerini (4), iddialara şüpheyle yaklaşmaya başladıklarını - bilim dışı olduğundan şüphe ettikleri iddiaları araştırır olduklarını (3), sözdebilimcilerin bilimsel unvanlar kullanarak itibar sağladıklarına tanık olduklarını (2), sözdebilimle ilgili kavramsal bilgilerini güçlendirdiklerini (1) ve sözdebilimler ile sözdebilimcileri takip etmemek yönünde davranış değiştirdiklerini (1) belirtmişlerdir. Bilim zannettiklerinin sözdebilim olduğunu fark ettiklerini, bilim ile sözdebilim arasındaki ayrımın farkına vardıklarını belirten öğretmen adaylarından üçü, düşüncelerini şöyle ifade etmişlerdir:

FÖ2: ... içinde fizik, kimya ve biyoloji gibi terimlerin bulunduğu sözdebilimlerin önceden bilimle ilgili olduğunu düşünürdüm. Örneğin kuantum fiziği kullanılarak isimlerin insan yaşamına etkileri gibi bir sözdebilimi duyduğumda fizikle bir ilişkisi olduğunu düşünürdüm...

FÖ3: Bilim ve sözde bilim ayrımının yaratıcı ve yansıtıcı düşünceyle farkına vardım. Yıldız falı, burçların aslında bir bilim değil sözde bilim olduğunu anladım.

FÖ5: ... Burçlara, kaşık bukmeye, mknatus adama az da olsa inanıyordum. TV'lerde bunları yapan insanların bilimle bir ilgisi olduğuna az da olsa inanıyordum fakat bunların tamamen yalan, saçmalık olduğunu öğrendim.

İddialara şüpheyle yaklaşmaya başladıklarını - bilim dışı olduğundan şüphe ettikleri iddiaları araştırma davranışı edindiklerini belirten öğretmen adayları (FÖ8 FÖ10) ile sürecin, kendisinde sözdebilimleri takip etmemek yönünde davranış değişikliği yarattığını belirten öğretmen adayının (FÖ2) ifadeleri şöyledir:

FÖ8: ... sözdebilim hakkında bilgilerimin arttığını düşünüyorum. ... (medyatik bir sözdebilimci) gibi Prof. Dr. unvanını kullanıp alanı dışında konuşanlara karşı daha dikkatli olmamız gerekiyor.

FÖ10: ... Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında detaylı bilgiye sahip değildim. Bazı sözdebilim ve sözdebilimcilerin söylediklerini doğru buluyordum. Lakin bu dersten sonra artık bu tür bilgilerin bilimsel olup olmadığını araştırıp ona göre inanacağım.

FÖ2: Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında bilgilerim arttı. Önceden astroloji ve TVlerde çıkan tıpla ilgili sözdebilimleri okuyordum. Daha sonra parapsikoloji uzmanı, melek terapisti gibi sözdebilimcileri ve sözde uzmanı oldukları bilimleri öğrendim.

Sözdebilimcilerin bilimsel unvanlar kullanarak itibar sağladıklarının farkına vardığını belirten öğretmen adaylarından biri (FÖ6) ile sözdebilimle ilgili kavramsal bilgisini güçlendirdiğini belirten bir öğretmen adayı (FÖ7) ise görüşlerini şu cümlelerle aktarmıştır:

FÖ6: Daha önce TV'de çıkan ve inandığımız bazı insanların bilim insanı olmadığını, sözde bilimci olduğunu ve isimlerinin başına aldıkları unvanın gerçekte aldıkları unvanlar olmadıklarını öğrendim.

FÖ7: ... zaten sözdebilimin ne anlama geldiğini biliyordum. Fakat bu çalışma sayesinde bilgilerim daha da arttı. Sözdebilim içinde bilmediğim kavramları daha da netleştirdim.

Öğretmen adaylarına sorulan bir diğer soru, sürecin sözdebilim ve sözdebilimci hakkında sorgulamalar yapmalarına katkı sağlayıp sağlamadığı; zihinlerini meşgul edecek durumlar yaşatıp yaşatmadığı sorusudur. Soruya ilişkin bulgular tablodaki gibi olup öğretmen adaylarından 6'sı etkinlikler süresince zihinlerini meşgul edecek, sorgulamalarını sağlayacak durumlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Soruya öğretmen adaylarının 3'ü olumsuz cevap verirken 1 öğretmen adayı ise soruyu yanıtlamamıştır. Soruya olumsuz cevap veren öğretmen adayları (FÖ4, FÖ9), sözdebilime inanmadıkları için zihinlerini meşgul edecek durumlar yaşamadıklarını belirtmişlerdir.

FÖ4: Hayır yaşamadım. İnanmadığım şeylerle kendimi meşgul etmem.

Sürecin sorgulamalarını sağladığını belirten öğretmen adaylarından ikisi, zihinlerinin insanların sözdebilime neden inandıkları ve sözdebilimin bilimle nasıl karıştırıldığı sorularıyla meşgul olduğunu belirtmişlerdir.

FÖ2: Bilim dallarının sözdebilime çok karıştırıldığını gördüm. Aklımda kuantum fiziğinin sözdebilimle nasıl alakadar olduğunu sorguladım. Cem Yılmaz'ın videosunda kuantum fiziğini eğlenceli şekilde sözdebilimle nasıl ilişkilendirdiğini gördüm. Böylece gördüğümüz kuantum fiziğinin sözdebilime nasıl etki ettiğini düşündüm.

FÖ10: ... Sözdebilimin çok bir mantığı olmamasına karşın birçok insanın neden buna inandığını düşündüm. Uygulama ile birlikte bu sorularıma cevap buldum...

İki öğretmen adayı, sözdebilimcilerin nasıl inanırılık yakaladıklarını – sözdebilimin kaynaklarının neler olduğunu sorguladıklarını belirtmişlerdir.

FÖ3: Astroloji uzmanlarının sözde bilimci olduğunu, akupunkturun tedavi yöntemlerinin yanlış olduğunu öğrendim. Sözdebilimcinin yani sözde bilimin aslında bir bilimselliğinin olmadığını bunların hislerden duygu ve düşüncelerden ifade edildiğini öğrendim.*

FÖ7: Evet yaşadım açıkçası. Özellikle televizyonlarda çıkan sözdebilimciler o kadar net konuşuyorlar ki insanın ister istemez kafası karışıyor. Ama gerçekten biraz sorgulayıp araştırma yapıldığında böyle şeylerin insanları kandırmaktan başka bir şey olmadığını görüyoruz.

Öğretmen adaylarından biri (FÖ6) sözdebilimcilerin yöntemlerinin bilimselliği hakkında sorgulamada bulunduğunu belirtmiştir. Bir öğretmen adayı (FÖ5) ise sözdebilimsel iddiaların geçerliliğini sorguladığını belirtmiştir:

FÖ6: Evet yaşadım. Sonuç olarak bir hastalığa iyi geldiğini düşündükleri bazı yöntemlerin aslında saçma olduklarını gördüm.

FÖ5: Yaşadım. Burçlara az da olsa inanırken 'Stellarium' programında incelediğimizde bildiğim burç dışında başka bir burç çıktım. Burada yalanlanmasını geçtim ayrıca burçların biz doğarken bizi etkilemesinin saçma olduğuna daha çok inandım.

İfadelerinden anlaşılacağı üzere sürecin zihinlerini meşgul ettiğini belirten öğretmen adayları, zihinlerinde yeni sorular oluştuğunu ve sorularına cevaplar bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarına ayrıca uygulama süresince hangi düşünme biçimlerini kullanmış oldukları sorulmuştur. Öğretmen adaylarının, uygulama süresince kullandıklarını beyan ettikleri düşünme biçimleri eleştirel (8), yaratıcı (6), özlemsel (1), yansıtıcı (2), realist (1) ve nesnel (1) düşünme olmuştur. Öğretmen adaylarının en sık kullandıklarını belirttikleri düşünme biçimi 'eleştirel düşünme' olmuştur.

FÖ2: Yaratıcı, eleştirel ve özlemsel düşünme biçimlerini kullandım.

FÖ9: Eleştirel ve nesnel, real düşüncelerimizi kullanarak bu uygulamada yer aldık.

FÖ10: Uygulama süresince yaratıcı, eleştirel düşünme biçimlerini kullandım

Eleştirel düşünme biçimini kullandıklarını belirten öğretmen adaylarından 5'i (FÖ2, FÖ3, FÖ6, FÖ7 ve FÖ10) aynı zamanda başka düşünme biçimlerini de kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının, eleştirel düşünme biçiminden sonra en sık kullandıklarını belirttikleri düşünme biçimi yaratıcı düşünme (6) olmuştur.

FÖ3: Yaratıcı ve yansıtıcı düşünceyle, eleştirel düşünceyle yaklaşıldı. Fikir üretmemiz, bunların üzerinde yoğunlaşmamız sağlandı. Soru cevap yöntemiyle fikirlerimiz yoklandı.

FÖ6: Eleştirel bir düşünme biçimi kullandım. Bilim insanı ile sözde bilimci arasındaki farkı görme konusunda da hem yaratıcı hem de yansıtıcı düşünme biçimi kullandık.

FÖ7: Genelde yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini kullandık. Bazen bir düşünceyi eleştirip (sınıfça) ortak kararlar aldık. Tabii yaratıcı fikirler de ortaya çıktı.

**Uygulama boyunca farklı sözdebilim örnekleri ele alınmıştır ancak akupunktur konusu sözdebilim başlıklarından biri olarak incelenmemiştir. Akupunkturun sözdebilim olduğu şeklindeki yorum, öğretmen adayının çıkarımıdır.*

5.9.2. Öğretmen Adaylarının Uygulama Süresince Ele Alınan Konulara İlişkin Görüşleri

Değerlendirme haftasında hakkında saptama yapılmak istenen diğer bir nokta öğretmen adaylarının, uygulama kapsamında ele alınan konuların önemine veya gerekliliğine ilişkin düşünceleri olmuştur.

Tablo 56. Öğretmen Adaylarının Uygulama Süresince Ele Alınan Konulara İlişkin Görüşleri

<i>Ele alınan konuların önemliliği</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Önemliydi	9	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Duyarlılıklarının artması	1	FÖ2
Yanlışlarını düzeltme – Doğru bakış açısı yakalama	3	FÖ3, FÖ5, FÖ9
Sözdebilimin içeriğini öğrenme	1	FÖ7
Öğretmenlik hayatlarında faydalanacakları kazanımlar edinme	1	FÖ10
(Gündemdeki konular olmaları nedeniyle) İnsanların bilinçlendirilmesine dönük ihtiyacı karşılama	3	FÖ4, FÖ6, FÖ8
Önemli değildi	0	
Cevaplamayan	1	FÖ1
Toplam	10	

Tablodan görüleceği üzere öğretmen adaylarından 9'u ele alınan konuların incelenmeye değer olduğunu belirtmiş, 1 öğretmen adayı soruyu cevaplamamıştır. Öğretmen adayları bu konuların ele alınmasıyla; duyarlılıklarının arttığını (1), yanlışlarını düzelttiklerini – doğru bakış açısı yakaladıklarını (3), sözdebilimin içeriğini öğrendiklerini (1), öğretmenlik hayatlarında faydalanacakları kazanımlar edindiklerini (1) belirtmişlerdir. Öğretmen adayları aynı zamanda, ele alınan konuların gündemdeki konular olmaları ve insanların bilinçlendirilmesine dönük ihtiyacı karşılamaları nedeniyle anlamlı olduklarını (3) belirtmişlerdir. Uygulama süresince incelenen konular sayesinde duyarlılıklarının arttığını belirten öğretmen adayı, görüşünü şöyle ifade etmiştir:

FÖ2: Uygulama sürecinde ele alınan konuların ele alınması önemliydi. Çünkü birçok sözdebilim ve sözdebilimci gördüm ve bilimin sözdebilime nasıl dâhil edildiğini görerek daha duyarlı hale geldik.

Konuların yanlışlarını düzeltmelerine, doğru bakış açısı yakalamalarına katkı sağladığını belirten öğretmen adaylarından ikisi (FÖ3, FÖ9) ile ele alınan konular aracılığıyla sözdebilimin içeriğini öğrendiklerini belirten bir öğretmen adayının (FÖ7) ifadeleri şöyledir:

FÖ3: Evet bence önemliydi çünkü ben yıldız falıma, burçlara inanırken aslında onların bir genel geçerliğinin olmadığını ve bilimsel bir dayanağının olmadığını farkına vardım.

FÖ9: Evet iyi oldu, yanlış düşüncelerden kurtulduk ve sanırım doğru bakış açısını yakaladım.

FÖ7: Evet kesinlikle önemliydi. Sözdebilimin içeriğini öğrenmiş oldum. Konu alanlarını ve süreç içindeki yanlış bildiğimiz şeyleri, hatta hiç bilmediğimiz kavramları inceleme olanağı sunuldu bu şekilde.

Öğretmen adaylarından üçü, ele alınan konuların gündemdeki konular olmaları, insanların bilinçlendirilmesine dönük ihtiyacı karşılamaları sebebiyle önemli olduklarını ifade ederken bir öğretmen adayı (FÖ10) da gelecekteki meslek hayatlarında faydalanacakları kazanımlar edindiklerini belirtmiştir:

FÖ4: Evet önemliydi. Gündemde çok fazla olan konulardı. İnananlar, yanlış düşünenler olabilirdi. Düzeltmiştir onlar da

FÖ6: Genelde birçok insanın inandığı konular olduğu için önemliydi.

FÖ8: Evet, sözdebilimcilerin insanları istismar etmesine karşı bilgilendirme gereklidir.

FÖ10: Bence önemliydi. Fen ve Teknoloji öğretmeni adayları olarak bu konulardaki düşüncelerimizi netleştirmemiz ve öğrencilere o şekilde öğretmemiz gerekir.

5.9.3. Öğretmen Adaylarının Uygulama Atmosferine ve Uygulamanın Yararlarına Yönelik Görüşleri

Uygulama sürecinin sonunda, öğretmen adaylarının uygulama atmosferi ve uygulamanın faydalılığına hakkındaki görüşleri belirlenmek istenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bulgular şu başlıklarla sunulmuştur:

- Tartışma Ortamının Etkisine İlişkin Bulgular
- Uygulama Sürecinin Öğretmen Adaylarına Ne Tür Katkılar Sağladığına İlişkin Bulgular
- Öğretmen Adaylarına Kendilerini İfade Edebilme Şansı Tanınıp Tanınmadığına Yönelik Bulgular
- Öğretmen Adaylarının Uygulamaya Yönelik Eleştirileri ve Önerileri
- Öğretmen Adaylarının Araştırmacının Rolüne İlişkin Görüşleri

Tablo 57. Öğretmen Adaylarının Uygulama Atmosferine ve Uygulamanın Yararlarına Yönelik Görüşleri

<i>Tartışma Ortamının Etkisi</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Oldu	5	FÖ2, FÖ3, FÖ6, FÖ7, FÖ9
Fikirlerimin doğrulanmasını sağladı / Ayrım yapabilecek noktaya geldim	3	FÖ2, FÖ3, FÖ9
Fikirlerimin gelişmesini sağladı	1	FÖ2
Düşüncelerimde yalnız olmadığımı gördüm	1	FÖ9
Çelişkili / hatalı düşüncelerimin farkına vardım	2	FÖ6, FÖ7
Olmadı	4	FÖ4, FÖ5, FÖ8, FÖ10
Kullanılan materyaller / sunulan bilgiler daha çok yardımcı oldu	3	FÖ5, FÖ8, FÖ10
Arkadaşlarım sağlıklı tartışmalar yapmadı	1	FÖ5
Bildiklerim / düşüncelerim karıştı	1	FÖ4
Cevaplamayan	1	FÖ1
Toplam	10	
<i>Uygulamanın Yararlılığı</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Yararlı oldu	9	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Sözdebilimlerin insanları kandırmak için kullanıldığını ve insan yaşamını etkilediğini görme	1	FÖ2
Bilimsel olan bilimsel olmayan bilgilerin ayırımına varma	2	FÖ3, FÖ8
Sözdebilimcileri tanıma	1	FÖ10
Bilimsellik şartlarını görme	1	FÖ3
Bilgilerin derinleşmesi	2	FÖ4, FÖ7
Yanlış bilgilerin düzelmesi	2	FÖ5, FÖ10
Fikirlerin netleşmesi	1	FÖ5
Meslek hayatına katkı	1	FÖ7
Olaylara bakış açısının değişmesi	1	FÖ3
Yararlı olmadı	0	-
Cevaplamayan	1	FÖ1
Toplam	10	
<i>Kendini İfade Edebilme Şansı</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Vardı	9	FÖ2, FÖ3, FÖ4, FÖ5, FÖ6, FÖ7, FÖ8, FÖ9, FÖ10
Yoktu	0	-
Cevaplamayan	1	FÖ1
Toplam	10	
<i>Uygulamaya Yönelik Eleştiriler</i>	<i>f</i>	<i>Öğretmen Adayı</i>
Zaman kullanımı	2	
Tartışmaların uzun sürmesi	1	FÖ10
Çalışma saatlerinin uzun olması (3 saat)	1	FÖ2
Materyal	2	
Materyal sayısının artırılması talebi	1	FÖ3
Materyal çeşidinin artırılması talebi	1	FÖ3, FÖ4
Plan	2	
Planlamanın daha sistematik olması talebi	1	FÖ8
Planlamanın daha teşvik edici olması talebi	1	FÖ4
Çalışma grubu	3	
Son sınıflarda uygulanması (KPSS stresi)	1	FÖ2
Çalışmayı sabote eden öğretmen adaylarının varlığı	2	FÖ5, FÖ6
Toplam	10	

Öğretmen adaylarının 5'i, tartışma ortamının fikirlerini berraklaştırdığını belirtirken 4 öğretmen adayı, tartışma ortamından yarar sağlamadıklarını belirtmişlerdir. 1 öğretmen adayı ise soruyu cevaplamamıştır. Olumsuz cevap veren öğretmen adaylarından biri (FÖ4) tartışma ortamının, düşüncelerini daha da bulanıklaştırdığını belirtmiştir. Diğer üç öğretmen adayı da (FÖ5, FÖ8, FÖ10), araştırmacı tarafından sunulan verilerin ve araştırmacının sunduğu hazır bilgilerin, tartışma ortamından daha anlamlı olduğunu ifade etmiştir. Bu üç öğretmen adayından biri (FÖ5), tartışmalardan yararlanmama nedenini arkadaşlarının sağlıklı tartışmalar yapmamasına bağlamıştır.

FÖ4: Hayır tartışma ortamı bildiklerimin düşündüklerimin karışmasına neden oldu. Sadece görseller fikirlerimi berraklaştırdı.

FÖ10: Bana göre tartışmalar değil de slayt gösterileri somut veriler benim fikirlerimin berraklaşmasını sağladı.

FÖ5: Pek fazla olmadı. Sınıfımızın yaptığı sağlıklı (!) tartışma maalesef bende bir şey değiştirmede. Slaytlar etkili oldu fikirlerimin berraklaşmasında

Soruya olumlu cevap veren öğretmen adayları ise tartışma ortamının; fikirlerini desteklediğini ve ayırım (sözdebilim bilim ayırımı – sözdebilimci bilim insanı ayırımı) yapabilecek noktaya geldiklerini (3), fikirlerinin gelişmesini sağladığını (1), düşüncelerinde yalnız olmadığını gösterdiğini (1) ve çelişkili / hatalı düşüncelerinin farkına varmalarına yardımcı olduğunu (2) belirtmişlerdir. Tartışma ortamının, düşüncelerinde yalnız olmadığını görmesini anlamında önemli olduğunu belirten öğretmen adayı, şu ifadeleri kullanmıştır:

FÖ9: Tartışma ortamı fikirlerimin oturmasına yardımcı oldu. Düşüncelerimde yalnız olmadığımı ve haklı olduğumu gördüm.

Çelişkili / hatalı düşüncelerinin farkına vardıklarını belirten iki öğretmen adayı olmuştur. Bu öğretmen adayları, karşıt görüşlerin zaman zaman ikna edici olduğunu ortaya koymuşlardır. Tartışma ortamının, çelişkilerinin veya hatalı düşüncelerinin farkına varmalarını sağladığını ifade eden öğretmen adayları, alternatif fikirler sayesinde görüşlerinde değişiklik meydana geldiğini belirtmişlerdir.

FÖ6: Bazı doğru olduğuna inandığım konulara aslında çelişkili yönleri olmasına rağmen inanmamın manasız olduğunu gördüm.

FÖ7: Evet oldu. Bazen evet kesin diye düşündüğüm bir şeyi başka bir arkadaşım karşıt görüşle açıklayıp savunduğunda mantığıma uygun geldiği için fikirlerimde değişiklik oldu.

Tartışma ortamının; fikirlerinin netleşmesini, doğrulanmasını sağladığını ve ayırım yapabilecek noktaya geldiklerini belirten öğretmen adaylarından biri (FÖ3) ile tartışma ortamının, fikirlerinin gelişmesini ve yeni fikirler edinmesini sağladığını belirten bir öğretmen adayı (FÖ2) da görüşlerini şöyle ifade etmişlerdir:

FÖ3: ... neyin bilim neyin sözde bilim olduğunun ayırımını yapabilecek düzeye geldim. Örnek durumlar bunları çok iyi açıkladı.

FÖ2: Tartışma ortamları fikirlerimin açılmasına neden oldu. Bazı takıldığım yerde arkadaşlarımla tartıştığında konu daha da açıklığa kavuştu

Öğretmen adaylarından, katıldıkları uygulama ile ne tür kazanımlar edindiklerine dair genel bir değerlendirme yapmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarından 9'u uygulamadan faydalandıklarını belirtirken, soru 1 öğretmen adayı tarafından yanıtlanmamıştır. Uygulamanın kendilerine katkı sağladığını belirten öğretmen adayları; olaylara bakış açılarının değiştiğini (1), bilimsel olan ve olmayan bilgilerin ayırımına vardıklarını (2), bilimsellik için gereken şartları gördüklerini (1), bilgilerinin derinleştiğini (2), yanlış bilgilerinin düzeldiğini (2), fikirlerinin netleştiğini (1), sözdebilim aracılığıyla insanların kandırıldığının farkına vardıklarını ve sözdebilimin insan yaşamını etkilediğini gördüklerini (1), edindikleri kazanımların öğretmenlik yaşamları için gerekli olduğunu anladıklarını (1) ve süreçten sözdebilimcileri tanıma anlamında yararlandıklarını (1) ifade etmişlerdir.

FÖ2: Katıldığım uygulama faydalı oldu. Çünkü içinde bilim alanlarının adı geçen sözdebilimlerin insanları kandırmak için kullanıldığını ve insan yaşamını etkilediğini gördük. Bu da bizim için önemlidir.

FÖ3: Olaylara bakış açım değişti. Bilimsel olan bilimsel olmayan bilgilerin ayırımına vardım. Her şeyin bilim olmadığını, bilim olabilmesi için bazı durumların var olması gerektiğini anladım.

FÖ5: Düşünüyorum. Yanlış bildiklerim düzeldi. Bilmediklerimi öğrendim. En önemlisi bulanık olan fikirlerim berraklaştı.

FÖ7: Bana kesinlikle faydası oldu. Sonuçta hepimiz geleceğin öğretmen adaylarıyız ve bu konularda bilgimizin olması lazım. Evet sözdebilimin ne olduğunu biliyordum ama bu kadar ayrıntılı inceleme şansım açıkçası olmamıştı.

FÖ9: Düşünüyorum, zaten gönüllülük kaydı ile bulundum. Güzel, yaratıcı, eleştirel bir tartışma ortamıyla eğitici konular işledik.

FÖ10: Evet faydası oldu. Eksik ya da yanlış bildiğim birçok konuda aydınlanmamı sağladı. Özellikle sözdebilimci konusu hakkında

Araştırma sürecinin sağlıklı işleyip işlemediğinin öğretmen adayları açısından değerlendirilmesi anlamında üzerinde durulan başka bir nokta da öğretmen adaylarının, kendilerini ifade fırsatı yakalayıp yakalayamadıklarına ilişkin düşüncelerinin saptanması olmuştur. Öğretmen adayları (9), uygulama süresince kendilerini ifade edebilmelerine imkân tanındığını belirtmişlerdir. Soru, 1 öğretmen adayı tarafından yanıtlanmamıştır. Öğretmen adayları, fikirlerini paylaşmayı tercih etmediklerinde ya da ifade edilen düşünceleri paylaştıkları durumlarda söz almadıklarını ancak konuşmak istediklerinde bu fırsatın verildiğini ve söz hakkı verilmesi konusunda adil davranıldığını belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarına, uygulamaya yönelik eleştirilerinin neler olduğu ve uygulamanın nasıl daha iyi olabileceği ile ilgili tavsiyelerinin neler olduğu sorulmuştur. Öğretmen adaylarının uygulamaya yönelik eleştirileri incelendiğinde zaman kullanımı (2), çalışma grubu (3) gibi konularla ilgili talep ve şikâyetlerinin olduğu görülmektedir. Çalışma grubu ile ilgili eleştirilerin, uygulamanın son sınıflarda yapılmasına (1) ve çalışmayı sabote eden öğretmen adaylarının varlığına (2) ilişkin olduğu tespit edilmiştir.

FÖ2: Uygulama 4.sınıflara değil de 3.sınıflara verelseydi daha iyi olurdu. Çünkü 4.sınıfların KPSS stresi çalışmaya etki etmiştir diye düşünüyorum

FÖ6: Bence dersi sabote etmeye çalışanlar araştırmadan çıkarılmalıydı ve sadece işi ciddiye alanlarla devam edilmeliydi. ... (Öyle olsaydı) bu ders daha akıcı ve daha çok bilgi verici olabilirdi.

Zaman kullanımına ilişkin eleştiride bulunan öğretmen adayları, tartışmaların uzun sürdüğünü (FÖ10) ve çalışma saatlerinin uzun olduğunu (FÖ2) belirtmişlerdir.

FÖ10: Uygulamalardaki tartışmaların biraz fazla uzun sürdüğünü düşünüyorum. Aynı düşünceler birçok kez tekrarlandı ve zaman kaybına neden oldu.

FÖ2: ... çalışma saatlerinin 13:00'ten 16:00'ya kadar olması ve bazen uzaması olumsuzdu biraz.

Uygulamada kullanılan materyallere yönelik eleştiride bulunan öğretmen adayları; daha çok sayıda (FÖ3) ve daha çok çeşitte materyal ya da örnek kullanılmasının (FÖ3, FÖ4) faydalı olacağını belirtmişlerdir.

FÖ3: Uygulama güzeldi beni birçok konuda aydınlattı. Sadece farklı bir ortamda daha fazla materyal yani destekleyicilerle daha kalıcı hale gelebilirdi. Daha çok örnek verilerek.

İki öğretmen adayı ise plan hakkında eleştiri getirmişlerdir. Bu öğretmen adaylarından biri (FÖ8) planlamanın daha sistematik olabileceğini belirtirken, diğer öğretmen adayı (FÖ4) daha teşvik edici olabileceğini belirtmiştir. Öğretmen adayları yukarıdaki eleştiriler haricinde olumlu görüş belirtmişlerdir:

FÖ3: Uygulama güzeldi beni birçok konuda aydınlattı.

FÖ7: Kesinlikle hiçbir eleştirim yok. Yani ortamımız, uygulama süreci, konu dağılımları, videolar hepsi inceleme açısından yerindeydi.

Son olarak öğretmen adaylarının araştırmacıya ilişkin görüşleri belirlenmek istenmiştir. Öğretmen adaylarından 4'ü araştırmacının yönlendirme yaptığını belirtirken, 5 öğretmen adayı yönlendirme yapmadığını belirtmiş, 1 öğretmen adayı soruyu cevaplamamıştır. Araştırmacının yönlendirme yaptığını düşünen öğretmen adaylarından biri (FÖ2), bilgi aktarmadığını, öğretmen adaylarını eleştirel düşünmeye sevk ettiğini ifade etmiştir. Bir öğretmen adayı (FÖ6) araştırmacının sorular sorup cevapları değerlendiren, gerekli noktalarda dönüt veren bir profil çizdiğini belirtmiştir. Araştırmacının yönlendirme yaptığını düşünen başka bir öğretmen adayı (FÖ8) araştırmacının, öğretmen adaylarının sınırlı bilgiye sahip

olmaları dolayısıyla yönlendirme yapmak durumunda kaldığını tespit etmiştir. Diğer öğretmen adayı (FÖ9) ise araştırmacının, tartışma ortamını idare etmek için yönlendirmelerde bulunduğunu ve öğretici açıklamalar getirdiğini tespit etmiştir.

Tablo 58. Öğretmen Adaylarının Araştırmacının Rolüne İlişkin Görüşleri

Öğretmen Adayı	Notları
FÖ1	-
FÖ2	Araştırmacının rolü olumluydu. Bilgiler verilmedi. Bizler eleştirel düşünmeye sevk edildik.
FÖ3	Araştırmacının rolü katılımlıdır. Ancak bizi yönlendirme değil sadece ön bilgiler verildi yani açıklama yapıldı ne yapılacağına dair. Araştırmacı hiçbir fikrimizi eleştirmedi ve kimsenin fikrini doğru ya da yanlış diye nitelendirmedi.
FÖ4	Yönlendirme yapmadı.
FÖ5	Araştırmacı hiçbir şekilde yönlendirme yapmadı. Yorum yapmadı. Her fikri dinleyip kayıt altına aldı. Bazı konularda bilgi verdi yorum kısmını bize bıraktı. Eleştirmedi. Onaylamadı da her şeyi not etti.
FÖ6	Araştırmacı katılımcıydı burada. Öğrencilere bire bir soru soran, cevaplarını değerlendiren. Yeri geldiğinde de öğrenciye bazı konularda neyin doğru neyin yanlış olduğunu gösteriyordu.
FÖ7	Araştırmacımız sadece uygulama sürecinde neler yapmamız gerektiğini söyledi. Yani uygulama sürecini uyguladı. Onun dışında ortamda tartışma ya da bir şeyler yapıldığında araştırmacı müdahalesi yoktu. Yani bize yaptığımız eleştiriden dolayı ya da uygulama sırasında yaptıklarımızdan dolayı bir yorumu olmadı (doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında)
FÖ8	Evet, yorum yapanların bilgilerinin kısıtlı olmasından dolayı mecburi olarak
FÖ9	Yönlendirme yaparak tartışma ortamını iyi bir şekilde idare etti. Bilgi verici, somuttan soyuta anlatımlarla, en ince merak edilen detayları vererek görsel bir anlatım yapıldı.
FÖ10	Araştırmacının rolü yönlendirme değil bizimle birlikte katılım sağlama oldu. Bizimle birlikte tarafsız tartışma yaptı. Bizim etkinliklerimizi yakından gözlemledi. Bizzat verileri topladı.

5.10. Nitel Örneklemeye İlişkin Bulguların Özeti

Nitel örneklemi oluşturan öğretmen adayları, nicel örneklem içerisinden amaçlı olarak ve “Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği” ön testinden aldıkları puanlar doğrultusunda belirlenmiştir. Söz konusu gruba, grubun geri kalanından farklı olarak herhengi bir öğretim verilmemiş veya farklı bir işlem yapılmamıştır. Bu gruba çalışılmasındaki amaç; nicel verileri açıklayacak nitel veri elde edilmesi olmuştur. bu bölümde verilen bulgular, nitel örneklemde elde edilen bulguların özetidir.

“Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği” Ön-Testinden Alınan Puanlar Doğrultusunda Öğretmen Adaylarının Gruplandırılması

Düşük Puan Alan Öğretmen Adayları	Yüksek Puan Alan Öğretmen Adayları
FÖ1	FÖ6
FÖ2	FÖ7
FÖ3	FÖ8
FÖ4	FÖ9
FÖ5	FÖ10

Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

Bilimin Doğası İle İlgili Gösterimlerin Açıklaması

1. Hafta: Mavi
2. Hafta: Pembe
3. Hafta: Yeşil

Mor konuşma balonu: 2. hafta değerlendirmesi

Turuncu konuşma balonu: 3. hafta değerlendirmesi

Kısaltmaların Açıklaması

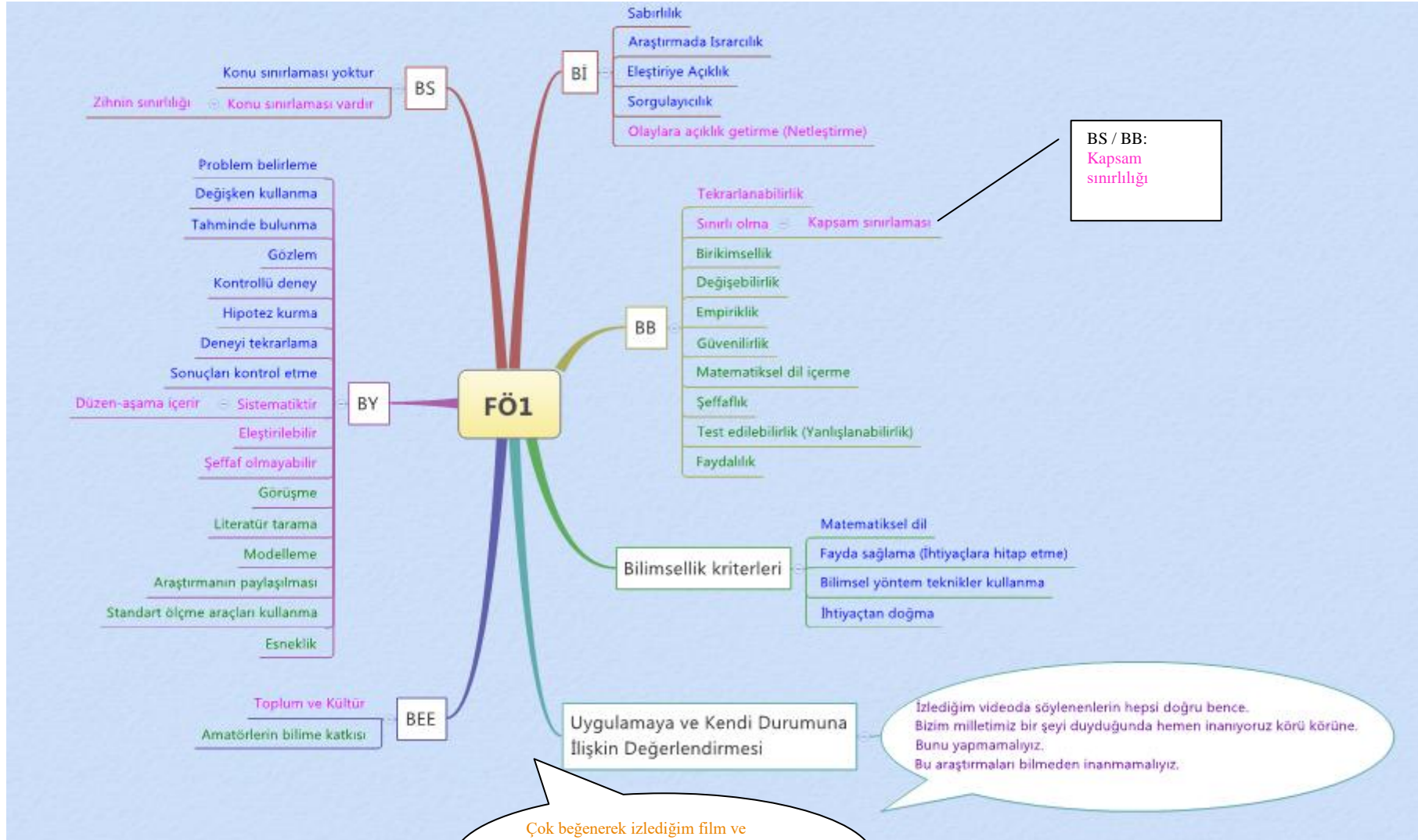
BB: Bilimsel Bilgi

Bİ: Bilim İnsanı

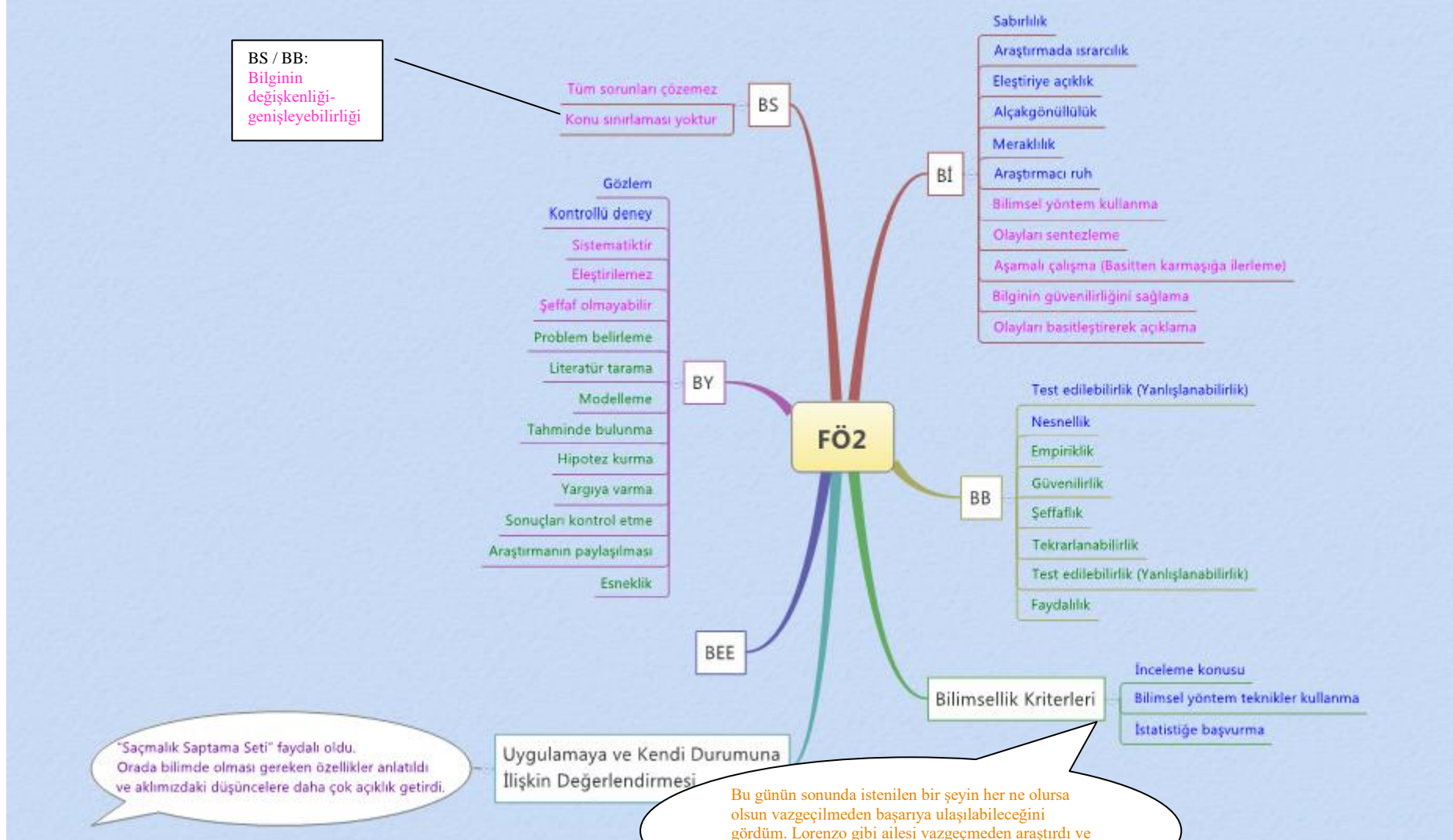
BY: Bilimsel Yöntem

BS: Bilimin Sınırlılıkları

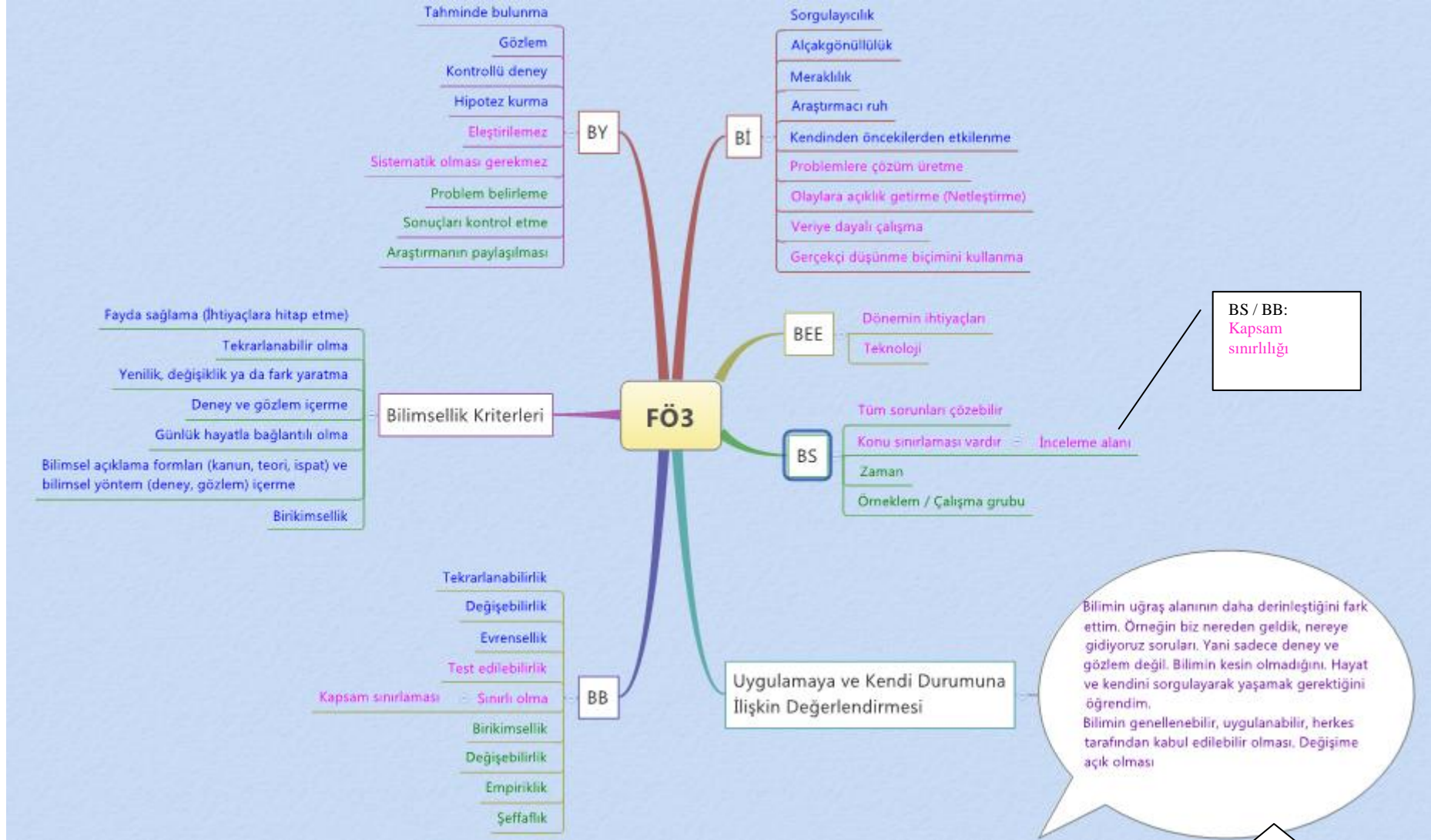
BEE: Bilimi Etkileyen Etmenler



Şekil 10. FÖ1 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

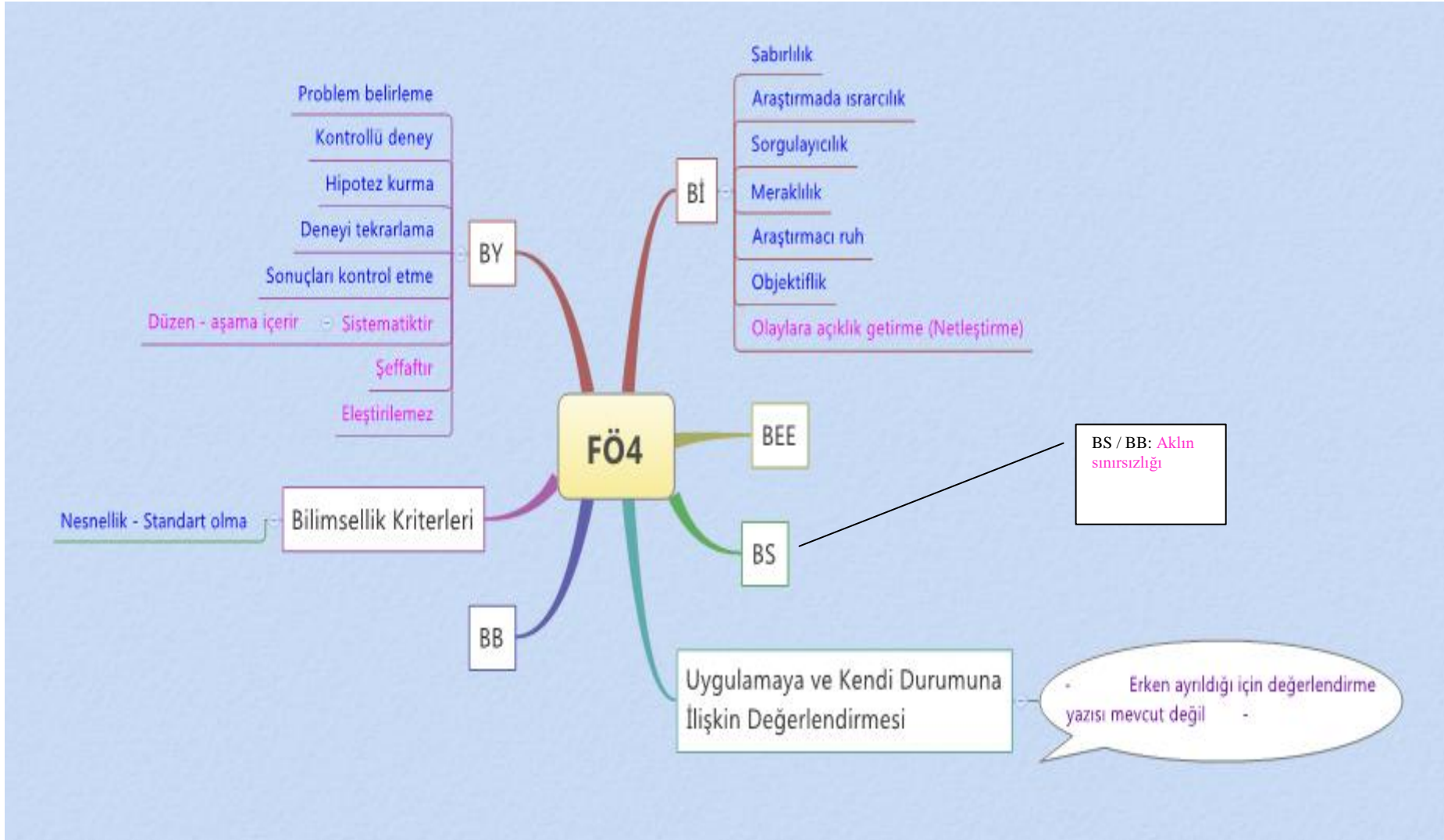


Şekil 11.FÖ2 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

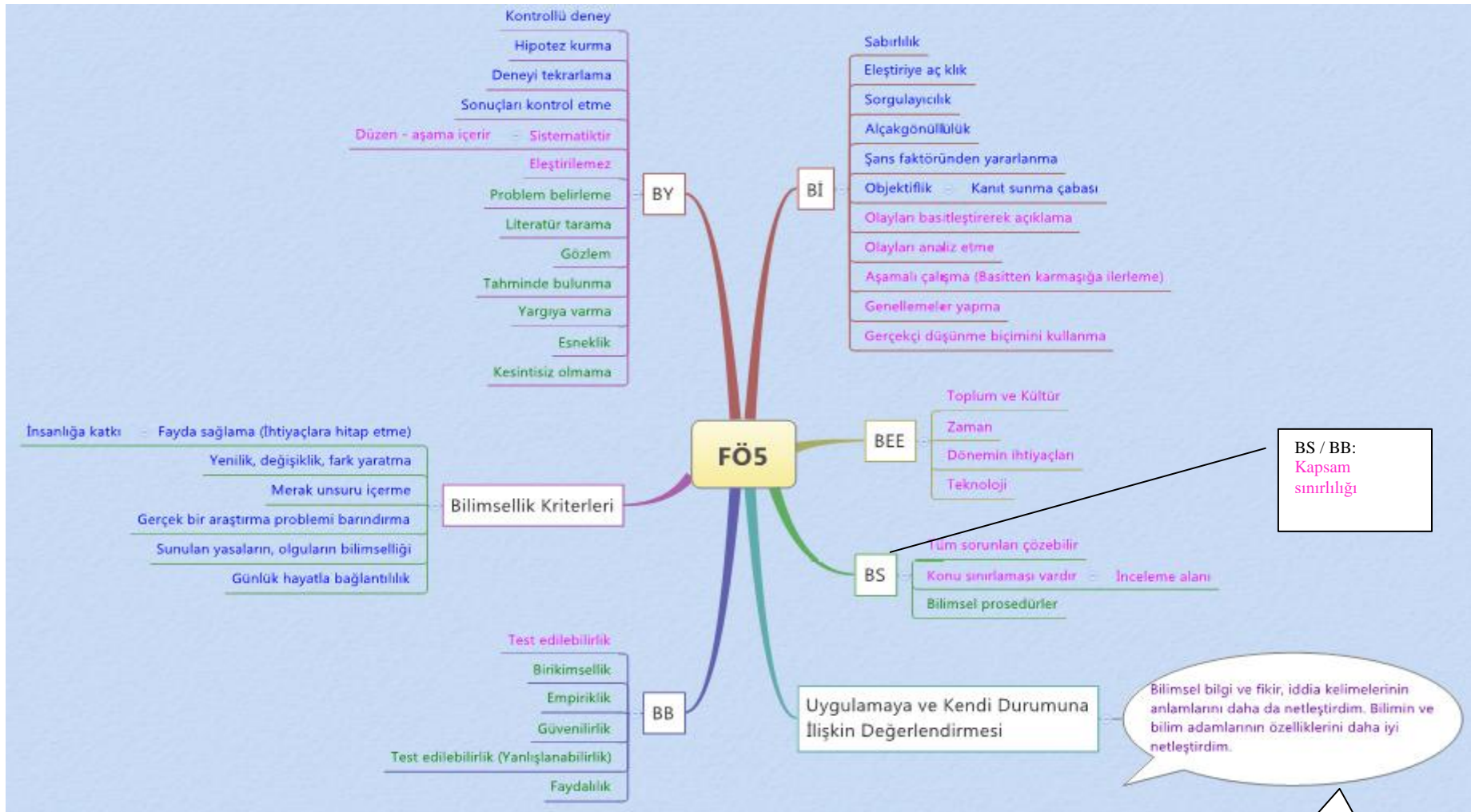


Şekil 12. FÖ3 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

Biz bilimsel bilgiyi olduğu gibi kabul etmemeliyiz. Sorgulamalıyız ve bilim insanı olmanın çok zor olmadığını gördüm. Bilimsel bilginin ihtiyaçtan doğduğunu, bilimsel bilginin bütün basamaklarının ve yöntemlerinin denendiğini gördük. Hipotezin değiştirildiğini buna bağlı olarak basamakların tekrar yenilendiğini ve bilimin yılmadan çalışma ve özveri gerektirdiğini anladım.

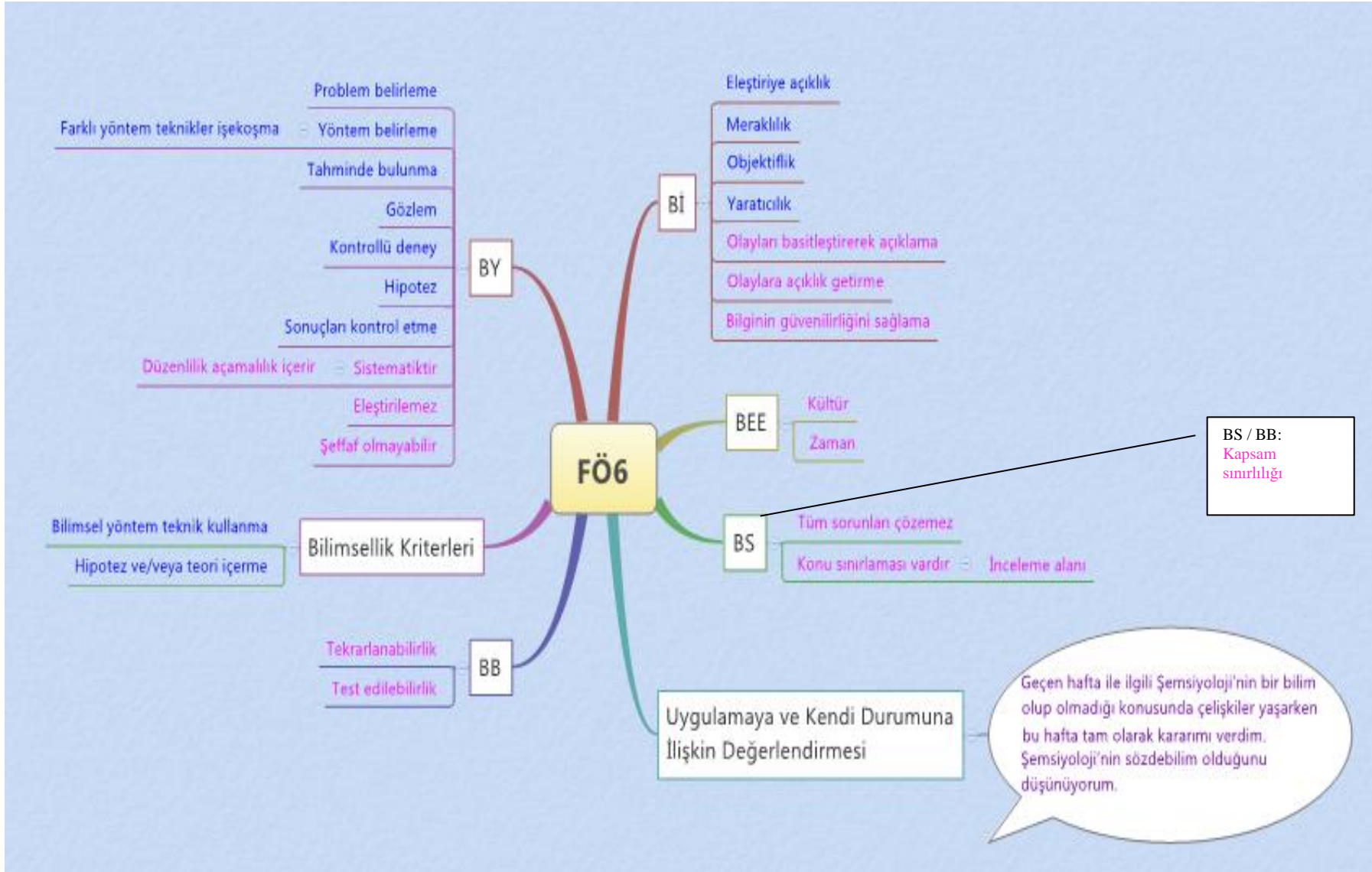


Şekil 13. FÖ4 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

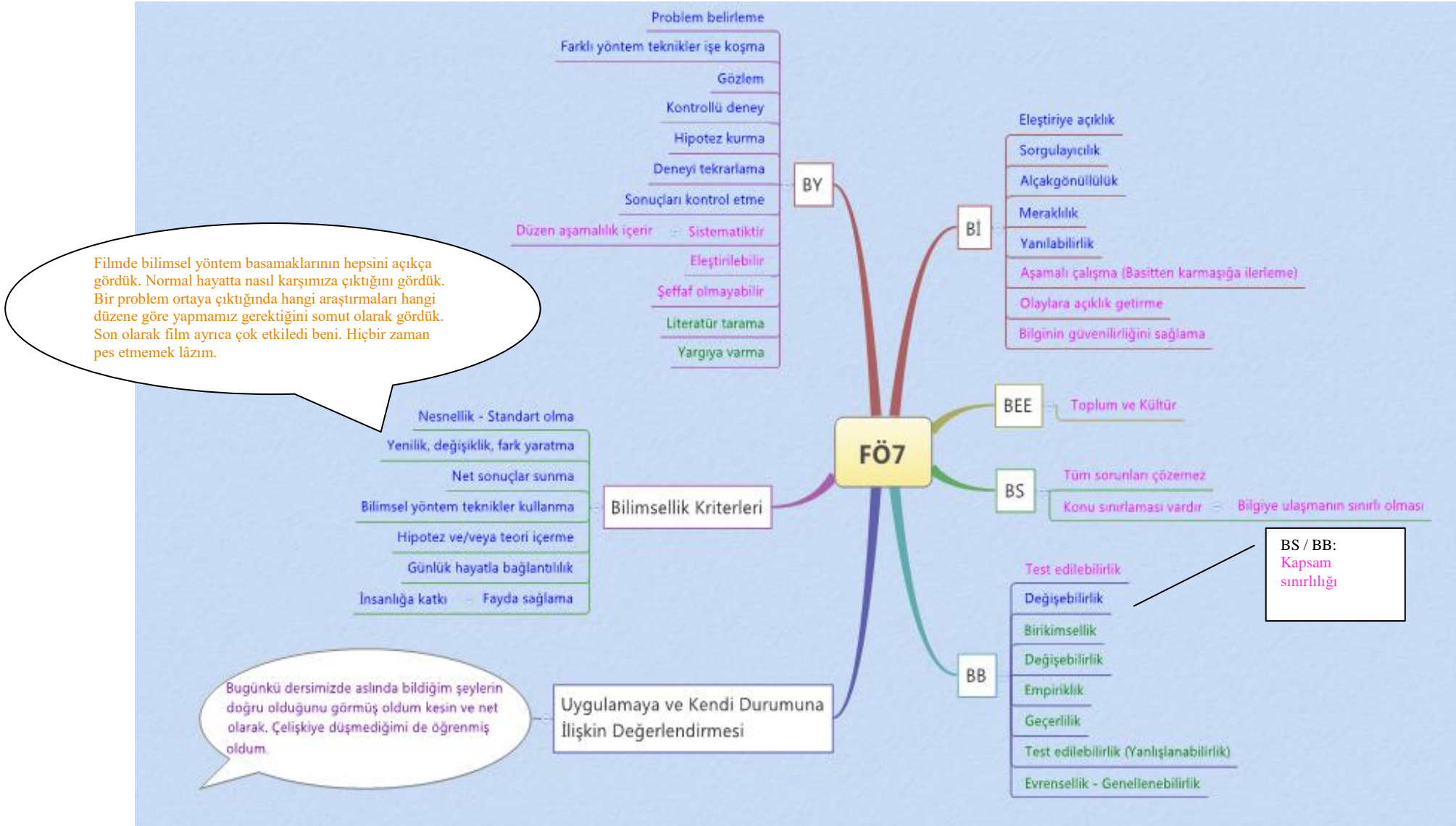


Şekil 14. FÖ5 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

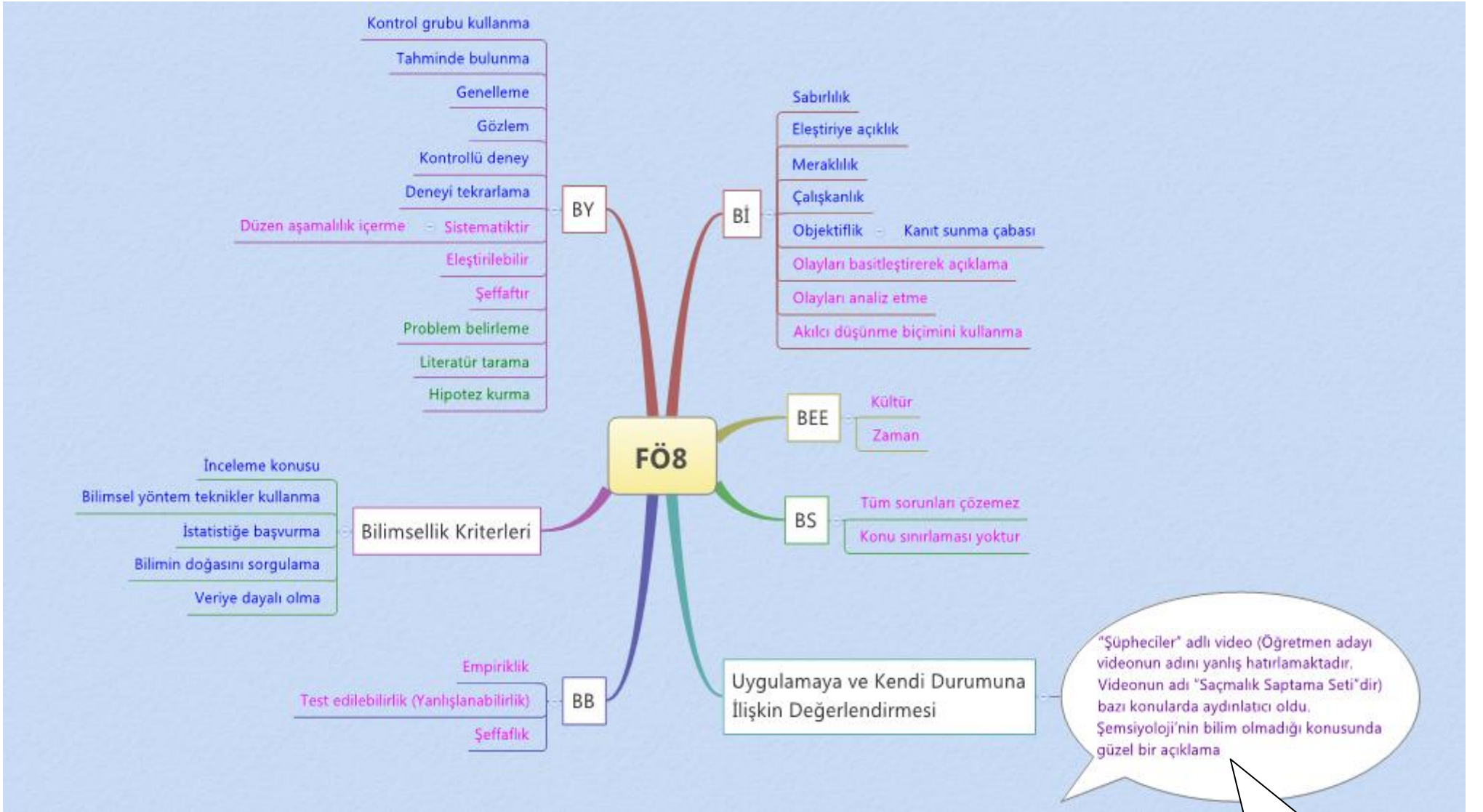
Bir kez daha bilimde yöntemin çok önemli olduğunu gördüm. Ayrıca bilimin sistemli, birikimli, kararlı olarak ilerlediğini de gördük. Yani öyle kafaya göre systemsiz bir şekilde bilim yapılmaz. Ayrıca bilim insanının da özelliklerini net şekilde anladım. Kuşkucu, şüpheli, her şeyi olduğu gibi kabul etmeyen ve en önemlisi kararlı olması



Şekil 15.FÖ6 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

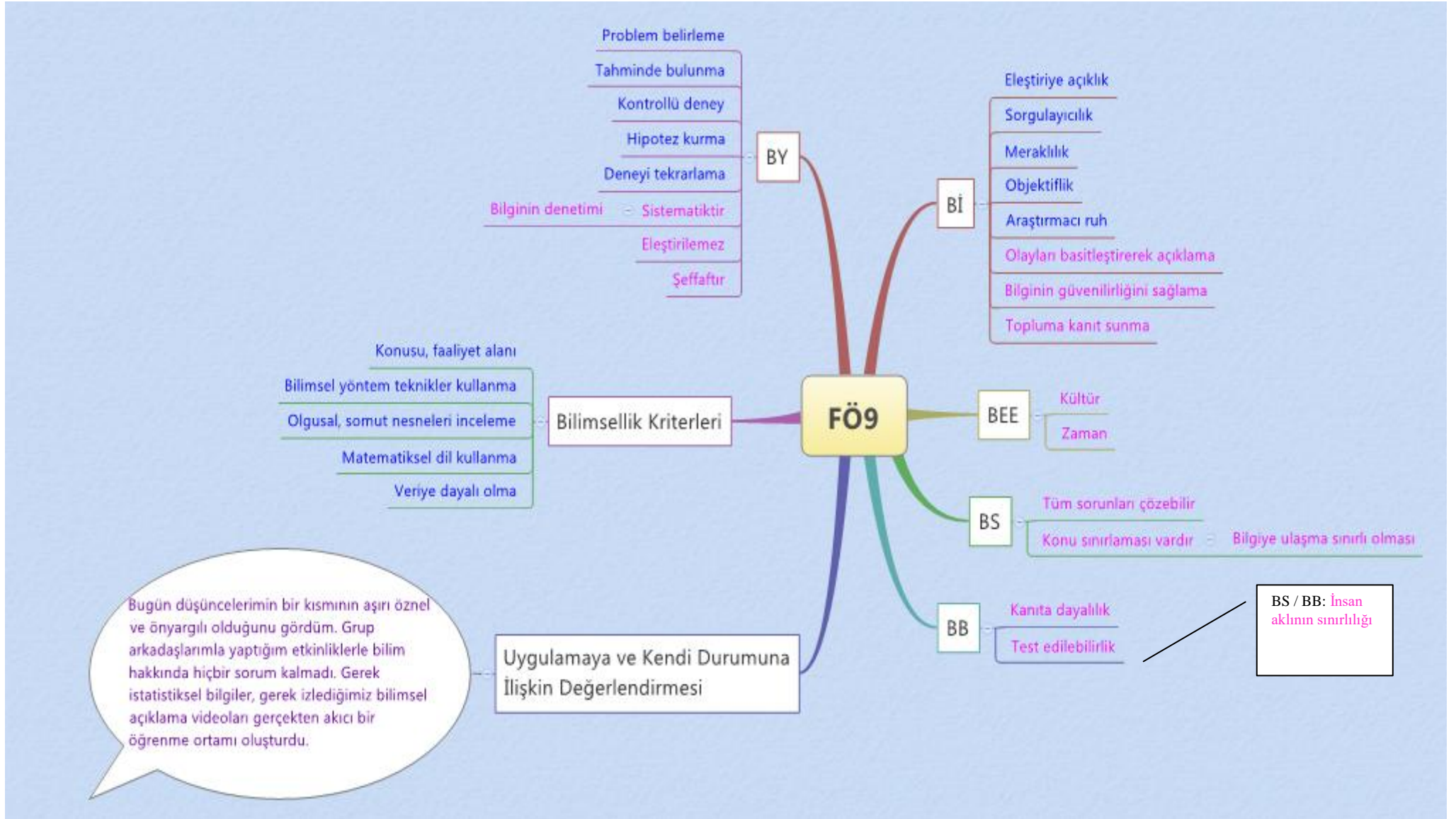


Şekil 16. FÖ7 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

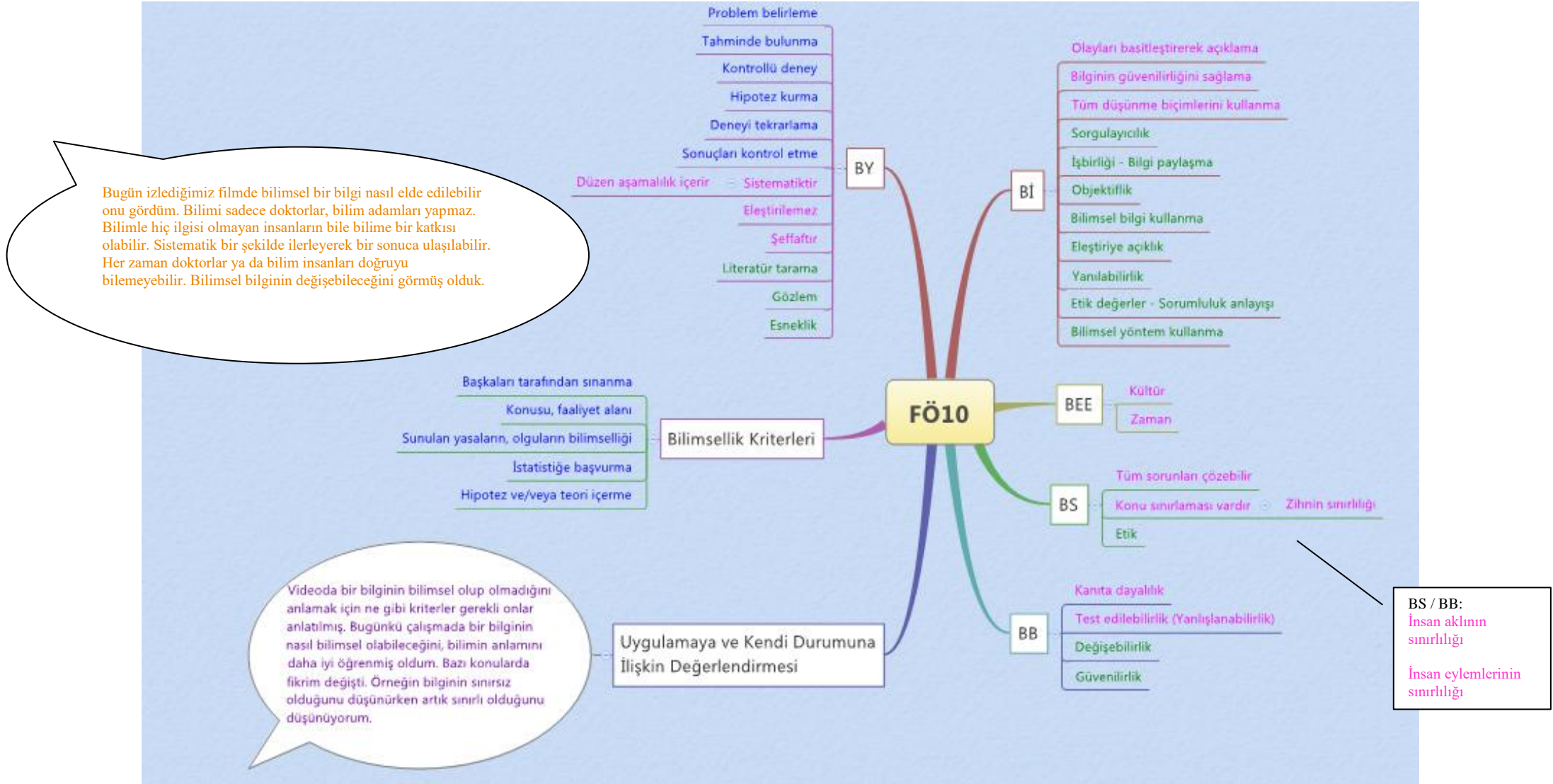


Şekil 17. FÖ8 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

Gerçek hayattan alınan bir film izledik. Filmde insanların mecbur olduklarında bazı başarması güç sorunlar üzerinde çalışarak sonuca ulaşabileceğini gördük.



Şekil 18. FÖ9 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi



Şekil 19. FÖ10 Adlı Öğretmen Adayının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

Öğretmen Adaylarının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

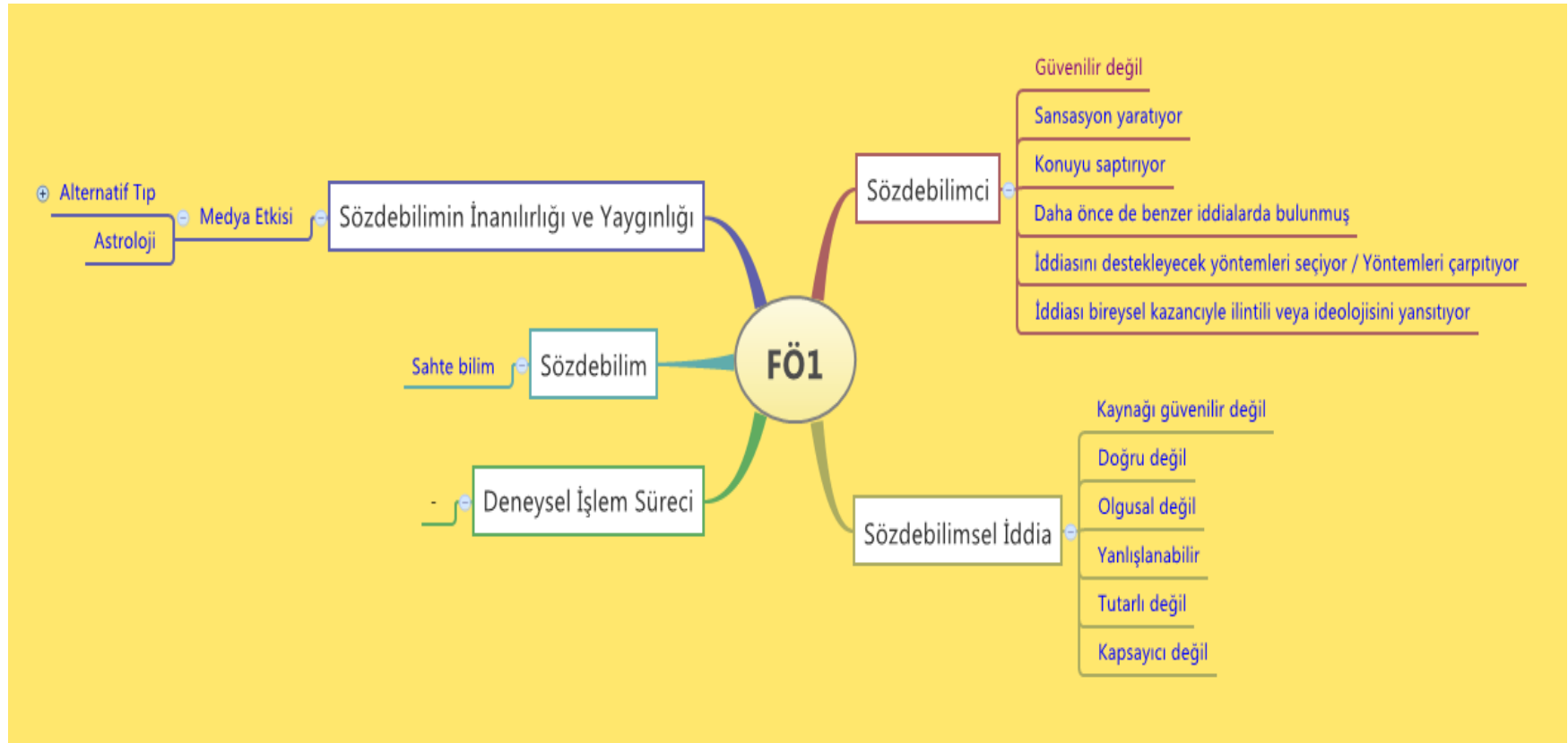
Sözdebilim İle İlgili Gösterimlerin Açıklaması

2.Hafta : Mor

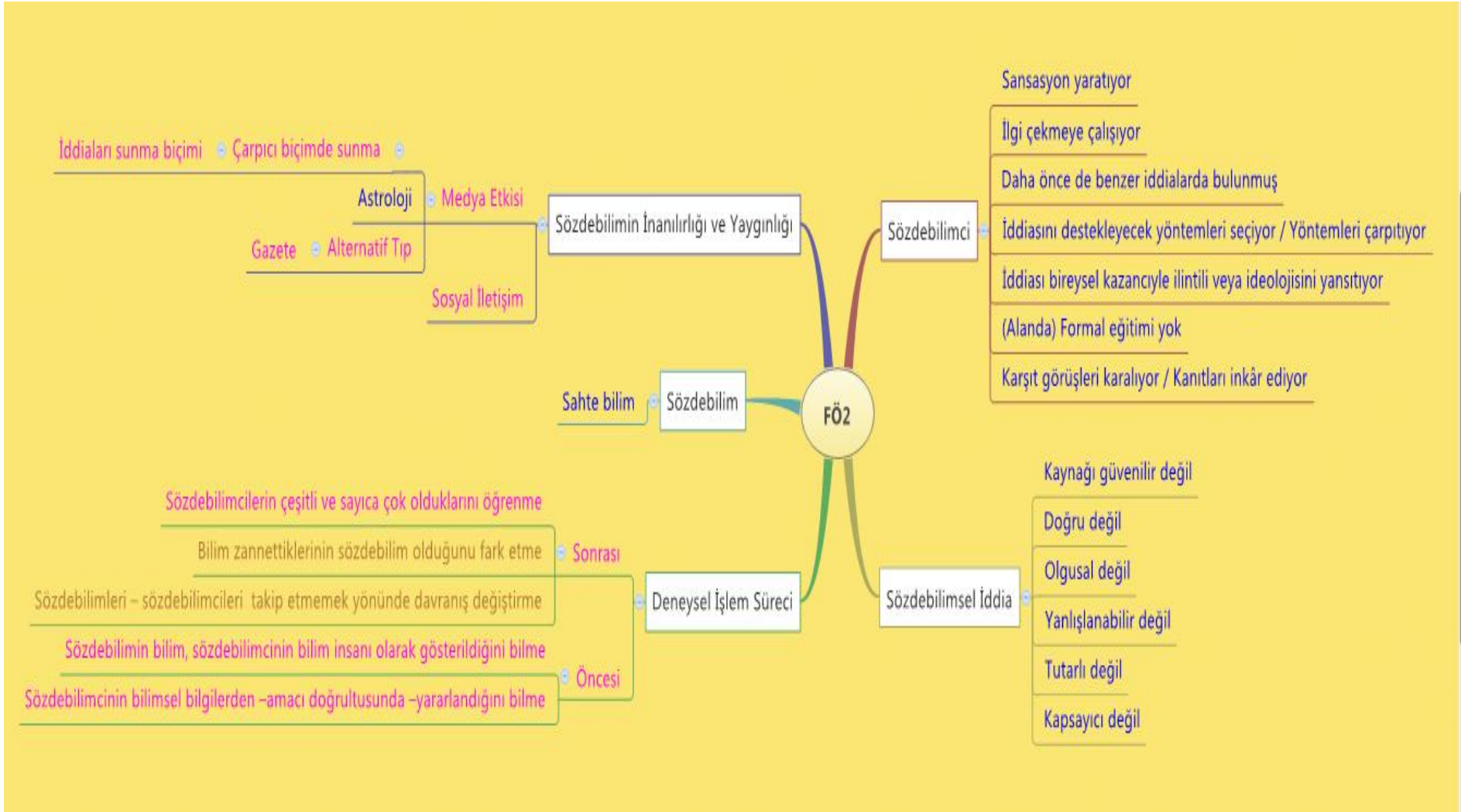
4.Hafta: Lacivert

5.Hafta: Pembe

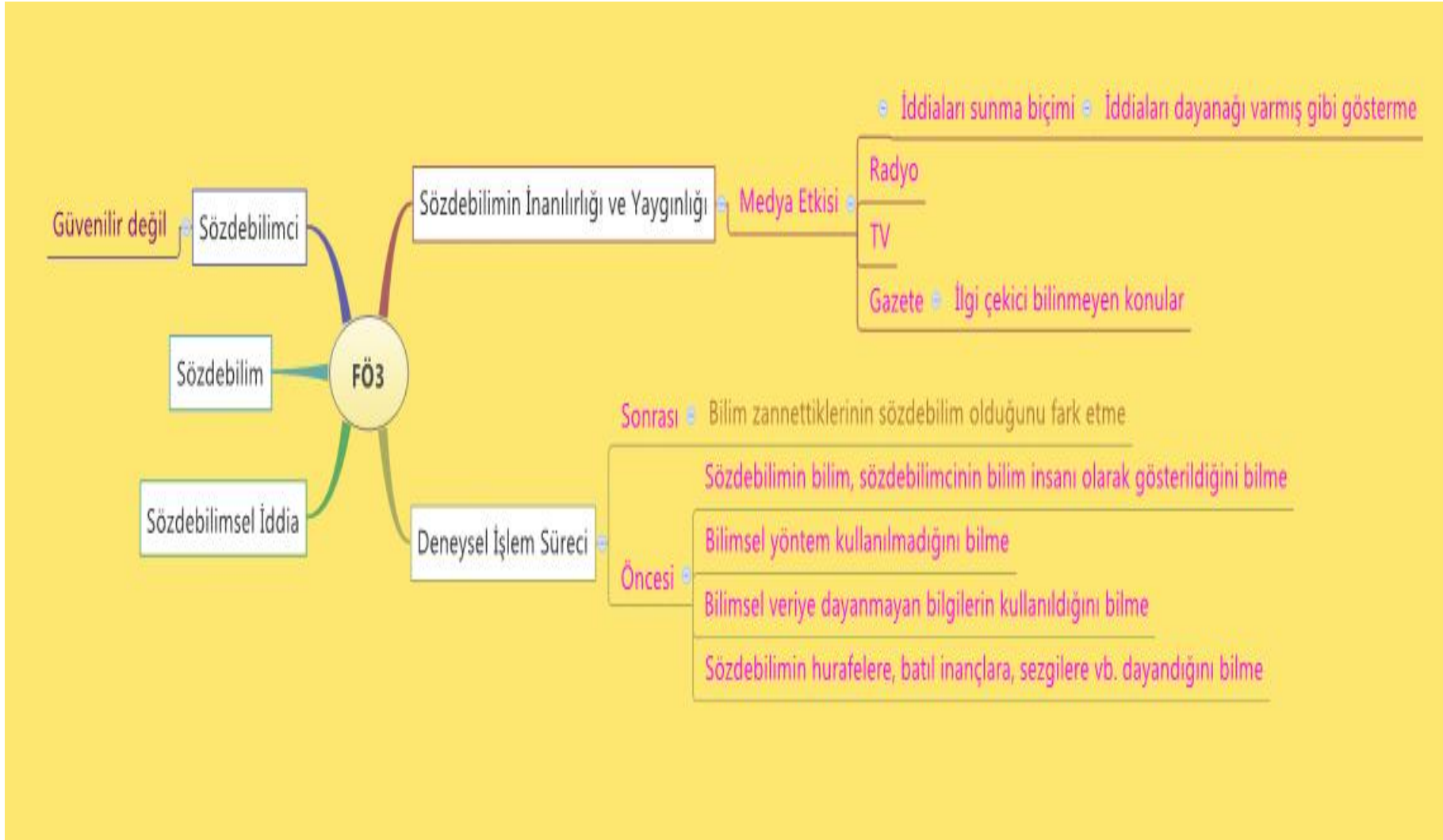
7.Hafta: Kahverengi



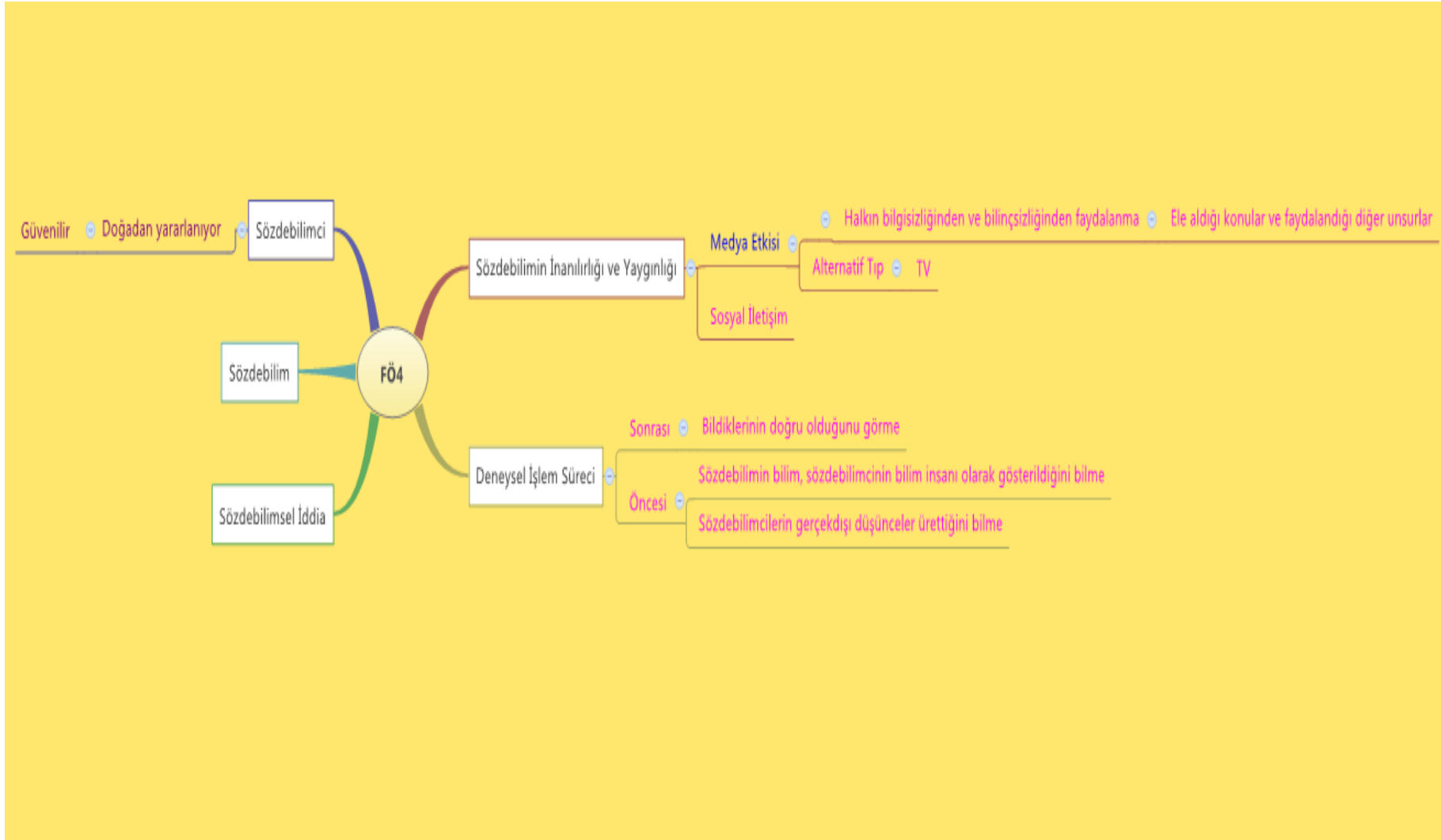
Şekil 20. FÖ1 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi



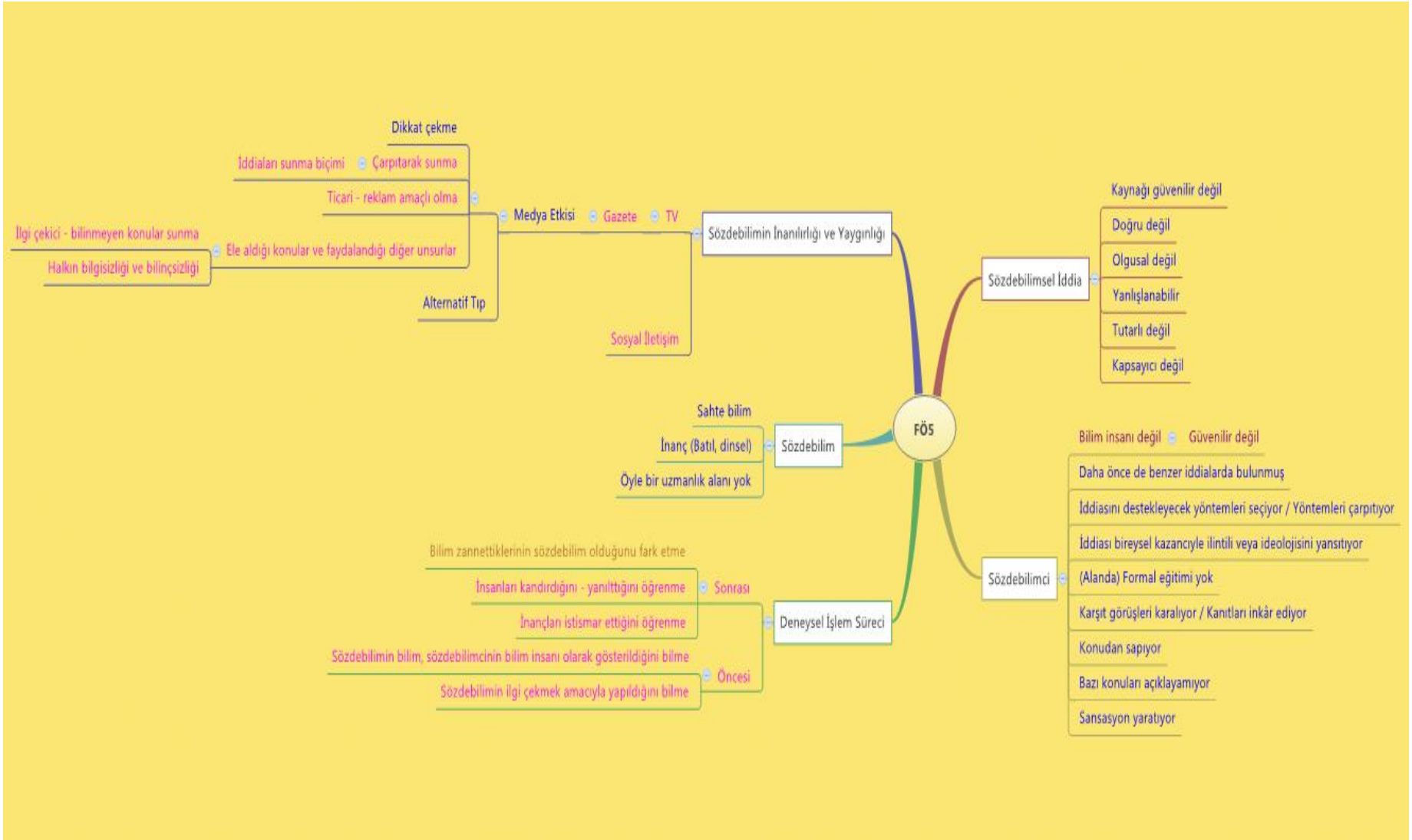
Şekil 21. FÖ2 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi



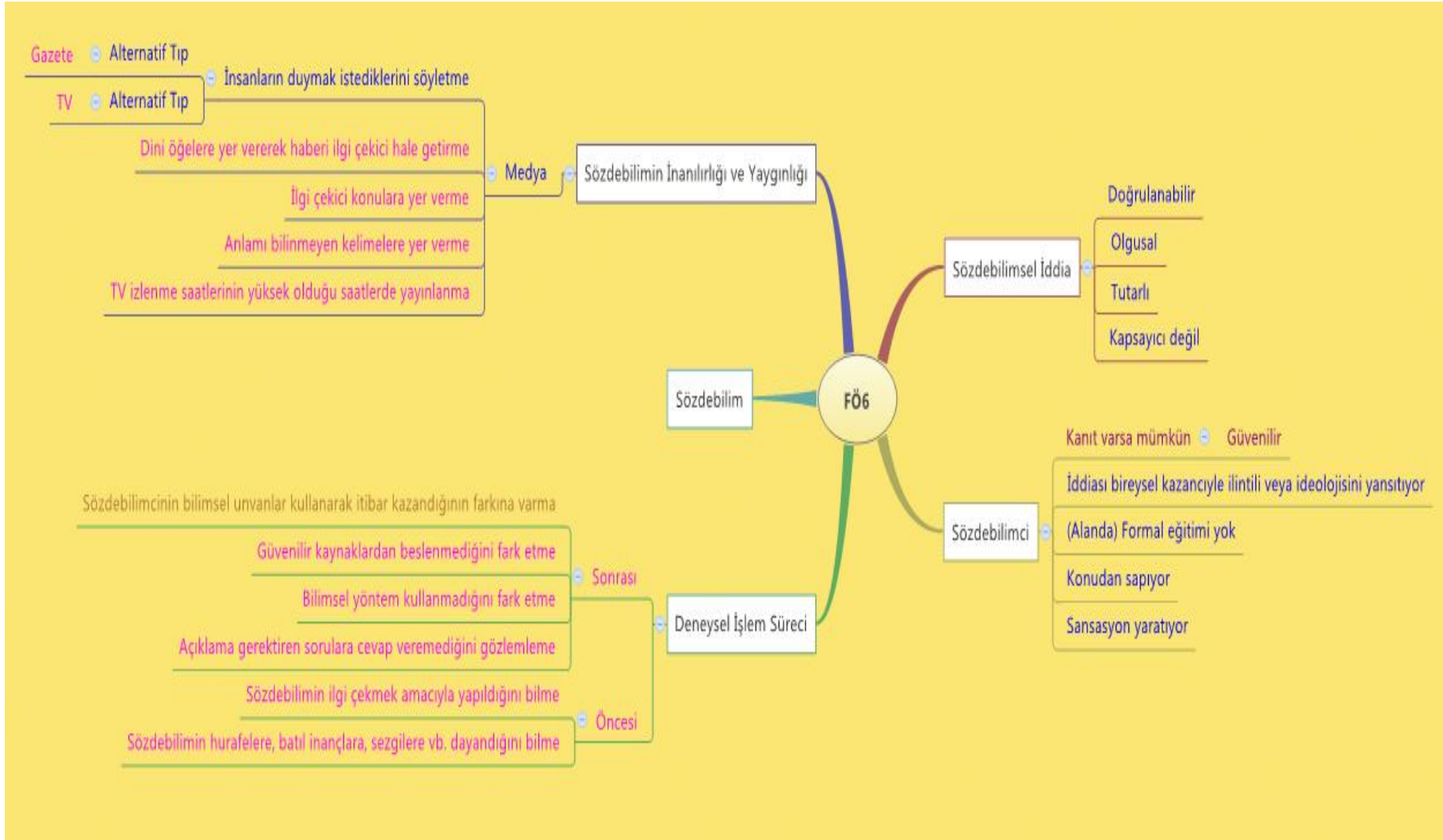
Şekil 22. FÖ3 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi



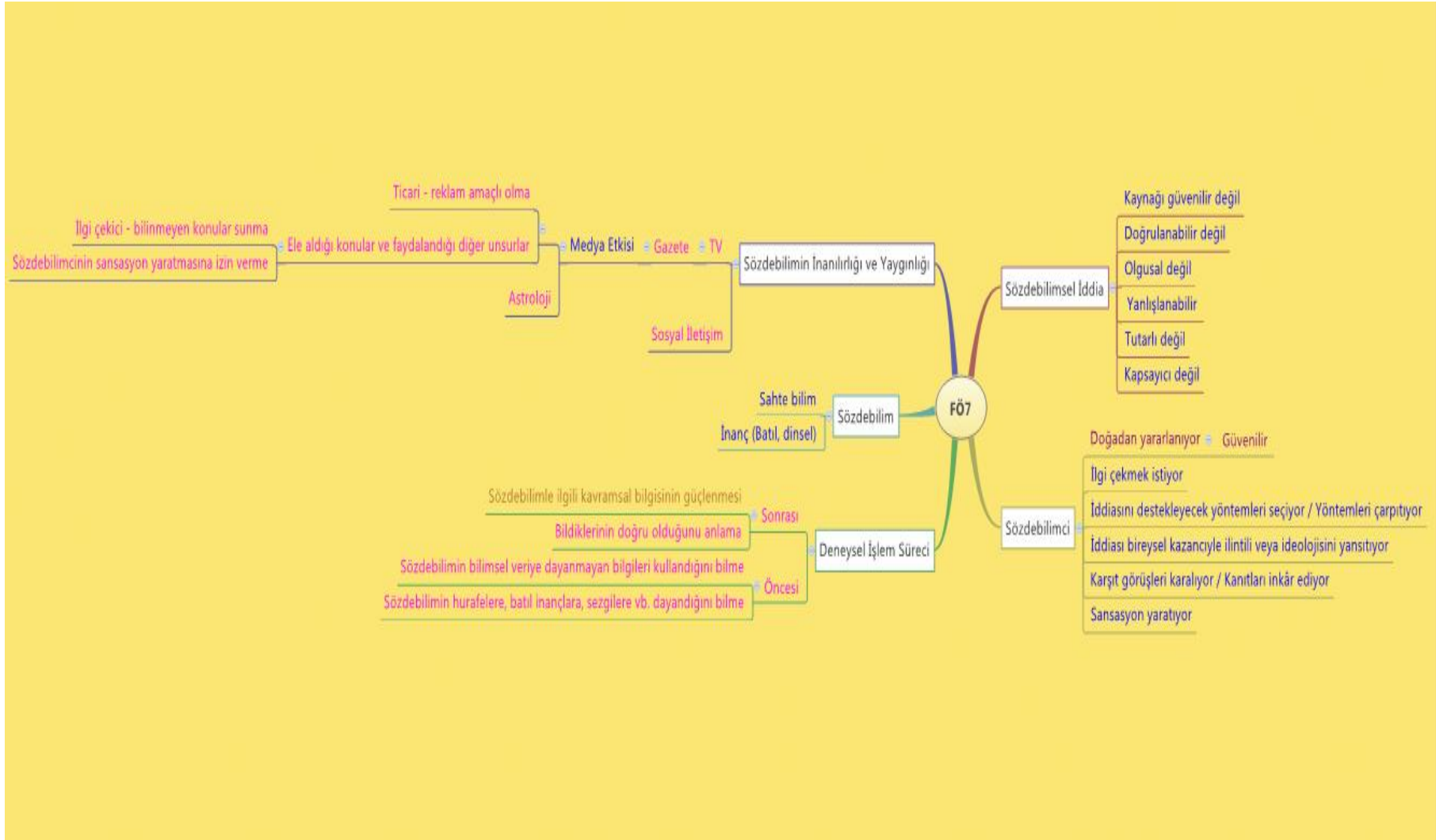
Şekil 23. FÖ4 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi



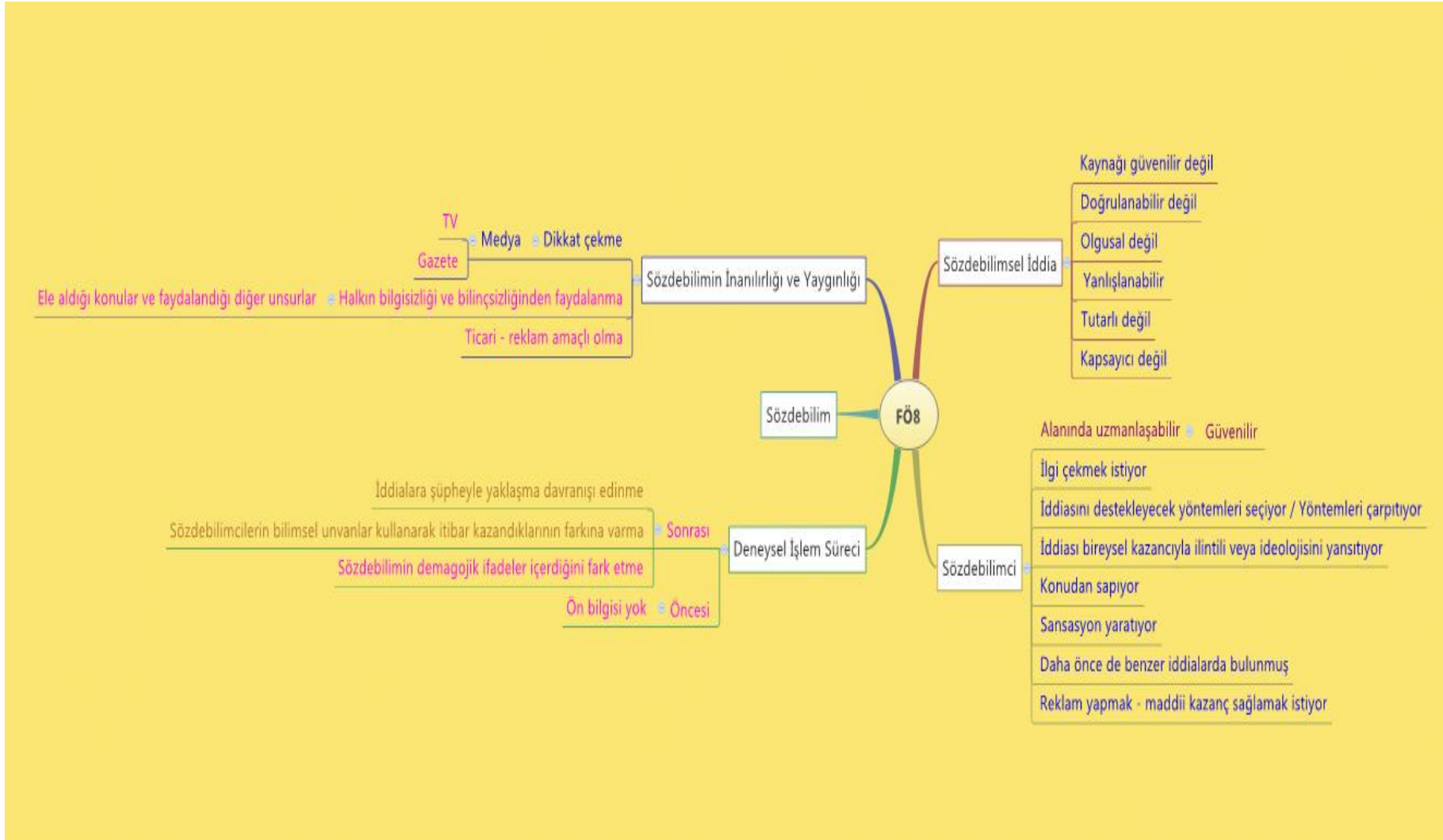
Şekil 24. FÖ5 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi



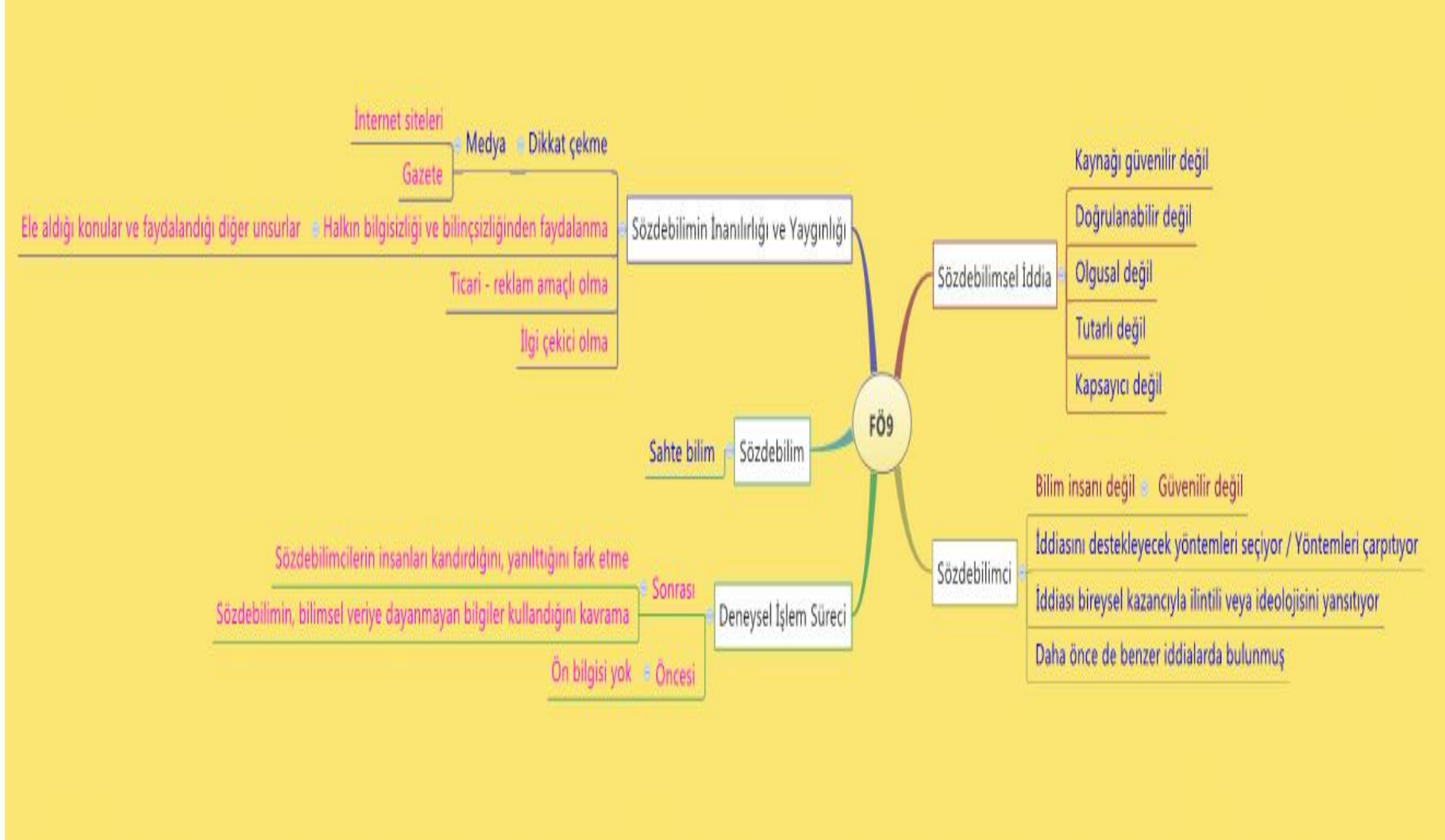
Şekil 25. FÖ6 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi



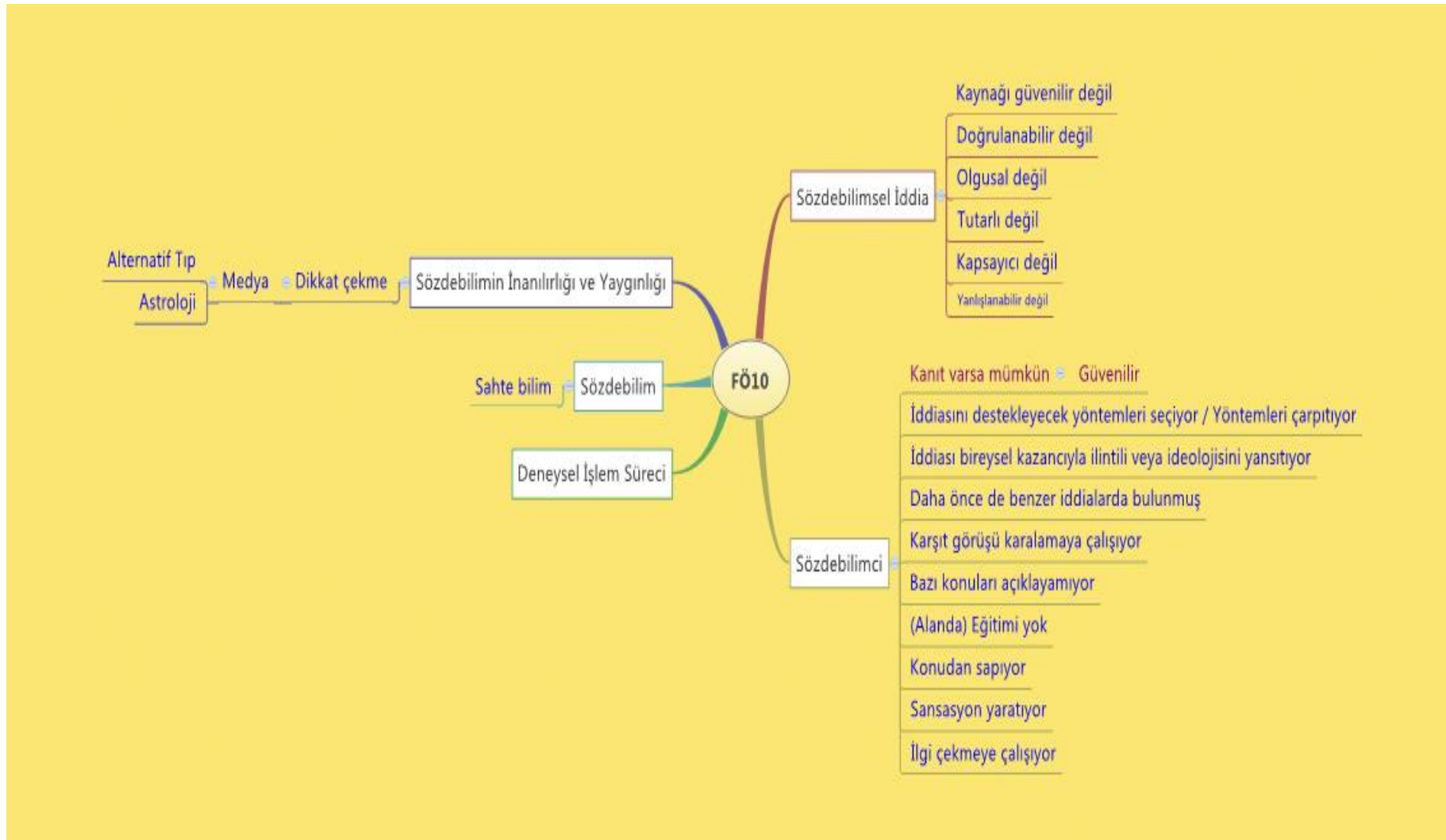
Şekil 26. FÖ7 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi



Şekil 27. FÖ8 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi



Şekil 28. FÖ9 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi



Şekil 29. FÖ10 Adlı Öğretmen Adayının Sözdebilim İle İlgili Görüşlerinin Haftalara Göre Değişimi

6. BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, sözdebilim konularının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının sözdebilim ile ilgili algılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde araştırma soruları ile ilgili bulgular dikkate alınarak sonuçlar çıkarılmıştır. Bölüm 2 alt bölümden oluşmaktadır. Birinci alt bölümde araştırma bulguları ile ilgili temel sonuçlar tartışılmış, ikinci alt bölümde ise çalışma ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

1. Araştırma sorusu sözdebilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamalarına katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının sözdebilim ile ilgili algılarında uygulama öncesi ve uygulama sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeyi amaçlamaktadır.

Bu doğrultuda öncelikle ölçek alt boyutlarından alınan puanlar incelenmiş ve en yüksek ortalamasının sözdebilimsel inanışlar alt boyutuna ait olduğu gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının ölçek toplamından aldıkları puanlar incelendiğinde ise son-testten alınan puanlarda istatistiksel açıdan anlamlı bir düşüş olduğu bulgulanmıştır (bkz. Tablo 16, Tablo 17 ve Tablo 18). Böylece öğretmen adaylarının sözdebilimsel eğilimlerden uzak olmadığı ancak uygulamanın öğretmen adaylarının batıl inançlarından, paranormal inanışlarından ve sözdebilimsel inanışlarından uzaklaşmalarına etki ettiği saptanmıştır. Nitel bulgular incelendiğinde de nicel bulgularla tutarlı biçimde öğretmenlerin sözdebilim, sözdebilimci, sözdebilimin inanırılığı ve yaygınlığı konularında farkındalıklarının arttığı, daha kapsamlı ve gerçekçi görüşler ortaya koydukları tespit edilmiş (bkz. Şekil 20-Şekil 29), böylece sözdebilim ile ilgili algılarında değişiklik olduğu bulgusu nitel verilerle de desteklenmiştir.

Öğretmen adaylarının sözdebilimsel eğilimlerden uzak olmadıkları, paranormal fenomenlere inandıkları ve batıl inançlara sahip oldukları bulgusu genel nüfus, öğretmen adayları ve öğretmenlerle yapılmış pek çok araştırmanın bulgularıyla (Afonso ve Gilbert, 2010; Allum, 2011; Anonymous, 2001; Farha ve Steward, 2006; Lundström, 2007; Martin, 1994; Sugarman, Impey, Buxner & Antonellis, 2011) paralellik göstermektedir. Bu araştırmalar, Astroloji gibi sözdebilim teorilerinin öğretmenler ve öğretmen adayları tarafından kabul gördüğünü ancak Evrim Teorisi gibi teorilerin geniş bir kesim tarafından reddedildiğini (Martin, 1994), astrolojinin az ya da çok takip edildiğini ancak astronomiyle ilgili bir gelişmenin çok az öğretmen adayı tarafından takip edildiğini, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının astronomların geleceğe ilişkin öngöründe bulduklarına - karakter tahmini yaptıklarına inandıklarını (Kallery, 2001; Sugarman, Impey, Buxner & Antonellis, 2011; Yalçınkaya ve Sürmeli, 2015) ortaya çıkarmaktadır. Öğretmen adaylarının çoğunun astrolojiye ilgi duyduğu anlaşılırken astronomiyi gereksiz bir uğraş olarak gören öğretmen adaylarının olduğu (Yalçınkaya ve Sürmeli, 2015) tespit edilmektedir. Öğretmen adaylarının sözdebilimsel eğilimlerinin olduğu bulgusu aynı zamanda, sözdebilimlere inanmanın; eğitim düzeyi, fen eğitimi almış olma gibi değişkenlerden bağımsız olduğunu düşündürmektedir ve bu çıkarım da bir çok araştırmanın bulgularıyla paralellik içindedir (Afonso ve Gilbert, 2010; Kallery, 2001; Lundström, 2007; Turgut, 2009a). İsveç'teki eğitim kurumlarında yapılan bir araştırma (Lundström, 2007) buna örnektir. Söz konusu araştırmada bu kurumlarda öğrenim gören fen eğitimi almış 17 - 20 yaş arası öğrencilerin alan bilgileri ile sözdebilime karşı şüphecilik duymaları arasında ilişki olup olmadığı araştırılmış, adı geçen iki değişken arasında güçlü bir ilişki bulgulanmamıştır. Aynı araştırmada; öğrencilerin akupunkturun ağrıları giderdiğine, Ay'ın evrelerinin sağlığı etkilediğine, iridolojiyle hastalıkların teşhis edilebildiğine ve benzeri iddialara inandıkları saptanmış, öğrencilerin % 35'ine yakınının bilimin tüm problemleri çözeceğine inandıkları tespit edilmiştir. 20 yılı aşkın bir süre boyunca devam eden ve üniversite öğrencilerinin bilimsel bilgi ve bilimsel tutumlarının araştırıldığı bir tarama araştırmasında (Sugarman, Impey, Buxner & Antonellis, 2011) üniversite öğrencilerinin çoğunun astrolojiyi "çok bilimsel" ya da "oldukça bilimsel" tanımladıkları saptanmıştır. Yakın zamanlı çalışmalar arasında fen eğitimi almış üniversite öğrencilerinin, çubukla su arama gibi sözdebilimsel fenomenlere inandıklarını, bu konuyla ilgili sözdebilimsel açıklamalar yaptıklarını, bilim - sözdebilim ayrımını ortaya koyan kriterlerin farkında olmadıklarını bulgulayan bir araştırma da bulunmaktadır (Afonso ve Gilbert, 2010). Dolayısıyla sözkonusu probleme kaynaklık eden nedenlerin eğitim düzeyi veya fen eğitimi almış olma dışındaki unsurlar olduğu yargısına varılmıştır.

Bu nedenlerin neler olduğu incelenecek olursa; artan kontrolsüz bilgi yığını, sözdebilimcilerin faaliyetleri, medya etkisi, bilim insanlarının sözdebilim konusunu önemsiz bulmaları ve bilim sözdebilim ayrımının çok açık olduğunu düşünceleri, bilim eğitiminin niteliği, eğitimin sözdebilim alanlarına şüphecilikle ilişkilendirilmemesi, sözdebilime inanma motivasyonu, olayları komplo teorileriyle - inançlarla açıklama eğilimi, yeni çağ mistisizmi ve bunların yanı sıra bilim okuryazarlığı eksikliği ile bu kapsamda düşünülebilecek olan; yetersiz bilimin doğası kavrayışı ve eleştirel düşünme eksikliği (Adam ve

Manson, 2014; Afonso ve Gilbert, 2010; Allchin, 2012; Allum, 2011; Bektaşlı, 2013; Çetinkaya vd., 2015; Johnson & Pigliucci, 2004; Kallery, 2001; Kökdemir, 2003; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Lederman, 2007; Lilienfeld, 2004; Lundstörn, 2007; Martin, 1994; Sadler, vd. 2012; Schwartz, 2007; Turgut, vd., 2010; Turgut, 2009b) sayılabilir.

Probleme sebep olduğu düşünölen etkenlerden birinin son yıllarda artış gösteren kontrolsüz bilgi yığını olduğundan bahsedilmiştir. Geçtiğimiz yüzyılda bilimde çok sayıda gelişme kaydedilmesi, bu gelişmelerin çoğunun son otuz beş yılda meydana gelmiş olması, insan bilgisinin astronomik ölçekten kuantuma dönmesi (Johnson & Pigliucci, 2004) ve bilgisayar teknolojisinin ilerlemesi gibi gelişmeler, beraberinde sürekli artan ve denetlenmesi mümkün görünmeyen bir bilgi patlaması getirmiştir. Kaliforniya Üniversitesi'nin 15 yıl önceki verileri bile kişi başına yıllık ortalama 250 megabyte bilginin düştüğünü (Gülveren, 2007) göstermektedir. Dolayısıyla bu ortamda, hangi bilginin doğru ve güvenilir olduğunu anlamak zorlaşmakta ve sözdebilimsel iddiaları bilimsel olanlardan ayırt etmek güçleşmektedir (Johnson & Pigliucci, 2004). Üstelik söz konusu bilgi yığını, eğitimli insanın da bilim olan ile olmayanı ayırt etmede güçlük yaşamasına sebep olmaktadır. Bu nedenle sözdebilime inanma, modern toplumların önemli bir sorunu haline gelmiştir ve sorun, mevcut çalışmanın bulgularına da yansımıştır. Sözü edilen bilgi kirliliğinin artışı ve bilim dışı açıklamaların inanılabilirlik sağlamasında da sözdebilimin, bilim yapıyor mu gibi görünen sözdebilimcilerin ve medyanın sözdebilime desteğinin pay sahibi olduğu anlaşılmaktadır (Çetinkaya vd., 2015; Lundström, 2007; Martin, 1994; Tseng, Tsai, Hsieh, Hung & Huang, 2014).

Belirtilen nedenlerden popüler medya ile sözdebilim ilişkisine değinen araştırmacılar (Çetinkaya vd., 2015; Martin, 1994; Tseng, Tsai, Hsieh, Hung & Huang, 2014) ise sözdebilimsel televizyon programlarına maruz kalmak ile sözdebilimsel inançlar arasında ilişki olduğunu, insanların maruz kaldıkları sözdebilim karşısında savunmasız olduklarını tespit etmekte ve problemde eğitimin ve eğitimcilerin payı olduğunu ifade etmektedirler. Medyanın bilimsel olarak desteklenmeyen iddiaları ya da hatalı açıklamaları bilimsellik adı altında yansıttığını, sözdebilimsel vakaların medyada sıklıkla yer aldığını (Allum, 2011) ve bu tür yayınların geniş kesimlerce takip edilmesinden dolayı toplumsal yaşamı etkilediğini savunmaktadırlar.

Bu çalışmada da belirtilen etkenler ve bilimin doğası kavrayışı üzerinde durulmuş, bu doğrultuda bir uygulama yapılmıştır. Belirtildiği gibi öğretmen adaylarının sözdebilimden tamamen uzaklaşmaları sağlanamamış fakat sözdebilimsel algılarında beklendiği yönde değişiklik olduğu ve sözdebilimsel inanışlarından uzaklaştıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Alanyazında sözdebilime karşı yapılan öğretimlerin çok fazla etkili olmadığını belirten örnek mevcuttur (Sugarman, Impey, Buxner & Antonellis, 2011) ancak bununla birlikte mevcut çalışma ve diğer pek çok çalışma aksini savunmaktadır. Mevcut çalışmada öğretimsel bir süreç sonunda söz konusu bulguya ulaşılması ve benzer bulgulara ulaşılan çalışmaların (Thomas Gray, "The Science and Pseudoscience of Paranormal Phenomena" / Paul Woods, "The Scientific Investigation of the Claims of the Paranormal" / Jerome Tobacık' nin Louisiana Tech Üniversitesi'nde yaptığı çalışma akt. Martin, 1994) varlığı, öğretimsel bir süreçle sözdebilimsel veya paranormal inanışlarda azalma sağlanabileceğini göstermektedir.

Mevcut çalışma ise belirtilen öğretimsel eksikliğe karşın bir çözüm önerisi üretmeye çalışmış ve belirtildiği üzere istendik yönde değişim sağlayabilmiştir. Söz konusu değişim daha detaylı incelendiğinde öğretmen adaylarının ölçek alt boyutlarından aldıkları puanlara ait en yüksek ortalamanın sözdebilimsel inanışlar alt boyutuna ait olduğundan, buna karşın uygulamanın öğretmen adaylarının sözdebilim ile ilgili algılarına etki ettiğinden bahsedilmiştir. Bu bulgunun elde edilmesine etki ettiği düşünölen en önemli faktör ise bilimin doğası öğretiminin sözdebilim bağlamında gerçekleştirilmiş olmasıdır. Sözdebilim ile ilgili algılarda meydana gelen değişikliğin, öğretimin sözdebilim bağlamında gerçekleştirilmesinden kaynaklandığı çıkarımının gerekçeleri, 'Tartışma' bölümünün ikinci alt başlığında açıklanmıştır.

Problemin kaynakları dikkate alındığında ve öğretmenlerin topluma bilim kültürünü yaymada önemli bir faktör olduğu düşünöldüğünde, öğretmen yetiştirme programlarının gözden geçirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Öğretmen eğitiminin yeniden yapılandırılarak bilimin doğası öğretimi konusunda düzenlemelere gitmesi, öğretmenlere bilim-toplum odaklı sorumluluklar yüklemesi gerektiği düşünölmektedir. Bilimi bilim dışı faaliyetlerden -özellikle de sözdebilimden- ayırabilen ve topluma gerçek bilimi tanıtmaya duyarlılığını edinmiş öğretmenler yetiştirilmesinin, sorunun çözümüne katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

2. Araştırma sorusu sözdebilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamasının, fen bilgisi öğretmen adaylarının *bilimin doğası özellikleri* ile ilgili görüşlerini nasıl etkilediğini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Mevcut çalışmada sözdebilim bağlamında bir bilimin doğası öğretimi uygulanmış, doğrudan – yansıtıcı yaklaşımla yapılan bu öğretim uygulamasının etkisi araştırılmış ve süreç değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüş ve tespitlerini yansıttıkları formlar incelendiğinde; Bilim İnsanı ile ilgili tespitlerde bulunurken

zorlanmadıkları, Bilimi Etkileyen Etmenler ve Bilimin Sınırlılıkları'na ilişkin tespitlerinin ise oldukça kısıtlı olduğu saptanmıştır. Ancak formlardaki sınırlı tespitlere karşılık öğretmen adaylarının büyük grup tartışmalarında bu iki etmene ilişkin daha detaylı görüş belirttikleri gözlenmiştir (bkz. Ek.9). Belirtilen durumun gözlenmesinde tartışma ortamının etkili olduğu; tartışma ortamı sayesinde öğretmen adaylarının ortaya atılan fikirlerden etkilendikleri, yeni bilgi ve ipuçları edindikleri düşünülmüş ve tartışma ortamının öğretmen adaylarının konu hakkında düşünmelerini tetiklediği çıkarımı yapılmıştır. Bu noktada tartışma ortamının iki tür katkı sağladığı kanısına varılmıştır; 1) öğretmen adaylarının birbirlerinden öğrenmeleri şeklinde olumlu katkı sağladığı ve 2) toplulukla paylaşacakları düşüncelerini gerekçelendirme sorumluluğunun, öğretmen adaylarını konu hakkında daha dikkatli ve etraflı düşünmeye yönelttiği düşünülmüştür. Buna karşılık öğretmen adaylarının Bilimi Etkileyen Etmenler ve Bilimin Sınırlılıkları hakkındaki tespitlerinin sınırlı olmasından dolayı öğretmen adaylarının bu konularla ilgili argümanlarının kısıtlı olduğu ve farkındalıklarının az olduğu çıkarımı yapılmıştır. Bu nedenle öğretmen adaylarına bilimin doğası öğretimi yapılırken bilimde etik, bilim-medya ilişkisi, bilim-kamu politikaları etkileşimi, bilim-toplum gibi konuların ihmal edilmemesi gerektiği düşünülmüştür.

Uygulama sürecinin ilerleyen haftalarında elde edilen bulgular incelendiğinde ise öğretmen adaylarının Bilimsel Bilgi ve Bilimsel Yöntem'e ilişkin daha çok özellik tespit edebildikleri, görüşlerinin gerçekçi görüşlere yaklaştığı gözlenmiştir (Bkz. Şekil 10 – Şekil 19). Öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde söz konusu değişikliklerin meydana gelmesine iki materyalin önemli etki ettiği saptanmıştır. Saçmalık Saptama Seti videoları ve Lorenzo'nun Yağı filminin katkısıyla öğretmen adaylarının bilimsel bilgi, bilimsel yöntem ve bilim insanı özelliklerine dair yanlış kavrayışlarını değiştirdikleri ya da zenginleştirdikleri, var olan bilgilerinin ise netleştirdikleri anlaşılmıştır. Bu yargıya varılmasında değerlendirme formlarından elde edilen veriler ve öğretmen adaylarının sözlü ifadeleri etkili olmuştur. Çünkü öğretmen adaylarının uygulamaya dönük ifadeleri ve haftalara göre değişimleri incelendiğinde (bkz. Şekil 10 – Şekil 19); söz konusu materyallerinin kullanıldığı haftalarda bilimsel bilginin kesin olmadığını, bilimin değişime açık olduğunu, bilimsel faaliyetin çalışma ve özveri gerektirdiğini, bilimde yöntemin – sistemliliğin önemli olduğunu, bilimsel bilginin birikimsel olduğunu, bilimsel bilginin sınırlı olduğunu ve amatörlerin de bilime katkı sağlayabileceğini, bilgiye şüpheyle yaklaşmak gerektiğini vb. fark ettikleri; bilimsel bilgi – fikir - iddia kavramlarının anlamlarını derinleştirdikleri şeklinde bulgulara ulaşılmıştır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının bilimin doğası kavrayışlarında iyileşme olduğu ve ilgili materyallerin buna katkı sağladığı çıkarımı yapılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının uygulama değerlendirmesinde paylaştıkları görüşler de bu çıkarımı desteklemiştir.

Bilimin doğası özelliklerine yönelik bir diğer önemli sonuç yine bilimsel yöneme ilişkin bulgulardan kaynaklanmıştır. Doğabilimsel yöntem ifadesinin öğretmen adaylarına çoğunlukla doğa ve aşamalılık kavramlarını çağrıştırdığı (bkz. Tablo 25) belirlenmiş, öğretmen adaylarının doğabilimsel yöntemi tanımlamada kapsamlı ifadeler ortaya koyamadıkları bulgulanmıştır. Bununla birlikte örnek olay metni üzerinde bilimsel yöneme dair tespitlerde bulunmaları istendiğinde bilimsel yöntemin pek çok özelliğini doğru saptayabildikleri görülmüştür (Tablo 26). Böylece öğretmen adaylarının bilimsel yöneme ilişkin tanım yapmakta zorlandıkları ancak özellik tespit etmekte daha başarılı oldukları anlaşılmıştır. Belirtilen durumun gözlenmesinde ise eğitim yaşantılarının etkisi olduğu; eğitim sisteminin, öğrencileri kavramlar üzerinde düşünmeye yeterince teşvik etmediği, daha çok kendilerine sunulan bilgiyi kullanmaya yönlendirdiği düşünülmüştür. Dolayısıyla öğretmen adaylarının eğitiminde bilimin doğası özelliklerinin öğretilmesinin yanı sıra bilimin doğasına ilişkin kavramların üzerinde durulmasına, öğretmen adaylarının bu kavramlarla meşgul edilmelerine ihtiyaç olduğu belirlenmiştir.

Bilimin doğasına yönelik araştırılmak istenen bir diğer unsur; öğretmen adaylarının, bir uğraşın bilimsel olup olmadığını anlamak için göz önünde bulundukları gerekçeleri tespit etmek olmuştur. Bu doğrultuda yapılan analizler, öğretmen adaylarının söz konusu ayrımı yapmak için; bilimsel yöntem-teknik kullanma, gerçek bir araştırma problemi barındırma, başkaları tarafından sınanabilir olma, olgusal - somut nesnelere inceleme, matematiksel dil kullanma, birikimsel olma, hipotez - teori içerme, yoruma dağıl kanıtı dayalı olma, yenilik-değişiklik-fark yaratma gibi gerekçeler ortaya koyduklarını göstermiştir (Tablo 28, Tablo29). Bunların yanı sıra bilimin konu sınırlaması yapmadığı şeklinde bir gerekçe de belirtilmiştir ancak tespitlerin çoğunun alanyazında yer bulduğu (Beyernstein, 1996; Erduran, 1995; Pigliucci, 2014, www.rationallyspeaking...,), dolayısıyla öğretmen adaylarının bilim ile bilim dışı arasındaki sınırı belirlemede kabul edilebilir gerekçeler öne sürdükleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bilim - bilim dışı ayrımına ilişkin algılarının belirlenmesinde, dolayısıyla bilimin sınırları hakkındaki görüşlerinin yoklanmasında Şemsiyoloji adlı metnin sorularının kullanılmasının, bu belirlemelerin yapılmasını kolaylaştırdığı ve metnin, aynı zamanda bilim - bilim dışı ayrımına ilişkin bir tartışma için uygun bir araç olduğu anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının söz konusu belirlemelerde bulunmalarında, bir dönem önce almış oldukları Bilimin Doğası ve Tarihi adlı dersin ve bazı öğretmen adaylarının almış olduğu Bilim Felsefesi adlı seçmeli dersin etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü söz konusu dersler konuyla ilgili altyapıyı oluşturacak içeriğe sahiptir ve bu dersleri almış olan bir grupla çalışılmasının uygulamaya katkısı öğretmen adaylarının tartışmalarında açıkça gözlenmiştir. Sosyal yapılandırmacılık yaklaşımının benimsendiği ve araştırmacının doğrudan bilgi

sunmadığı ya da kavram öğretimi yapmadığı bu uygulamada öğretmen adaylarının var olan bilgilerini kullanmaları amaçlandığından mevcut grubun tercih edilmesinin anlamlı olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte uygulamanın öğretmen adaylarına katkısı ise konuların detaylı ele alındığı; yanılı ve mitler üzerinde durulduğu; ilgi çekici, güncel ve tartışmalı konuların gündeme taşındığı bir süreçte, tartışma ve soru-cevap yöntemleriyle öğretmen adaylarının yanılı veya yeni fikirlerinin ortaya çıkarılması, kilit kavramların ve hatalı kavrayışların üzerine gidilerek mevcut bilgilerini kullanmalarının ve gözden geçirmelerinin sağlanması olmuştur. Belirtilen nedenlerden dolayı amaçlar doğrultusunda etkili bir süreç izlendiği düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının tartışmalarda ve bireysel görüş belirttikleri formlarda örnek olaylar üzerinden, örneğe sözcübilimci profilini analiz ederken, bilimin doğası özelliklerinden yararlanmaları ve bu analizlerin süreç içinde daha bütüncül, daha gerçekçi hale gelmesi de çalışmanın, öğretmen adaylarının bilimin doğası özelliklerini işlevsel biçimde kullanmalarına katkı sağlandığının göstergesidir.

Dolayısıyla uygulamadan elde edilen bulgularla bir sonuç daha çıkarılmış; bilimin doğası öğretiminin bir dönemlik bir ders olmaması ve öncelikle öğretmen adaylarında alt yapı oluşturulacak bir öğretimle verilmesi, devamında da dersin kazanımlarını işlevsel şekilde kullanmalarına imkân tanınması gerektiği çıkarımı yapılmıştır. Daha detaylı ifade etmek gerekirse fen bilgisi öğretimi yetiştirme programında Bilimin Doğası ve Tarihi ile Bilim Felsefesi derslerine ayrılan yerin sınırlı olduğu düşünülmektedir. Çünkü Bilimin Doğası ve Tarihi adlı dersin Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi olmak üzere iki ayrı dersten oluşması fakat tek ders olarak bir dönemde verilmesi tartışılması gereken bir durumdur. Kapsamı geniş olmasına rağmen bu dersin bir dönem gibi bir zamana sığdırılmasının; konunun derinlemesine anlaşılmasına olanak tanımadığı, dersin iki boyutundan birinin yeterince ele alınmasının güç olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmada ortaya çıkan bir diğer sonuç da sözü edilen derslerin programda sarmal bir şekilde yer alması ve farklı dönemlerde farklı içerik ve yaklaşımlarla verilmesinin gerektiğidir. Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi adlı iki ayrı dersin aynı akademik dönemde paralel dersler olarak sorgulama tabanlı verilmesi ve ardışık dönemde derslerde edinilen bilgilerin kullanılacağı tartışma odaklı etkinliklere ağırlık verilmesi bu kapsamda bir öneri olarak değerlendirilebilir. Yine ardışık dönemde verilecek derslerde öğretmen adaylarının öğretimsel deneyimler kazanmalarına odaklanılabilir, bilimin doğası öğretiminde kullanmak üzere ders planları geliştirmeleri sağlanabilir, bilimin doğası öğretimiyle ilgili olumlu tutumlar geliştirmelerini teşvik edecek süreçler izlenebilir. Dersin ölçme ve değerlendirme süreçlerinde öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları gibi çıktılar dikkate alınabilir. Bunun yanı sıra ilgili derslerin lise öğretim programlarına da eklenmesinin ve üniversite düzeyinde bu derslerin içeriğinin genişletilmesinin, öğretmen adayları da dahil olmak üzere bireylerin bilimin doğası kavrayışlarını güçlendirebileceği düşünülmektedir. Lise düzeyinde ilgili derslerin ayrı birer ders olarak okutulmaması durumunda ise ortaöğretim 10. sınıf programında yer alan “Araştırma Teknikleri” dersinde ve yine ortaöğretim programında yer alan “Bilgi Kuramı”, “Felsefe” ve “Mantık” derslerinde bilimin doğası ile bağlantılar kurulabileceği, “Astronomi ve Uzay Bilimleri” dersinde astroloji sözcübiliminin irdelenmesine yer verilerek bilim-sözcübilim ayrımına yönelik farkındalık kazandırılabilirliği yargısına varılmıştır.

Anlaşılacağı üzere süreç sonunda öğretmen adaylarının bilimin doğası kavrayışlarında iyileşme sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğası kavrayışlarının iyileşmesi durumu ile sözcübilimle ilgili algılarında değişiklik olması arasında ise paralellik olduğu gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının bilimin doğası kavrayışlarında gelişme olduğunu gösteren bulguların yanı sıra süreç sonunda öğretmen adaylarının sözcübilim ile ilgili algılarında anlamlı bir farklılaşma olduğunu ve öğretmen adaylarının sözcübilimsel inanışlarından uzaklaştığını ortaya koyan bulgular da söz konusu paralellik göstergesidir. Belirtilen paralellik nedeniyle sözcübilimsel açıklamalara inanma probleminin, bilimin doğasına ilişkin naif görüşlerden kaynaklandığı (Afonso ve Gilbert, 2010; Allum, 2011; Turgut, 2009b; Lederman, 2007; Schwartz, 2007; Walker et al. 2002 akt. Johnson & Pigliucci, 2004) çıkarımı yapılmıştır. Bilimsel donanımı olan bireylerin olmayanlara kıyasla daha çok olgusal bilgilerinin olması, bilimdeki kavramsal konuları daha iyi anlamaları, daha az sözcübilimsel inançlarının olmaları (Johnson & Pigliucci, 2004) da bu düşüncüyü doğrulamaktadır. Ayrıca sözcübilime eğilimin bilimin doğasına ilişkin naif algılayışlardan kaynaklandığı çıkarımı, literatürdeki pek çok çalışma tarafından da desteklenmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010; Lederman, 2007; Schwartz, 2007; Turgut, 2009b; Walker et al. 2002 akt. Johnson & Pigliucci, 2004). Bu çalışmalara örnek verilecek olursa Afonso ve Gilbert (2010) tarafından gerçekleştirilen araştırmadan bahsedilebilir. Afonso ve Gilbert (2010), fen öğrencilerinin dâhil olduğu araştırmada, katılımcılara çubukla yer altı suyu aramanın kabul edilebilir olup olmadığını sormuştur. Araştırmacılar, hem fikri kabul eden hem de reddeden öğrencilerin bilimin doğası kavrayışlarının yetersiz olduğunu tespit etmiş, öğrencilerin sözcübilime karşı savunmasız olduklarını saptamıştır. Araştırmacıların, bu durumu açıklarken üzerinde durdukları önemli bir nokta da öğrencilerin inanç eğilimli davranmış olmalarıdır. Araştırmacılar, inançlarının verdiği önyargılılığın, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki bilgilerini kullanmalarını ve sözcübilimsel durumları eleştirel biçimde değerlendirmelerini engellediğini gözlemlemiştir. Dolayısıyla son kırk beş yıldır dünya genelinde yapılan çalışmalar (Abd-El-Khalick, 2005; Afonso ve Gilbert, 2010; Akerson & Abd-El-Khalick, 2005; Buaraphan, 2012; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Lederman, 2007; McCarthy, 2014; Sürmeli ve Saka, 2013; Vázquez-Alonso, Manassero-

Mas, Bennassar-Roig, & García-Carmona, 2011; Yıldırım, Atila, Özmen ve Sözbilir, 2013), bireylerin bilimin doğası hakkında daha gerçekçi bir anlayışa ihtiyaçları olduğunu ortaya koymaktadır

Bahsedilen örneklerin yanı sıra bilimin doğası kavrayışına ilişkin yetersizlikler olduğunu gösteren durumlardan biri de TIMSS, PISA gibi uluslararası sınavların sonuçlarıdır. 15 yaş öğrencilerinin bilimsel konuları belirleme, görüngüleri bilimsel olarak açıklama, bilimsel kanıtları kullanma bakımlarından ölçüldüğü bu uluslararası sınavların raporları Türkiye özelinde incelendiğinde; bilimin doğasının anlaşılması bakımından Türkiye'nin sıralamada en alt seviyelerde olduğu görülmektedir (1999 TIMSS-R ve 2006 PISA akt. Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008). Öğretmenler ve öğretmen adayları ile yapılan araştırmalarda da benzer bulgularla karşılaşmaktadır. Pek çok Fizik öğretmenin fiziki, ispatlanmak üzere toplanmış bir gözlem-açıklama birikimi olarak algıladığını; fen alanı lise öğretmenlerinin çoğunun bilimin doğası kavrayışının gerçekçi olmadığını; öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin ve bilimsel bilginin özelliklerini belirlemede sorun yaşadıklarını, bilimsel kanun, teori, ispat gibi kavramlara dair yanlış kavrayışlara sahip olduklarını, mutlak ispatlarla kesinliği olan kanunlara ulaşabileceğini düşündüklerini, bilimi durağan (değişmez ve doğru) bilgiler bütünü olarak algıladıklarını, deneylerle ortaya konulan sonuçları son nokta olarak görme eğiliminde olduklarını, bilimsel keşiflerin insan icadı açıklamalar olduğunu kavramadıklarını, bilimsel bilgiyi nesnel, gerçeklerin tam karşılığı bir yapı olarak algıladıklarını, bilimsel yöntemi doğrusal sıralı işlemler bütünü biçiminde kavradıklarını, fen öğretim programı ile bilimsel süreç becerileri arasında doğru ilişki kuramadıklarını (Cansız, Açışlı ve Cansız, 2015; Sürmeli ve Saka, 2013; Turgut, 2009b Vázquez-Alonso, Manassero-Mas, Bennassar-Roig, & García-Carmona, 2011; Yıldırım, Atila, Özmen ve Sözbilir, 2013) bulgulayan bu çalışmalar, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının da bilimin doğasını yeterince kavramadığını göstermektedir ve söz konusu bulgular bilimin doğası öğretiminin gerekliliğini işaret etmektedir. Çalışmanın ise bilimin doğası öğretiminin gerekliliğini ve bu öğretimin sözdebilim bağlamında yapılmasının nasıl sonuçlar doğuracağını somutlaştıran bir örnek olduğu düşünülmektedir.

Mevcut çalışmada bireylerin bilimin doğası hakkında gerçekçi bir kavrayış geliştirmesi amacıyla sözdebilim bağlamında bir bilimin doğası öğretimi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarında gözlenen bilimin doğasına ve sözdebilime ilişkin kavrayış paralelliğinin de sözdebilim bağlamında bilimin doğası öğretimi yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bilimin doğası öğretiminde sözdebilimin uygun bir bağlam olduğu varsayımı pek çok çalışma tarafından da desteklenmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010; Allchin, 2012; Çetinkaya vd., 2015; Lilienfeld, 2008; Turgut, Akçay ve İrez, 2010; Turgut, vd., 2010). Bunun sebepleri arasında sözdebilimin tüm toplumlarda ve ülkelerde yaygınlığının olması, öğrencilerin ilgisini çekmesi, günlük yaşamda sosyal veya kişisel olarak sıkça sözdebilimsel iddialarla karşı karşıya gelmesi, sözdebilimsel konuların incelenmesinin ya da yanlışlar üzerinden bilimin doğası öğretimi yapmanın öğrencilere bilime epistemolojik yaklaşımlarla bakabilecekleri yeni bir pencere sağlaması; bilimin değişebilirlik özelliğinin anlaşılmasında, bilimsel açıklamaların epistemik yapılarının analiz edilmesinde önemli rol oynaması, karar almada bireylere yardımcı olması ve bilim okuryazarlığının günlük hayatta uygulanmasını - somutlaşmasını sağlaması gibi gerekçeler bulunmaktadır (Afonso ve Gilbert, 2010; Allchin, 2012b akt. Allchin, 2012). Mevcut çalışmada da paralel bulgulara rastlanmıştır. Sözdebilim konularının ele alınması sonucunda öğretmen adaylarının sözdebilimsel iddiaların olgusallığı, tutarlılığı, doğrulanabilirliği, kapsayıcılığı ve benzeri özellikleri hakkında kabul edilebilir tespitler yapmaları, sözdebilime ve sözdebilimeciye ilişkin özellikleri fark etmiş olmaları ve bilimin doğası kavrayışlarında iyileşme saptanması (bkz. Şekil 10 – Şekil 29, Tablo 47, Tablo 48, Tablo 49, Tablo 51) nedeniyle bilimin doğası öğretiminde sözdebilimin ele alınmasının faydalı olduğu çıkarımı yapılmıştır.

Sözdebilimden yararlanılmasını savunan çalışmalar ayrıca çeşitli yollar önermektedir. Sözdebilimin öğretimde kullanılmasında tarihsel yanlışlardan yararlanılması (Allchin, 2012), bilim-sözdebilim ayrımı üzerine yapılandırılmış bir bağlam uygulanması (Çetinkaya, Turgut, Duru, ve Ercan, 2015; Turgut, Akçay ve İrez, 2010) gibi öneriler sunulmaktadır. Tarihsel yanlışlardan yararlanılması önerisinde bir zamanlar bilim olarak algılanan astroloji, simya, frenoloji gibi sözdebilimlerin tarihsel bir bağlamda ele alınmasının öğrencilerin modern bilimi ve bilimi bilim yapan özellikleri anlamalarında etkili bir yöntem olduğu (Allchin, 2012), belirtilmektedir. Bilim - sözdebilim ayrımı üzerine yapılandırılmış bir bağlam önerenler (Çetinkaya, Turgut, Duru, ve Ercan, 2015; Turgut, Akçay ve İrez, 2010) de astroloji gibi örnek olaylar tercih edilerek öğrencilerin bilimin doğası altboyutlarını (örn: bir girişim olarak bilim, deney, gözlem, teoriler, yasalar, modeller, bilimsel yöntem ve sosyo-kültürel değerlerin bilimdeki rolü) kavramalarında gelişim sağlanacağını kaydetmektedir. Mevcut çalışmada bilimin doğası öğretiminin sözdebilim bağlamında yapılmasında bilim - sözdebilim ayrımı üzerine yapılandırılmış bir bağlam kullanılmış ve sözdebilim içerikli bu öğretimde, tartışmaların bilimin doğasına ilişkin argümanlarla sınırlandırılmasına (Afonso ve Gilbert, 2010) dikkat edilmiştir. Çalışma sonucunda yukarıda belirtilen bulgulara rastlanılmasında tartışmaların sınırlandırılmasının ve yönlendirilmesinin etkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada bilimin doğası öğretiminde sözdebilimden faydalanılmış ve istendik sonuçlara ulaşılmış olması, bilimin daha anlaşılır kılınması için ne olduğunun yanında ne olmadığına da odaklanılması gerektiğine dikkat çekmektedir. Bu sonuç, bilimin nasıl çalıştığının öğretilmesi için aynı zamanda nasıl çalışmadığının da öğretilmesi ve bilimle ilgili yanlışların birer öğretim fırsatı olarak görülmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bilimin ne olmadığını ya da sözdebilimin ne olduğunu öğretmeksizin bilimin doğasını öğretmeye çalışmak Allchin'in (2012) deyiimiyle; suçu tanımlamadan yasaları öğretmeye veya hastalığı anlamadan tedavi uygulamaya benzemektedir. Sözdebilimden yararlanılmasının bir diğer nedeni ise bilim-sözdebilim ayrımının öğretilmesinde uygun bir bağlam olmasıdır. Farklı kutupların anlaşılması, bu ayrımın öğrenilmesinde etkili bir kavrayış sağlamaktadır. Lilienfeld'in (2008) deyiimiyle soğuk kavramının anlaşılması için sıcak deneyimlenmesi gerekmektedir. Öğrencilerin bilimin ne olduğu ve ne olmadığını kavrayabilmeleri, bilimin ne yapabileceği veya ne yapamayacağını farkında olmaları, bilimin kültürle nasıl bir ilişkisi olduğunu anlamaları, özetle; bilimin doğasını anlamaları önemlidir (Abd-El-Khalick, vd., 1998; Allchin, 2012). Çalışmada bu doğrultuda bilimin nasıl çalıştığının öğretilmesi için aynı zamanda nasıl çalışmadığının da öğretilmesine odaklanılmış, bilimle ilgili yanlışlar birer öğretim fırsatı olarak görülmüş ve bu nedenle örneğin mitlerin irdelenmesine başvurulmuştur. Araştırmacı tarafından oluşturulan '16 Önerme, adlı materyalde yer alan bilimle ilgili mitlerin, öğretmen adayları tarafından irdelenip tartışılması bu amaca hizmet eden etkinliklerden biridir. Çalışmada ayrıca sözdebilimsel içerikli medya unsurlarının örnek olay olarak incelenmesi, sözdebilimler üzerine bir video konferansla öğretmen adaylarına uzman görüşü sunulması, Stellarium yazılımıyla burçların incelenmesi, Randi'nin horoskop deneyinden esinlenilmiş bir etkinlik astrologların yöntemlerinin tartışılması gibi etkinliklerin de ulaşılan sonuca etki ettiği düşünülmektedir. Bu etkinliklerde sözdebilimin, sözdebilimcinin ve sözdebilimsel iddiaların bilimselliği, bilimin doğası özellikleri kullanılarak irdelenmiştir. Bahsedilen süreçlerle, öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin bilgilerini kullandıkları ve bu bilgileri günlük yaşamlarına transfer ettikleri gözlenmiştir. Dolayısıyla bilimin doğası öğretimi ile amaçlanan; bilimi ve bilimin ürünlerini anlayan, bunları günlük hayatla ilişkilendiren, bilimsel sorunları tartışan, karar verme süreçlerine katılan, bilimsel kültüre değer veren ve bilimsel toplumun normlarını anlayabilen (Demirbaş, 2013) bireyler yetiştirilmesi hedefine yaklaşmıştır.

Ancak diğer taraftan bilimin doğası öğretimi yazınında sözdebilimin kullanıldığı örneklerin sınırlı olduğu (Çetinkaya, Turgut, Duru ve Ercan, 2015), sözdebilimsel konuların fen eğitimcileri için bir tabu olduğu belirtilmelidir. Pek çok fen eğitimcinin, sözdebilimsel konulardan bahsetmeleri durumunda öğrencilerinin sözdebilimsel iddialara inanacaklarından çekindikleri ve sözdebilimsel konuları ele almaktan kaçındıkları gözlenmektedir (Martin, 1994). Bu kaygının ise aynı zamanda fen eğitimindeki başarısızlığı yansıttığı belirtilmektedir. Çünkü astroloji ve kiropraktik* gibi sözdebilimsel fenomenlerin yaygın kabul görmesi, birçok insanın astronomi ve fizyolojiyi anlamadığının göstergesi kabul edilmektedir (Martin, 1994). Amerika, İngiltere ve Kanada'da yapılan araştırmalarda, nüfusun dikkat çekici bir çoğunluğunun astronomiye ilişkin temel bilgilere sahip olmadığının ortaya çıkması ve insanların genel olarak astronomiyi astrolojiden ayırt etmede kafa karışıklığı yaşamaları (Kallery, 2001) da fen eğitimin, bireylere bilimi yeterince tanıtmadığının ve bireyleri sözdebilim alanlarına karşı savunmalı bir konuma getirmediğinin göstergesidir. Bu araştırmalar, sözdebilimin yaygınlığının bilim eğitiminin niteliğinden ve eğitimin sözdebilim alanlarına şüphecilikle ilişkilendirilmemesinden kaynaklandığı düşüncesini desteklemektedir. Dolayısıyla, sözdebilim hakkında çalışmalar yapmanın fen eğitiminin meşru bir amacı olduğu fakat fen eğitimcilerinin bu konuyu göz ardı ettikleri gözlenmektedir. Ayrıca öğretmenlerin, bilimin doğasını öğretmek ya da sözdebilimle başa çıkmak üzere yetiştirilmemelerinin de sözdebilimin yaygınlığı sorununun bir parçası (Turgut, 2009b; Martin 1994) olduğu tespit edilmektedir. Bu nedenle bilimin doğası öğretimine ve öğretimde sözdebilimden yararlanılan örneklere ihtiyaç vardır.

**İskelet sistemi doğru hizalandığında ve sinir sistemi düzgün çalıştığında vücudun kendini iyileştirebileceği iddia edilen, uygulayıcılarının genellikle ellerini kullandığı bir alternatif tıp çeşidi*

3. Araştırma sorusu sözdebilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamasının, fen bilgisi öğretmen adaylarının *sözdebilim ve sözdebilimci* ile ilgili görüşlerini nasıl etkilediğini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Bu doğrultuda yapılan incelemelerle öğretmen adaylarının tamamının uygulama sürecinden önce ders veya proje aracılığıyla sözdebilim kavramını duydukları fakat hepsinin bu kavramın içeriği hakkında bilgi sahibi olmadığı belirlenmiş, öğretmen adaylarının sözdebilimi; sahte bilim veya inanç (batıl, dinsel) olarak tanımladıkları saptanmıştır (bkz. Tablo 50, Tablo 51). Sözdebilim temalarının irdelenmesi öncesinde öğretmen adaylarının sözdebilimcilerle ilgili gerçekçi olmayan bazı görüşlere sahip oldukları, örneğin öğretmen adaylarının yarısının sözdebilimcilerin güvenilir olabileceğini belirttikleri (bkz. Tablo 34) görülmüştür. Ancak uygulama sürecinde aynı öğretmen adaylarının fikir değiştirdiklerinin ve daha gerçekçi görüşler ortaya koyduklarının bulgulanması (bkz. Tablo 47, Tablo 55, Şekil 25, Şekil 26, Şekil 27, Şekil 29), uygulamanın öğretmen

adaylarının sözdebilimci ile ilgili algılarını istendik yönde etkilediğinin belirtisi sayılmıştır. Öğretmen adaylarının sözdebilime ilişkin sahip oldukları en önemli yanılgı ise sözdebilimsel iddiaların yanlışlanabilir olduğunu düşünmeleri olmuştur (bkz. Tablo 49). Ancak sürecin devamında öğretmen adaylarının, sözdebilimcilerin aksi iddia edilemez hipotezler sunduğunu tespit etmeleri gibi bulgulardan dolayı bu yanılgının düzeltildiği kanısına varılmış, sözdebilimsel iddialar hakkındaki görüşlerinin kabul edilebilir olduğu belirlenmiştir (bkz. Tablo 48, Şekil 20, Şekil 21, Şekil 24, Şekil 25, Şekil 26, Şekil 27, Şekil 28, Şekil 29).

Söz konusu olumlu bulgulara karşın süreç sonunda öğretmen adaylarının sözdebilim ve sözdebilimciye dair; yanlış (kronik olmayan/anakronik) tarihlendirme, suni benzerliklerden çıkarımlar yapma, aynı türden inançların üzerindeki sorumluluğu kaldırma, izolasyon, özel müdafaa özelliklerini ise tespit edemedikleri görülmüştür (bkz. Tablo 48). Bu maddelerin tespit edilememesinin; inceleme konusu sözdebilim ve sözdebilimcilerin diğer özelliklerinin daha ön planda olmasından, kullanılan materyallerden ve söz konusu özelliklere dikkat çekilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının, sözdebilim ve sözdebilimciye ait çoğu özelliğin farkına vardıkları saptanmıştır (bkz. Tablo 48). Belirtilen olumlu sonucun gözlenmesinde; özellikle Eleştirel Medya Okuryazarlığı haftasının ve sözdebilim oturumlarının gerçekleştirildiği haftaların etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü ilgili haftalarda çeşitli sözdebilimler ayrıntılı biçimde ele alınmış, öğretmen adaylarına çeşitli materyaller sunularak ele alınan sözdebilim alanlarını tanımaları sağlanmıştır. Sözdebilim içerikli internet forumları, televizyon programları, videolar, sözdebilimcilerin web sayfaları ve gazetelerin sözdebilim içerikli köşe yazıları eleştirel gözle incelenmiştir. Öğretmen adaylarının sözdebilimcilere ilişkin tecrübelerini paylaşmaları teşvik edilmiş ve öğretmen adaylarından çeşitli günlük gazetelerin arşivlerini bazı kriterlere göre tarayıp değerlendirmeleri istenmiştir. Dolayısıyla bu etkinliklerin, öğretmen adaylarının sözdebilim ve sözdebilimciye dair yeni bilgiler edinmelerinde, var olan hatalı bilgilerini düzeltmelerinde ve sözdebilim ile sözdebilimcinin olumsuz yönlerine ilişkin farkındalık kazanmalarında etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılandırılmış tartışmaların, metinlerin, yansıtma kâğıtlarının kullanımından olumlu sonuçlar elde eden (And-El-Khalick, 2005), sözdebilimsel yayınların ders materyali olarak kullanılmasını öneren (Tseng, Tsai, Hsieh, Hung & Huang, 2014) veya medyanın sözdebilimsel inanışlar üzerinde etkili olduğunu belirten (Kallery, 2001; Yalçınkaya ve Sürmeli, 2015) çalışmaların varlığı da bu düşünceyi desteklemektedir.

Uygulama süresince yapılan gözlemler ve uygulamadan elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının yalnızca sözdebilim ve sözdebilimci ile ilgili özellik tespit etmediklerini, aynı zamanda bunlar hakkında eleştirel bir tavır da geliştirdiklerini ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının, sözdebilimcilerin insanları kandırdıklarını – yanılttıklarını, inançları istismar ettiklerini ifade etmeleri; sözdebilimin, demagojik içerikli ifadeler olduğunu ve insanları kandırmaya yönelik olduğunu belirtmeleri, bilgisizliğin istismara açık bir kaynak olduğunu saptamaları, sözdebilimleri ve sözdebilimcileri takip etmemek yönünde davranış değiştirdiklerini paylaşmaları gibi nedenler, sözdebilim ve sözdebilimciye yönelik yalnızca yeni bilgi edinmediklerini, bunun yanında analiz, sentez, değerlendirme gibi üst düzey bilişsel becerileri kullandıklarını ve eleştirel bir tavır sergilediklerini göstermiştir. Söz konusu bulgulara ulaşılması, öğretmen adaylarının sözdebilim ve sözdebilimciyi daha iyi tanıdıklarını ortaya koymasının yanında bilim ve bilim insanına yönelik daha gerçekçi kavrayışlar geliştirdiklerinin de belirtisi sayılmıştır. Bu düşünce bilimin doğasına yönelik tespitlerle de desteklenmiş ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinde olumlu değişiklikler gözlemlendiği, bir önceki araştırma sorusu çerçevesinde tartışılmıştır. Bununla birlikte alanyazındaki çalışmalar, sözdebilimlere inanma eğiliminin yetersiz bilimin doğası kavrayışından kaynaklandığını (Afonso ve Gilbert, 2010; Yalçınkaya ve Sürmeli, 2015), eleştirel düşünme eksikliğinin sözdebilimsel inanışlara sebep olduğunu (Lundstörn, 2007) ve bilimin doğası öğretiminde sözdebilimden faydalanılmasının, bilimin doğasının anlaşılmasına olumlu etki ettiğini (Turgut, vd. 2010; Turgut, 2009a) ortaya koyarak mevcut araştırmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak; öğretmen adaylarının bilim-sözdebilim ayrımını daha iyi anladıkları, bilim insanı ile sözdebilimci arasındaki farkı daha iyi gözlemledikleri, bilgi – düşünce ve davranışlarının değiştiği, sözdebilim ve sözdebilimciye yönelik daha eleştirel bir tavır geliştirdikleri yönündeki bulgular ve bu bulguları destekleyen ifadelerle dayanılarak, çalışmanın beklenen etkiyi yarattığı ve bilimin doğası kavrayışlarını güçlendirdiği düşünülmektedir.

4. Araştırma sorusu sözdebilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamasının, fen bilgisi öğretmen adaylarının *medyanın sözdebilimin yaygınlığına etkisi* ile ilgili görüşlerini nasıl etkilediğini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Türkiye’de televizyon izlenme oranının günde ortalama 4–5 saat olduğu ve bir kişinin, yılın %19’unu televizyon izleyerek geçirdiği buna karşılık %33’ünü uyuyarak, %33’ünü çalışarak, %14’ünü de farklı etkinliklerle geçirdiği düşünüldüğünde

televizyon izlemenin ne kadar önemli bir yer işgal ettiği anlaşılmaktadır (MEB, <http://ttkb.meb.gov.tr/program....>, 2015). Benzer bulgulara çeşitli uluslararası araştırma ve istatistiklerde de ulaşılmakta ve özellikle çocuklar gibi etkiye açık, kurguyla gerçeği ayırt edemeyen ve maruz kaldıkları mesajları gerçeklik olarak algılayıp inanan bir kitlenin televizyon karşısında fazlaca vakit geçirdiği tespit edilmektedir (MEB, <http://ttkb.meb.gov.tr/program....>, 2015). Birçok kişi için bilgi kaynağı medya olduğundan (Tseng, Tsai, Hsieh, Hung & Huang, 2014) ve günlük yaşantıda medya aracılığıyla sürekli bilimle ilişkili mesajlara maruz kalındığından dolayı da medyanın mesajları, bilimle ilgili algıyı önemli biçimde etkilemektedir (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014). Bu etki bilimle ilgili politikaların halka ulaşması, bilimsel haberlerin geniş kitlelere hızla iletilmesi gibi yararlar sağlasa da zaman zaman durum tersine dönmekte ve bilimsel anlamda çarpıtılmış ya da kayba uğramış pek çok mesaj, bilimsel içerik kisvesi altında sunulmaktadır (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014). Dolayısıyla sözkonusu araştırmalar ve medyada yer bulan bilim sahtekârlıkları, sözdebilim konusuna ve sözdebilim - medya ilişkisine eğilmeyi gerektirmektedir.

Sözdebilimsel inançların yaygınlığının ele alındığı çalışmalar incelendiğinde de Yeni Çağ (New Age) mistisizmi ve bununla ilişkilendirilen medyanın, sözdebilimsel inançların yaygınlığı problemine etki ettiği anlaşılmaktadır (Çetinkaya vd., 2015; Lundstörn, 2007; Martin, 1994; Tseng, Tsai, Hsieh, Hung & Huang, 2014). Popüler medya ile sözdebilim ilişkisine değinen araştırmalarda (Çetinkaya vd., 2015; Martin, 1994; Tseng, Tsai, Hsieh, Hung & Huang, 2014), sözdebilimsel televizyon programlarına maruz kalma ile sözdebilimsel inançlar arasında ilişki olduğu, insanların maruz kaldıkları sözdebilim karşısında savunmasız oldukları tespit edilmektedir. Medyanın bilimsel olarak desteklenmeyen iddiaları ya da hatalı açıklamaları bilimsellik adı altında yansıttığının, sözdebilimsel vakaların medyada sıklıkla yer aldığı (Allum, 2011) belirtildiği ve bu tür yayınların geniş kesimlerce takip edilmesinden dolayı toplumsal yaşamı etkilediğinin savunulduğu bu araştırmalarda, problemin ortaya çıkmasında ayrıca eğitimin ve eğitimcilerin payının olduğu ifade edilmektedir. Lundstörn (2007) tarafından yapılan ve konunun İsveç öğretim programıyla ilişkilendirildiği çalışma, bu görüşleri destekler örneklerden biridir. İlgili çalışmada mevcut durum ile eğitimsel hedefler arasında bir karşılaştırma yapan araştırmacı, İsveç öğretim programının öğrencileri bilimsel düşünmeye; eleştirel düşünmeye, farklı toplumsal konulardaki kararlara katılabilmeye, kararlarında bilimsel ve etik tavır göstermeye teşvik etmesine rağmen İsveçli öğrencilerin bilimsel yöntemi anlamada başarısız olduklarını aktarmıştır (PISA 2001, 2003 akt. Lundstörn, 2007). Söz konusu durumun gözlenmesini ise medyanın homeopati gibi sözdebilimsel konuları sürekli gündemde tutmasına bağlamıştır. Bu ve benzeri çalışmalara bakılarak eğitim sistemlerinin bireyleri, medyanın sözdebilim propagandasından ve sözdebilimin olumsuz etkilerinden koruyamadığı söylenebilir. Dolayısıyla eğitimin, bireyleri medyanın sözdebilimsel etkilerinden koruyacak çözümler üretmesine ihtiyaç olduğu ortadadır.

Belirtilen probleme çözüm önerisi olarak bu çalışmada medyanın sözdebilimsel etkileri; bilimin doğası özellikleri ve eleştirel düşünme çerçevesinde irdelenmiştir. Eğitimle, bireylerin -özellikle de öğretmen adayları ve öğretmenlerin- bilimin doğası kavrayışlarının güçlendirilmesinin ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin altı çizilmiştir. Çünkü bilimin doğasının kavranması, bireylerin bu tür etkiler ve şarlatanlıklar karşısında daha savunmalı konuma geçmesini sağlamaktadır. Yeterli bir bilimin doğası kavrayışı bireyin; bilimi uydurmalarından ayırt etmesine, bilimin yanlış sunulduğunu tespit etmesine ve daha geniş kapsamlı bilgilere ulaşmak için güvenilir kaynaklar bulmasına yardımcı olmaktadır. Bunların doğal bir sonucu olarak da bireyleri bu türden mesajlar ve bilimle ilgili politikalar karşısında daha çok bilgilenmiş tüketiciler konumuna getirmektedir. (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014). Eleştirel düşünme de kişinin düşünme hatalarını ayıklamasını sağlayan ve sözdebilim karşısında kendi kendini kandırmasını engelleyen bir mekanizma (Lilienfeld, 2004) olması bakımından önemlidir. Dolayısıyla medyanın, bilimin doğası özellikleri çerçevesinde ve eleştirel biçimde ele alınması önemli bulunmuş ve araştırma bulguları da bu kararın yerinde olduğunu göstermiştir. Paralel şekilde Lundstörn (2007) tarafından yapılan çalışma eleştirel düşünme eksikliğinin sözdebilimsel eğilimlere neden olduğunu ve medyanın da bunda pay sahibi olduğunu; Tseng, Tsai, Hsieh, Hung & Huang (2014) tarafından yapılan çalışma da sözdebilime karşı mücadelede bilimin doğası öğretiminden ve medyadan faydalanılması gerektiğini ortaya koymuştur.

Söz konusu bulgular incelendiğinde; öğretmen adaylarının sözdebilimin yayılmasından medyayı ve sosyal iletişimi sorumlu tuttıkları görülmüştür (bkz. Tablo 54). Çalışmanın kapsamı gereği medya etkisine odaklanılmış, öğretmen adaylarının medya organları hakkında; iddiaları sunma biçimlerine, ele aldıkları konulara, faydalandıkları bir takım diğer unsurlara (anlamı bilinmeyen kelimelere yer verme, televizyon izlenme oranının yüksek olduğu saatlerde yayınlama, halkın bilgisizliğinden – bilinçsizliğinden faydalanma) ve sözdebilime yer verme nedenlerine ilişkin yerinde ve eleştirel tespitlerde buldukları saptanmıştır. Öğretmen adaylarının, medyanın çeşitli stratejilere başvurduğunu örneğin; gündüz kuşağında yayın yaparak belirli bir kitleye hitap etme, sansasyon yaratmaya çalışma (bkz. Tablo 45, Tablo 46) gibi yollar izlediğini fark ettikleri bulgulanmıştır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının sözdebilimin kaynaklarını, yayılma yollarını ve inanırlığını irdelediklerini

ve gerçekçi çıkarımlara vardıklarını ortaya koyan bu bulgular; eleştirel düşünme becerilerinin ve bilimin doğası özelliklerinin kullanılmasını teşvik etmenin, ilgili hedeflere ulaşılmasını sağlayabildiğini göstermiştir.

Öğretmen adaylarının sözdebilimin yaygınlık ve inanırılık kaynaklarını, özelde ise medya - sözdebilim ilişkisini etraflı ve gerçekçi biçimde analiz etmelerinde; Eleştirel Medya Okur-Yazarlığı temasının ve Parapsikoloji temasının ele alındığı haftaların etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü ilgili haftalarda bu konuya odaklanılmış; öğretmen adaylarının daha önce izlemiş oldukları türden sözdebilim içerikli programlara belirli sorular eşliğinde ve eleştirel gözle bakabilmelerinin yolu açılmıştır. Televizyonlara konuk olmuş sözdebilimcilerin gösterilerinden kesitler izletilir ve sözdebilimcilerin iddiaları ele alınırken, bu tür içerikler sunan programların konu seçimlerine, program yayın saatlerine, hitap ettikleri herhangi bir kitle olup olmadığına, programcının yönlendirme yapıp yapmadığına ve benzeri noktalara dikkat çekilmiştir. Öğretmen adaylarının gazetelerde yer alan sözdebilimsel içerikleri fark edebilmeleri, bu içeriklere eleştirel gözle bakabilmeleri ve bunlar hakkında analizler yapabilmeleri için çeşitli kriterler (günlük gazetelerin bilim haberlerine yer verme sıklıkları, diğer haberlere oranla bilim haberlerine ne oranda yer verildiği, bilim haberlerinin hangi sayfalarda yer bulduğu, bilim haberlerinin hangi konularla ilgili olduğu, kaynak içerip içermediği) çerçevesinde gazete arşivlerini taramaları, edindikleri izlenimleri popüler bilim dergileri gibi bilimsel kaynaklarla karşılaştırmaları istenmiştir. Bunlar ve benzeri materyallerin (sözdebilimci web sayfaları ve köşe yazıları, sözdebilimsel tartışmalara sahne olan internet forumları vb.) incelenmesinde araştırmacının sunum yapmaktan kaçınarak öğretmen adaylarını tartışmaya yönlendirmesinin de zihinsel süreçleri aktif kullanmalarını sağladığı düşünülmektedir. Dolayısıyla materyallerin ve bu materyalleri inceleme yaklaşımının, öğretmen adaylarının daha önce karşılaştıkları durumlara farklı bir bakış açısıyla bakmalarını sağladığı ve söz konusu bulguları fark ettirdiği düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının, “bilimsel unvanlar kullanmaları nedeniyle daha önce bilim insanı olduklarını düşündükleri kimselerin, sözdebilimci olduğunu fark ettiklerini,, belirtmeleri de bu etkinin göstergelerinden biridir.

Araştırmacı tarafından ortama sokulan materyallerin yanı sıra dersin tartışmalar üzerinden sürdürülmesi (paylaşımına açık olması) uygulamanın istendik çıktılar üretmesini sağlamıştır. Öğretmen adaylarından bazılarının, medya - sözdebilim işbirliğine ilişkin tecrübelerini paylaşmaları, tartışma ortamının getirilerinden biri olmuştur. Sözü edilen paylaşımlar, çalışma grubundaki diğer öğretmen adaylarının, sözdebilimin zararlarına yakın çevrelerinden biri aracılığıyla tanıklık etmelerini sağlamıştır. Buna örnek; öğretmen adaylarından birinin, babasının medyaya güvenerek bir sözdebilimciden ilaç sipariş ettiğini ve bu ilacı kullanması sonrasında sağlığında eskisinden kötü ve onarılamaz durumlar gerçekleştiğini paylaşması olmuştur (bkz. Tablo 52 altı). Böylelikle medya – sözdebilim ilişkisinin öğretim ortamına taşınması, öğretmen adaylarının aynı zamanda sözdebilimcilerin ya da medyanın sağlık gibi hassas konularda halkı istismar ettiklerini, bazı ticari kaygılar güttüklerini ve ticari ilişkiler içinde olduklarını gözden geçirmelerine neden olmuştur. Dolayısıyla medyanın eleştirel biçimde irdelenmesinin ve öğretmen adaylarının paylaşımlarının, bu çalışmaya katılan öğretmen adaylarını sözdebilim karşısında daha bilinçli tüketiciler haline getireceği (<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014) öngörülmektedir.

Sonuç olarak; çalışmada bilimin doğası özellikleri kullanılarak medya – sözdebilim ilişkisinin eleştirel biçimde ele alınması; öğretmen adaylarının sözdebilimsel iddiaları, sözdebilimci profillerini ve sözdebilimi daha yakından tanımalarını sağlamıştır. Sözdebilimsel iddiaları - bilimsel bilgi özellikleriyle, sözdebilimci profillerini - bilim insanı özellikleriyle ve sözdebilimsel yöntemi - bilimsel yöntem özellikleriyle değerlendiren öğretmen adaylarının, sözdebilimle ilgili bilgi, düşünce ve davranışlarında değişiklik meydana geldiği (örn. artık astrolojiyi takip etmeyeceğini ifade edenlerin bulunması) tespit edilmiştir. Bunun yanında öğretmen adaylarının, bilimin doğası özelliklerini günlük yaşamla ilişkilendirerek daha somut biçimde öğrenmeleri ve bilimin doğası özelliklerine ilişkin bilgilerini kullanmaları sağlanmıştır.

Bu sonuçlar doğrultusunda bilimin doğası özellikleri kullanılarak medya – sözdebilim ilişkisinin eleştirel biçimde ele alındığı bir çalışmanın; 1) bireyin bilimin doğası kavrayışını güçlendirebileceği, 2) bireyi eleştirel tutumlar içerisine girmeye yönlendirebileceği ve bunlara bağlı olarak 3) bireyi sözdebilim karşısında daha savunmalı konuma getirebileceği, 4) bireyin, bilimin yanlış sunulduğunu tespit etmesine katkı sağlayabileceği, 5) bireyin daha geniş kapsamlı bilgilere ulaşmak için güvenilir kaynaklar bulmasına yardımcı olabileceği ve 6) bireyleri bu türden mesajlar ve bilimle ilgili politikalar karşısında daha çok bilgilenmiş tüketiciler konumuna getirebileceği yargılarına varılmıştır.

Belirtilen nedenlerden dolayı sözdebilimlere karşı eleştirel medya okuryazarlığı biçiminde bir kazanımın üniversite düzeyinde ele alınmasının, yukarıda belirtilen olumlu katkıları sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle bilimin doğasına ilişkin doğru kavrayışlara sahip, bilimi bilim dışı uğraşlardan ayırt etmeleri beklenen fen bilgisi öğretmen adaylarının bu tür bir sürece dâhil edilmesi önemli bulunmaktadır. Öğretmenlerin konuya ilişkin donanımlarının artırılmasının yanı sıra ilköğretim ve ortaokul medya okuryazarlığı dersi kazanımları arasına sözdebilimlere karşı farkındalık kazandırma

kazanımının eklenebileceği; öğrencilerin sözdebilimsel içerikli televizyon programları, sözdebilimci reklamları veya sözdebilimsel ürünlerin pazarlanmasına karşı bilinçli tüketiciler olmalarına odaklanılması önerilmektedir.

5. Araştırma sorusu sözdebilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamalarına katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının *eleştirel düşünme becerilerine* ilişkin öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemeyi amaçlamaktadır.

Alanyazında eleştirel düşünme becerisi genel bir beceri olarak kabul edilmekte ve eğitim gibi yaşantılarla değişebileceği belirtilmektedir (Halpern, 1998; akt. Korkmaz, 2009a; Korkmaz, 2009b; Sesow, 1991; Walsh & Paul, 1988 akt. Gülveren, 2007; Yıldırım, 2009). Öğrenilebilen ve geliştirilebilen bir beceri olan eleştirel düşünmenin geliştirilmesinin ise önemli bir eğitimsel amaç olduğu kabul edilmektedir. Hatta kimi araştırmacılar (Norris, akt. Gülveren, 2007), eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin eğitimde bir alternatif değil, eğitimin bir ideali olduğunu belirtmektedirler. Eleştirel düşünme eğitiminin önemsenmesini gerektiren ise pek çok neden bulunmaktadır. Eleştirel düşüncenin hâkim olduğu toplumlarda bireylerin önyargı ve fanatizmden uzaklaşarak daha nesnel düşünebilen, farklı bakış açılarına hoşgörülü yaklaşan, yeniliklere açık ve üretken kimlikler edinmelerinin beklenmesi bu nedenler arasındadır (Aybek, 2006). Bilimsel düşünmenin bir öncülü olan eleştirel düşünme aynı zamanda bireyin sorumluluk duygusunun gelişmesini, entelektüel ve ahlaki ilkeleri yapılandırmasını sağlayabilecek bir yapı (Gülveren, 2007) olmasıyla da önem taşımaktadır. Ayrıca bahsedilen birey niteliklerinin sağlanması daha huzurlu toplumlar anlamına gelmektedir. Bunların yanı sıra demokratik toplumların varlıklarını korumaları, demokrasi kültürünün gelişebilmesi için de eleştirel düşünceye ihtiyaç duyulmaktadır. Üstelik günümüz standartlarında eleştirel düşüncenin hâkim olmadığı bir toplum, gelişmiş bir toplum olarak kabul edilmemektedir (Aybek, 2006; Yıldırım, 2009). Çünkü artık bilginin yeni bilgi üretiminde kullanılması, özgün ve yeni bilgi üretmenin değer görmesi anlayışı mevcuttur. Bilgi üretiminin bilgi birikiminden daha çok değer taşıdığı bu anlayış da bilgi üretim faaliyetinin eleştirel düşünme olmaksızın mümkün olmadığını kavramamızı gerektirmektedir. Bu gerekçeye paralel olan bir diğer gerekçe ise artan bilgi yığındır (Aybek, 2006, Yıldırım, 2009). Eleştirel düşüncenin buradaki önemi, bilgi bombardımanı altındaki bireye; hangi bilginin doğru olduğu, hangisinin amaca uygun olduğu, hangi bilgilerin kanıt olarak kullanılabileceği, bilgilerden nasıl anlamlı bütün oluşturulabileceği, bilgiye nasıl ulaşılabileceği, bilgiye ulaşmada hangi yolların tercih edilebileceği hakkında kararlar verirken başvurabileceği güvenilir bir yol gösterici olmasından kaynaklanmaktadır (Gülveren, 2007; Şenşekerci ve Bilgin, 2008).

Anlaşılabileceği üzere toplumsal sorunların çözümünde ve toplumsal huzurun sürdürülmesinde rol oynaması ya da toplumların gelişmişlik düzeylerini belirlemesi gibi nedenlerin yanı sıra, bireye doğru bilgi edinme yollarını göstermesinden ötürü de eleştirel düşünmenin öğretimi önemlidir. Çünkü bilgi kirliliği, bireyin hangi bilgiye güveneceğine karar vermesini zorlaştırırken bilginin giderek artan miktarı bu bilginin eğitimle aktarılmasını olanaksızlaştırmaktadır. Bu gerçekler göz önüne alındığında eğitimin; değişimlerin kaynağı olan, problem çözebilen bireyler yetiştirmesinin yanında öğrenmeyi öğrenen ve eleştirel düşünme becerileri gelişmiş bireyler yetiştirme görevini üstlenmesi de önem taşımaktadır. Ayrıca son dönemlerde yapılan çalışmalarda üniversite öğrencileri, öğretmenler ve öğretmen adayları da dâhil olmak üzere pek çok insanın eleştirel düşünme düzeylerinin yetersiz, düşük ya da orta düzeyde olduğunun bulgulanması, insanların yeterince düşünmediğinin tespit edilmesi (Çiçek Sağlam ve Büyükuysal, 2013; Dayıoğlu, 2003; Kartal, 2012; Korkmaz, 2009a; Korkmaz, 2009b; Özdemir, 2005; Turgut, 2009a; Türnüklü ve Yeşildere, 2005) de toplumun düşünme konusunda eğitilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Halpern, 1998; akt. Korkmaz, 2009a). Eleştirel düşünmenin eğitim alanında yeterince ilgi görmediğini, eğitim programlarında yeterince vurgulanmadığını ortaya koyan çalışmaların bulunması (Melancon, Shaughnessy, Acheson-Brown, Gaedke, Moore, 1997 akt. Gülveren, 2007) da eleştirel düşünme öğretimine ihtiyaç olduğu düşüncesini desteklemektedir.

Söz konusu gerekçeler ve eleştirel düşünme becerileriyle ilgili eğitimsel eksikliklerden dolayı mevcut çalışmada sözdebilim alanlarına yöneltilmiş bir eleştirel düşünme öğretimi uygulanmıştır. Bu öğretimle amaçlanan; öğretmen adaylarının bilgiye şüpheyle yaklaşmalarını, bilginin kaynağını sorgulamalarını, bilginin güvenilir bilgilerle tutarlılığı olup olmadığını araştırmalarını, bilgi edinme yollarını öğrenmelerini ve böylelikle güvenilir bilgiyi kendileri edinir hale gelmelerini sağlamaktır. Çünkü sözdebilimsel inançların vereceği zararların önüne geçilmesinde eleştirel düşünmenin önemli bir anahtar olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmiş olduğu toplumlarda, sözdebilime inanma oranının azalacağı savunulmaktadır. Çünkü bilgili, etkin, eleştirel düşünebilen ve sorumlu vatandaşlar yetiştirilmesinin önkoşulunun öğrencilere eğitim yoluyla düşünmeyi ve sorgulamayı öğretmek olduğu çeşitli çalışmalarla ortaya konmakta (Aybek, 2006; Gülveren, 2007), eleştirel düşünme bilinci edinmiş öğrencilerin, gelecekte bu becerileri geliştirmelerinin kolaylaşacağı belirtilmekte ve eleştirel düşünebilen bireylerin yetişmesinde öğretmenin önemli bir faktör

olduğu (Aybek, 2006; Yıldırım, 2009) vurgulanmaktadır. İlk ya da erken toplumsallaşma döneminde öğrenilenlerin değişime daha dirençli olduğu (Tan, 1989: 68; akt. Yıldırım, 2009) göz önünde bulundurulduğunda, ilköğretim çağındaki öğrencilere eğitim verecek olan fen bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışılmış olması önem kazanmaktadır.

Bu doğrultuda öğretmen adaylarının bilgiye yönelik tutumlarının yukarıda belirtildiği şekilde eleştirel bir biçim kazanması ve bilimsel bilgiye yönelik kavrayışlarının gerçekçi bir düzeye yaklaşması için; ‘bilimsel bilgi’, ‘fikir’, ‘iddia’ ve ‘sözdebilimsel iddia’ gibi kavramlar üzerinde durulmuş ve bu kavramların, bilimin doğası özellikleri kullanılarak tartışılması sağlanmıştır. Öğretmen adaylarına ‘safсата’ türleri ile ilgili kısa bir bilgilendirme yapılmış, kendilerine sunulan safсата örneklerini değerlendirmeleri teşvik edilmiştir. Bilimsel bilginin yanı sıra farklı bilimin doğası boyutları da soru-cevap, tartışma, eleştirel medya okuryazarlığı gibi yöntemlerle gündeme taşınmış; sözdebilimsel profillerinin incelenmesi, medyanın eleştirel bir gözle değerlendirilmesi gibi etkinlikler de bu amaca hizmet etmiştir. Fakat ölçek puanlarının analizleri sonucunda ortaya çıkan bulgular, süreç sonunda öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde istendik yönde anlamlı bir değişimin meydana gelmediğini göstermiştir (bkz. Tablo 11, Tablo 12). Buna karşılık mevcut çalışmada haftalık değerlendirme formlarından elde edilen bulgular ve araştırmacının gözlemleri ise öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde değişiklik olduğu yönündedir. Çünkü sözdebilimsel konuların ele alındığı, bilim – sözdebilim ayrımının incelendiği veya eleştirel düşünmenin teşvik edildiği öğretim ortamlarına katılanlarda objektif değerlendirme, mantıksal hataları tespit etme gibi yeterliliklerde gelişim saptanmakta; daha ikna edici argümanlar sunma, kanıt dayanaklı açıklamalar yapma gibi davranışlar (Adam ve Manson, 2014; Dougherty, 2004, akt. Lilienfeld, 2008; Kenyon & Reiser, 2006; McLean & Miller, 2010; Montgomery, 1998 akt. Lilienfeld, 2008; Morier and Keepports, 1994 akt. Lilienfeld, 2008) gözlenmektedir. Belirtilen değişiklikler, süreç içerisinde öğretmen adaylarında da gözlenmiş ve yorumlarında daha eleştirel bir tavır sergiledikleri fark edilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının, sözdebilim ve sözdebilimsel hakkında daha fazla bilgiye sahip oldukça yanılgılarının daha çok ayırdına vardıklarını, sözdebilimsel konular hakkında sorgulamalar yaptıklarını, sözdebilim ve sözdebilimsel gerçeğini fark ettiklerini, farkına vardıkları gerçeklikleri çevreleriyle paylaştıklarını ve onların görüşlerinde de değişiklik yaratmaya çalıştıklarını belirtmeleri de bu yargının göstergeleridir. Benzer şekilde sözdebilim içerikli etkinliklerin eleştirel düşünme becerisinin artırılmasında kullanıldığı bir çalışmada (Adam ve Manson, 2014) öğrencilerin, çalışmadan sonra sözdebilimsel iddialardaki kusurları tespit etmede önemli gelişim kaydettikleri gözlenmiş, bu tür bir aktiviteye katılımın geleneksel derse kıyasla eleştirel değerlendirme becerisi üzerinde daha etkili olduğu saptanmıştır. Söz konusu çalışmada araştırmacılar (Adam ve Manson, 2014), sözdebilimsel iddiaların kullanıldığı, öğrenci merkezli ve kısa süreli bir çalışmanın, eleştirel düşünme becerisini artırmada etkili olacağını ve öğrenciler açısından ilginç olacağını belirtmiştir. Ancak belirtildiği gibi çalışma sürecinin sonunda, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık meydana gelmemiştir ve söz konusu bulgunun pek çok sebepten kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenler ise kalıtsal ve çevresel faktörler olarak iki ana başlığa ayrılmaktadır. Zihinsel, duygusal özellikler gibi kalıtsal faktörler (Aybek, 2006) ile aile, toplum, okul gibi çevresel faktörlerin (Aybek, 2006; Çiçek Sağlam ve Büyükuysal, 2013) eleştirel düşünmeyi etkilediği vurgulanmaktadır.

Eleştirel düşünmeyi etkileyen etmenlerden biri; eğitim-öğretim ortamı ve öğreticilerden kaynaklanan nedenlerdir. Bu nedenler aynı zamanda eleştirel düşünmenin önündeki engellerdendir (Çiçek Sağlam ve Büyükuysal, 2013). Dolayısıyla uygulama süreci boyunca ortamın eleştirel düşünmeyi kısıtlayıcı unsurlar içermemesine, düşünme dostu bir ortam yaratılmasına (Aybek, 2006; Doğanay ve Sarı, 2012; Seferoğlu ve Akbiyık, 2006) dikkat edilmesi gerekmektedir. Alanyazında katı tutumlar içinde olmanın eleştirel düşünmeyi engellediğini vurgulayan çalışmaların (Çiçek Sağlam ve Büyükuysal, 2013; Raths, Wasserman, Jonas ve Rothstein akt. Aybek, 2006) olması, bu kanıtı güçlendirmektedir. Bu nedenle mevcut çalışmada öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye sevk edilmesi, kendilerini bağımsız hissedebilecekleri rahat bir psikolojik ortamın sağlanmaya çalışılması, araştırmacının etkin dinleyici rolünü korumaya özen göstermesi, öğretmen adaylarının kendilerini ifade etmeye teşvik edilmeleri, öğretmen adaylarına eşit yaklaşmış olması ve öğretmen adaylarının görüşlerinden dolayı yargılanmamaları gibi faktörler göz önünde bulundurulmaya çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının uygulamaya ilişkin görüşleri de ortam ve kendilerine yönelik yaklaşım hakkında belirtilenleri doğrulamaktadır. Dolayısıyla eleştirel düşünmede istendik değişim olmadığı bulgusunun kaynağının, öğretim ortamı dışındaki faktörlerden kaynaklanmış olabileceği anlaşılmaktadır.

Bu faktörlerden birinin uygulama sürecinde izlenen eğitim yaklaşımı olabileceği düşünülmektedir. Çalışmada, eleştirel düşünme becerilerinin eğitim yoluyla kazandırılmasında kullanılan yaklaşımlardan konu temelli yaklaşım (Aybek, 2006) işe koşulmuştur. Düşünme öğretiminin ders programları içerisine yayılarak öğretilmesini öneren bu yaklaşımla, eleştirel düşünme öğretimi sürece yayılmış ve konuların doğal akışı içinde öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Ancak yaklaşımın doğası nedeniyle, araştırma için belirlenen 6 haftalık kısa süreçte istenen

etkinin sağlanamamış olması mümkündür. Diğer taraftan yapılan bazı çalışmalar eleştirel düşünmenin beceri temelli öğretilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Ennis 1991 akt. Korkmaz; Kökdemir, 2003; Lipman 1988 akt. Korkmaz, 2009b). İlgili çalışmalar, eleştirel düşünmenin bağımsız bir ders olarak verilmesini önermekte ve eleştirel düşünmenin beceri temelli olarak öğretilmesiyle tekrarlardan uzaklaşılacağını, kazanılan bilişsel becerilerin başka disiplinlere uygulanmasının kolaylaşacağını ileri sürmektedir (Korkmaz, 2009b). Bu nedenlerle kısa süreli uygulama sürecinin gerçekleştirileceği araştırmalarda konu temelli yaklaşım yerine beceri temelli temelli yaklaşımın tercih edilmesinin daha olumlu sonuçlar verebileceği öngörülmektedir.

Mevcut araştırma sonucunda öğretmen adaylarının eleştirel akıl yürütme becerileri öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılığın meydana gelmemesinin uygulama sürecinin etkililiğiyle ilgisi olabileceği gibi, bu durum başka gerekçelerle de açıklanabilmektedir. Çalışmaya etki ettiği düşünülen diğer etken; öğretmen adaylarının geçmiş öğrenim yaşantılarında eleştirel düşüncelerinin yeterince teşvik edilmemiş (Çiçek Sağlam ve Büyükuysal, 2013; Kartal, 2012; Korkmaz, 2009b; Lundstörn, 2007) veya baskılanmış olabileceği varsayımdır. Çiçek Sağlam ve Büyükuysal'ın (2013) Eğitim Fakültesi son sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme engellerine ilişkin görüşlerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışma da bu varsayımı destekler niteliktedir. Bahsedilen çalışmada, öğrencilerin çoğu ezbere dayalı bir eğitim-öğretim anlayışının içinde bulduklarını, eğitimcilerin her şeyi öğrettikleri gibi istediklerini ve böylece ezbere yönlendirildiklerini belirtmiştir. Paralel bir bulguya Korkmaz'ın (2009b), yükseköğretimin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında rastlanmıştır. Öğretmen adayları ile yapılan bu çalışmada, eğitim fakültesinde alınan eğitimin, eleştirel düşünmeye yeterince katkı sağlamadığı ve bu bulgunun cinsiyet ve bölüm faktörlerine göre farklılaşmadığı belirlenmiştir. Araştırmacı bu sonucu, eğitim fakültesi programlarının, derslerde kullanılan öğretim yöntem - tekniklerinin ve sınav durumlarının eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede yetersiz olmasıyla açıklamıştır. Bu doğrultuda; eğitim ve sınav durumlarının analiz, sentez ve değerlendirme becerisi gerektiren biçimde yeniden düzenlenmesinin eleştirel düşünme becerilerine olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin artırılması ve bu eğilimlerin kullanılabilir olmasının sağlanması konusunda benzer önerilere Kartal'ın (2012) çalışmasında da rastlanmıştır. Kartal (2009), fen bilgisi öğretmen yetiştirme programında yer alan derslerin eleştirel düşünmeye uygun olarak tasarlanması gerektiğini belirtmiştir. Dolayısıyla, geçmiş eğitim yaşantılarının bireyleri eleştirel düşünmeye sevk etmede yeterince başarılı olmadığı (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Martin, 1994; Turgut, 2009b) ve bu durumun araştırma sonuçlarını etkilediği söylenebilir.

Süreç sonunda, öğretmen adaylarının eleştirel akıl yürütme güçlerinde anlamlı bir farklılık meydana gelmemiş olmasının öğretmen adaylarının öğrenme stillerinden de kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Alanyazında bu düşüncüyü destekleyen çalışmalar mevcuttur (Colucciello, 1999 akt. Emir, 2013; Güven ve Kürüm, 2008; Torres ve Cano, 1995 akt. Tümkaya, 2011). Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 251 öğretmen adayıyla yürütülen bir çalışmada, öğretmen adaylarının sahip oldukları öğrenme stilleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasında belli düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir (Güven ve Kürüm, 2008). Bir diğer çalışmada Fen- Edebiyat Fakültesi'nin Fizik, Kimya, Biyoloji, Matematik bölümlerinde öğrenim gören öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ile öğrenme stilleri incelenmiş, analizler sonucunda fen bilimleri öğrencilerinin öğrenme stillerine göre eleştirel düşünme eğilimlerinin bazı alt ölçeklerde anlamlı olarak farklılaştığı saptanmıştır (Tümkaya, 2011). Öğretmenlerin düşünme stillerinin eleştirel düşünme eğilimlerini yordama gücünü belirlemeyi amaçlayan bir başka çalışmada (Emir, 2013), düşünme stillerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile ilişkisinin olup olmadığı ve düşünme stillerinin eleştirel düşünme eğilimlerini yordayıp yordamadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenler ile yürütülen ilişki tarama çalışmasının sonucunda öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimleri ile düşünme stilleri arasında anlamlı düzeyde ilişki olduğu bulunmuş, düşünme stillerinin eleştirel düşünme eğilimlerini yordadığı saptanmıştır. Eleştirel düşünme ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar farklı öğrenim alanlarında gerçekleşse de çoğunda paralel bulguya rastlanmıştır. Colucciello'nun (1999), hemşirelik bölümünde okuyan öğrencilerle, Torres ve Cano'nun (1995), Ziraat Fakültesi öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmaların sonuçları bu çalışmalara örnek olarak gösterilebilir (akt. Tümkaya, 2011).

Süreç sonunda öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık meydana gelmemiş olmasının nedenlerinden bir diğerinin de eleştirel düşünme becerisinin ölçülmesinde başvurulan araç kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Bunun nedeni; eleştirel düşünmenin beş alt teste dağılmış toplam 100 sorudan oluşan bir kağıt-kalem testinin ön-test son-test biçiminde uygulanması ile objektif biçimde ölçülmesinin zor olmasıdır. Düşünme becerilerinin geliştirilebilir ve ölçülebilir bir özellik olduğu ortaya konulmuştur ancak bireylerin üst düzeylerde düşünüp düşünmediklerini anlamak çok zor bir süreçtir (Doğanay ve Sarı, 2012). Üstelik eleştirel düşünmenin değerlendirilmesinde genel kabul görmüş bir model bulunmamaktadır (Martin, 2002 akt. Kartal, 2012). Dolayısıyla eleştirel düşünmenin ölçülmesi konusunda sıkıntılar olduğu belirtilmelidir.

Bir önceki gerekçeye paralel olarak diğer sebebin; ölçeğin niteliği olduğu düşünülmektedir. Ölçeğin; fazla sayıda madde içermesinin, uzun ve anlaşılması zihinsel performans gerektiren maddelerden oluşmasının cevaplanma durumunu etkilemiş olabileceği tahmin edilmektedir. Bu noktada diğer uygulayıcılar için öneri; ölçeğin uygulanmasında cevaplayıcıların fiziksel durumlarını (yorgunluk vb) göz önünde bulundurmaları, ölçeği cevaplayıcıların zihinsel faaliyetlerinin en azından optimum olduğu zaman diliminde uygulamaları ve cevaplayıcıları motive etmeleridir.

Son olarak, eleştirel akıl yürütme gücünün ölçülmesi zor bir beceri olmasının yanı sıra uygulamaya ayrılan zaman diliminin, belirtilen istatistiksel bulguya sebep olmuş olabileceği düşünülmektedir. Çalışmadan çıkarılan sonuçlarla, sürenin uzatılmasının beklenen etkinin sağlanmasına katkı sağlayacağı öngörülmekte, bu nedenle eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin hedeflendiği diğer çalışmalarda sürecin daha uzun tutulmasının gerekliliği anlaşılmalı ve eleştirel düşünme becerilerinin nitel araçlara dayalı olarak belirlenmesinin daha anlamlı olacağı düşünülmektedir.

6. Araştırma sorusu sözdebilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamalarına katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının *sözdebilim ile ilgili algıları ve eleştirel düşünme becerileri* arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemeyi amaçlamaktadır.

Bu doğrultuda yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının sözdebilim ile ilgili algıları ve eleştirel düşünme becerileri arasında uygulama öncesinde anlamlı ilişkiler olmadığı tespit edilmiş, uygulama sonrasında ise bazı alt boyutlar arasında düşük veya orta düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu saptanmıştır (bkz. Tablo 19, Tablo 20, Tablo 21). Bu bulgu literatür bilgisi ile zıtlık göstermektedir. Bilimi, bilimsel yöntemi eleştirel akılla ilişkilendirenlerden biri olan Popper eleştirel düşünme sayesinde bilimin mitlerden ve dogmatiklikten uzaklaştırılabileceğini savunmuştur (Akgün, 2009). Popper (akt. Akgün, 2009) hatalı kuramların ayıklanabilmesi, kuramların sorunlu yanlarının giderilebilmesi, hatalardan ders çıkarılabilmesi, problemlerin çözümüne yeni yaklaşımlar getirilebilmesi ve yeni problemlere ilerlenilebilmesinin eleştirel düşünme sayesinde gerçekleşebildiğini, aksi takdirde kuramların sözdebilimsel olma riski taşıdığını belirtmiştir. Ayrıca eleştirel düşünme puanları düşük ve yüksek grupların farklı karar verme davranışları gösterdikleri ve eleştirel düşünme eğilimi yüksek bireylerin daha rasyonel kararlar aldıkları (Kökdemir, 2003) gözlenmiştir. Dolayısıyla eleştirel düşünme becerisi yüksek bireylerin sözdebilime karşı daha güvende oldukları düşünülmektedir.

Eleştirel düşünme ile sözdebilim algısı arasında ilişki olduğu varsayımı alanyazındaki araştırmalarla da ortaya konmaktadır. Genel nüfusun yanı sıra öğretmen ve öğretmen adaylarının da dâhil olduğu eğitilmiş bireylerle yapılan araştırmalarda (Kallery, 2001; Lilienfeld, 2004; Martin, 1994; Turgut, 2009a); öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun eleştirel tavır içinde olmadığı, bilim insanı ile sözdebilimci arasında ve bilim ile sözdebilim arasında ayırım yapamadığı, astroloji gibi sözdebilimleri bilim veya kısmen bilimsel olarak algıladığı bulgulanmaktadır. Bu nedenlerle mevcut çalışmada sözdebilim ile ilgili algılar ölçeğinden ve Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği'nden elde edilen bulguların beklenen ilişkiyi ortaya koymamasına rağmen eleştirel düşünme eksikliğinin sözdebilime eğilimli olmaya etki ettiği ve bu iki unsurun birbiriyle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Sözdebilimin yayılmasını sağlayan etmenler arasında eğitimsel eksiklikler kapsamında eleştirel düşünmenin teşvik edilmemesinden bahsedilmesi de bu iki unsur arasında ilişki olduğu yargısını desteklemektedir. Eğitimin sözdebilim alanlarına şüphecilikle (skepticism) ilişkilendirilmediği yönündeki tespitler, kamuoyu yoklamalarıyla da doğrulanmakta (Goode, 2002 akt. Johnson & Pigliucci, 2004) ve pek çok çalışma sözdebilimin bu denli yaygın olmasında eğitimin ve eğitimcilerin inkâr edilemez bir payı olduğunu işaret etmektedir (Kallery, 2001; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Lilienfeld, 2004; Martin, 1994; Turgut, 2009b).

Fen eğitiminden beklenenin; bireylere yaşama ilişkin güvenilir gerçek bilgiler edindirmek ve bireyleri bu bilgiler ışığında hareket etmeye yönlendirmek olduğu (Martin, 1994); eleştirel düşünme biçiminin, insanların kendi kendilerini kandırmalarını tedavi edici bir araç olduğu; bilimin düşünme hatalarını ayıklayan en iyi mekanizma olduğu (Lilienfeld, 2004), bilimin doğasını anlamının eleştirel düşünmeye bağlı olduğu (Sadler, vd. 2012) düşünüldüğünde ve sözdebilimsel inançlar hakkında eleştirel düşünmeyi öğrenmenin, bilimsel düşünmenin bir parçası olduğu göz önünde bulundurulduğunda, sözdebilimsel inançların eğitimciler tarafından eleştirel bir yaklaşımla irdelenmesinin önemli olduğu belirtilmelidir (Lilienfeld, 2004; Martin, 1994).

7. Araştırma sorusu sözdebilim temalarının ele alındığı bilimin doğası öğretimi uygulamaları ile ilgili olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Öğretmen adaylarının değerlendirmeleri; 1) Öğretmen Adaylarının Uygulamanın Sözdebilim ve Sözdebilimciye Yönelik Bilgi, Düşünce ve Davranışlarına Etkileri Hakkındaki Görüşleri, 2) Öğretmen Adaylarının Uygulama Süresince Ele Alınan Konulara İlişkin Görüşleri ve 3) Öğretmen Adaylarının Uygulama Atmosferine ve Uygulamanın Yararlarına Yönelik Görüşleri olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının ilk başlıkla ilgili sorulara verdikleri cevaplardan; sürecin öğretmen adaylarının neredeyse tamamının bilgilerinde değişiklik meydana getirdiği ve bunun yanında davranışlarında da değişiklik yarattığı; sözdebilim, sözdebilimci ve bunların inanırlığı hakkında sorgulamalara neden olduğu ve çoğunlukla eleştirel düşünme biçimini kullanmalarını sağladığı anlaşılmıştır (bkz. Tablo 55). Öğretmen adaylarının uygulama sayesinde; iddialara şüpheyile yaklaşmaya başladıklarını - bilim dışı olduğundan şüphe ettikleri iddiaları araştırır olduklarını, sözdebilimle ilgili kavramsal bilgilerini güçlendirdiklerini, sözdebilimlerle sözdebilimcileri takip etmemek yönünde davranış değiştirdiklerini belirtmeleri gibi bulgular, çalışmanın amaçlarına ulaşıldığını gösteren güçlü gerekçeler olarak kabul edilmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının ele alınan konuları önemli bulduklarını ve bu konulardan yarar sağladıklarını belirtmeleri de çalışmanın olumlu sonuçlar doğurduğunun göstergesidir (bkz. Tablo 56). Mevcut grubun tercih edilme nedenleri göz önüne alındığında, söz konusu çalışmanın, öğretmen adaylarının ilgili konular hakkında duyarlılıklarını arttırması, yanlışlarını düzeltip doğru bakış açısı yakalamalarına yardım etmesi ve meslek hayatlarında faydalanacakları kazanımlar sağlaması gibi sonuçlar (bkz. Tablo 57), çalışmanın önemsenen çıktılarıdır. Çünkü öğretmenlerin kavrayışları, öğretimlerine yansımaktadır (Abd-El-Khalick, vd., 1998) ve öğrencilerinin bilimin doğasını gerçekçi biçimde kavrayabilmeleri, öğretmenlerin bilim algılayışlarına bağlıdır (Duschl, 1987 akt. Akçay, 2006). Ayrıca öğretmen adaylarının, ele alınan konuları gündemde olmaları gibi sebeplerden ötürü önemli bulmaları ve bu konuların insanların bilinçlendirilmesine dönük ihtiyaca hitap ettiğini düşünmeleri, toplumu, en azından öğrencilerini bilinçlendirmeye dönük çabalar gösterebileceklerinin işaretidir. Uygulama sürecinde ve uygulama değerlendirmesinde öğretmen adaylarının, sözdebilimlerle ilgili çevrelerini bilgilendirmeye başladıklarını örneğin burçlarla ilgili tartışmaya girdiklerini ve farkına vardıkları gerçekleri çevrelerindeki insanlarla paylaştıklarını belirtmeleri de bu öngörüye destekler niteliktedir.

Öğretmen adaylarının uygulama atmosferine ve uygulamanın yararlarına yönelik görüşleri incelendiğinde ise tartışma ortamına yönelik görüş ayrılıklarının olduğu tespit edilmiştir. Sürecin tartışma yöntemiyle ilerlemesinin çeşitli faydalar sağladığı (fikirlerinin geliştiği, ayırım yapabilecek noktaya geldikleri, düşüncelerinde yalnız olmadıklarını gördükleri vb.) fakat bunun yanında tartışma yöntemiyle öğrenemeyen bireylerin de olabildiği anlaşılmıştır (bkz. Tablo 57). Bu nedenle sözdebilim gibi çok boyutlu bir konunun ele alınmasının ve sözdebilimsel unsurların bilimin doğası özellikleri çerçevesinde incelenmesinin planlandığı bir araştırmada, tartışma yönteminin tercih edilmesi durumunda, yöntemin sağlıklı kullanılması için ilgili grubun, uygulama öncesinde tartışma kültürünü deneyimleyecekleri pratik süreçlerden geçirilmesinin faydalı olabileceği çıkarımı yapılmıştır.

Uygulama atmosferine yönelik diğer önemli bulgular ise ilgili eleştiri ve önerilerin bir kısmının zaman ve materyal kullanımı ile çalışma grubuna yönelmesidir. Öğretmen adaylarından çalışma saatlerinin kısaltılmasını, farklı bir grupla çalışılmasını ve materyallerin çeşitlendirilmesini önerenler olmuştur. Çalışma saatlerine ilişkin öneriye karşılık; uygulama tasarlanırken her haftanın teması kendi içinde bir bütün olarak düşünüldüğünden ve bu temaların ayrıntılı olarak ele alınmasına karar verildiğinden bu eleştiri çok geçerli bulunmamıştır. Çünkü hafta etkinliklerinin bölünmesinin akışı bozacağı ve öğretmen adaylarında konsantrasyon kaybı yaratacağı düşünülmüş, konuların irdelenmesine 3-4 saat süren zaman dilimlerinin ayrılması uygun bulunmuştur. Ancak benzer bir uygulamada dinlenme sürelerinin uzatılmasının sorunun çözümüne katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının süreyle ilgili sıkıntılarının, uygulamanın kendisinden çok sınav stresi kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Son sınıf öğretmen adaylarıyla çalışılmasının bu tür bir olumsuzluk yaratacağı belirtilmelidir. Paralel olarak ikinci eleştiri de çalışma grubuna yöneltilmiştir. Öğretmen adayları uygulamadan yarar sağladıklarını ve uygulamayı faydalı bulduklarını belirtmişlerdir. Fakat diğer taraftan hayatlarının merkezinde bir sınav hazırlığının olması öğretmen adaylarından bazılarının uygulamanın alt sınıflarda yapılması önerisinde bulunmalarına neden olmuştur. Bu eleştiriye karşılık ise; sosyal yapılandırıcılık üzerinden yürütülen, tartışma ve soru - cevap ağırlıklı bu uygulamanın gerçekleştirilmesi için mevcut çalışma grubunun sahip olduğu yeterlilikte bir gruba ihtiyaç duyulmuştur. Fen eğitimi almış olmalarından dolayı tartışma konusu kavramlar hakkında bilgiye sahip olmaları ve bilimin doğasına yönelik ders almış olmaları, bu öğretmen adaylarının tercih edilmesini sağlamıştır. Ancak benzer başka bir uygulamada fen eğitimi almış alt sınıflardan bir gruba bilimin doğası içerikli bir ders, uygulamadan önceki başka bir zaman diliminde verilerek son sınıf öncesinde uygulama yapılabilir. Materyal kullanımına ilişkin eleştirinin ise göz önünde bulundurulabileceği, bununla birlikte faydalanılan materyallerin amaca ulaşmada etkili olduğu belirtilebilir. Saçmalık Saptama Seti videoları, Şemsiyoloji metni, Lorenzo'nun Yağı filmi ve Stellarium programı bu materyallerden öne çıkanlar olup, öğretmen adaylarının faydalı

buldukları araçlar olmuşlardır. Değerlendirme toplantısında öğretmen adaylarının ilk üç haftaya dair en dikkat çekici ve en faydalı bulduklarını ifade ettikleri etkinlikler Saçmalık Saptama Seti videoları ve Şemsiyoloji incelemesi olmuş, ilk hafta kullanılan Şemsiyoloji metnine ilişkin takip eden haftalarda da herhangi bir açıklama yapılmamasının, öğretmen adaylarının zihinlerinin bilimsellik kriterleri ile meşgul olmasını sağladığı anlaşılmıştır. Çünkü öğretmen adayları farklı haftalarda sıkça Şemsiyoloji'yi gündeme getirmiş, metinle ilgili sorular sormuşlardır. Ayrıca uygulama süreci dışındaki zamanlarda da arkadaşlarıyla Şemsiyoloji üzerine tartışmalar yaptıklarını aktarmışlardır. Belirtilen etkinin meydana gelmesinde metnin içeriğinin ve mektup formatında yazılmış olmasının yanı sıra öğretmen adaylarına metnin sorularıyla ilgili açıklama yapılmamasının da rolünün olduğu ve bu şekilde zihinlerinin sorulara cevap aramaya yöneldiği düşünülmektedir. Öğretmen adayları, bir diğer önemli materyal olan Saçmalık Saptama Seti videolarının ise fikirlerini netleştirdiğini ve bilimle bilim dışı uğraşları ayırt etmede yol gösterici bir kit olduğunu belirtmişlerdir. İlgili kit bilimin doğası oturumlarının yapıldığı haftalardan birinde sunulmuş ve devamındaki haftalarda geçilecek olan sözdebilim oturumları için öğretmen adaylarına ipucu sağlaması amaçlanmıştır. Kitin içeriğindeki bilimsellik kriterlerinin öğretmen adayları için yol gösterici olacağı öngörüsü öğretmen adaylarının ifadeleriyle ve değerlendirme formlarının analiziyle de desteklenmiştir (bkz. Tablo 39, Tablo 40, Tablo 41, Tablo 44). Bu materyallerin dışında Lorenzo'nun Yağı filmine başvurulmuştur. Filmlerin eğitim aracı olarak kullanıldığı çeşitli çalışmalar mevcuttur. 'Lorenzo'nun Yağı' filminin de öğretim materyali olarak kullanıldığı örnekler bulunmaktadır (Díez, vd. 2005; Farré, vd., 2004; Stith, 2015, <http://clasfaculty.ucdenver.edu/...>; Teach it with Movies: Lorenzo's Oil, 2015, <http://www.teachwithmovies...>; Wink, 2011). Bu çalışmada ilgili filmin kullanılma sebepleri ise bilimsel yöntem gibi uzun bir süreci bir film süresinde anlatması, bilim insanı ve bilim toplumuna ilişkin farklı görüşlerin sunulmasını sağlaması, bilimi etkileyen etmenleri göstermesi gibi nedenlerdir. Filmde bilimin doğası boyutları bulunmakta, bilimsel süreç basamakları net bir şekilde görülebilmekte ve bir insanın takip edemeyeceği türden bir süreç (Lorenzo'nun hastalığının ortaya çıkışı, anne-babasının araştırmaları, araştırmaların sonuç vermesi vs.), yaklaşık iki saatlik bir zaman diliminde sunulmaktadır. Bunun yanı sıra filmin, süreci bütün olarak görebilme şansı vermesi (sürece yöntemsel, biyolojik, psikolojik, sosyolojik boyutlarıyla bakma imkânı), izleyene didaktik olmayan mesajlar vererek, haz alarak öğrenmeyi sağlaması (Akın ve Yakıncı, 2013) gibi nitelikleri de tercih edilmesine sebep olmuştur. Bu gerekçelerle birlikte, tek taraflı bir anlatım sunmak yerine film aracılığıyla öğretmen adaylarının yorumlama, tartışma becerileri geliştirilmeye çalışılmıştır. Film, araştırmanın amacına paralel olarak bilimsel çalışmanın sayıltılarına değinmektedir. "Neden?" (araştırmanın ne işe yaradığı sorusu) ve "Kim?" (kimler araştırma yapar, araştırmaları etkiler) sorularına cevap aranmasını sağlamaktadır. Bu sorular da bilimin araçsallığının* öğretilmesine yardımcı (Wink, 2011) olduğundan önemli bulunmuştur. Filmin belirtilen olumlu etkilerine karşılık, öğretmen adaylarından toplanan yazılı dokümanlarda 'Bilimi Etkileyen Etmenler' ve 'Bilimin Sınırlılıkları' boyutlarıyla ilgili tespit ve görüşlerin sınırlı olması ise film sonrasında yapılan değerlendirmede sözkonusu boyutlara daha fazla odaklanılması ve formlara bu konularla ilgili çeşitli sorular eklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Filmin analizine ve diğer materyallere ilişkin detaylar ise "Ekler" bölümünde 'Materyaller' kısmında verilmiştir.

Sonuç olarak bilimin doğası öğretiminde Şemsiyoloji metninin, Saçmalık Saptama Seti'nin ve Lorenzo'nun Yağı filminin kullanılmasının yararlı olduğu kanısına varılmıştır. Öğretmen adayları sözdebilim oturumları ile ilgili olarak ise Astroloji haftasındaki video konferansın ve Stellarium programının sözdebilim – bilim ayrımı konusundaki farkındalıklarını arttırdığını, kendi yanlışlarını arkadaşlarından öğrenmelerinin yansıtıcı bir bakış açısı sağladığını, içinde Kuantum Fiziği benzeri kelimelerin kullanıldığı her konuşmanın bilimsellik taşımadığını öğrendiklerini, sözdebilimcilerin varlığının bir arz-talep meselesi olduğunu kavradıklarını ve sözdebilimin yaygınlığında merak unsurunun rol oynadığını anladıklarını ifade etmişlerdir. Belirtilen sonuçlara ulaşılmasında ayrıca araştırmacının sözdebilim ve sözdebilimcileri tanıtmak için ortama taşıdığı videoların ve ilgili haftalarda incelenen çeşitli materyallerin de etkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın başarısına etki etmiş olabileceği düşünülen diğer etmen ise; ele alınan konuların sosyobilimsel nitelikte olmasıdır. Sözdebilimin ve sözdebilimcilerin topluma verdiği zararların tartışılması, örnek olaylar üzerinden bilimin doğasının somut bir bağlama dayandırılması öğretmen adaylarının ilgi kaybı yaşamalarına engel olduğu gibi bu etmenin, öğretmen adaylarının bilgilerini ve fikirlerini günlük yaşam problemlerine transfer etmelerini de sağladığı düşünülmektedir. Yapılan uygulama değerlendirmesinde de öğretmen adaylarının sözdebilimin toplumsal bir problem olduğunu, sözdebilim içerikli konuların ele alınmasının gerekli olduğunu, duyarlılıklarının arttığını ve bu öğretimin meslek hayatlarında kendilerine faydalı olacağını

**Araçsallık: Bilimde ne yaparız, bilim bize nasıl daha iyi yardım edebilir (bilimi nasıl daha yararlı hale getirebiliriz), bilimin ihtiyaçlara veya zorluklara daha iyi cevap vermesini sağlayacak bakış açısı nasıl kazanılır sorularını açıklayan kavramdır (Wink, 2011). Wink'e göre (2011) araçsalcı bakış açısı aynı zamanda öğrencilerin bilime sosyal ve kişisel perspektiften nasıl bakabileceklerini de göstermeli, bilimi öğrenmelerini ve bilim yapmalarını içermelidir. belirttikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adayları tarafından belirtilen gerekçeler literatür tarafından da desteklenmektedir. Bilimin doğası, sosyobilimsel konular ve eleştirel düşünme arasında karşılıklı ilişkiler bulunduğu, bu*

temaların modern fen eğitiminin bütünleyici parçaları olup birbirleriyle örtük bir ilişki içinde oldukları (Sadler, vd. 2012) belirtilmektedir.

Böylece bilimin daha anlaşılır kılınması için ne olduğunun yanında ne olmadığına da anlaşılması, bilimin nasıl çalıştığını öğretmek için aynı zamanda nasıl çalışmadığının da öğretilmesi gerektiğinden (Allchin, 2012) hareketle bu çalışmada bilimin doğası öğretimi sözdebilim üzerinden gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Sözdebilimlerin tanındığı, sözdebilimcilerin çalışma mekanizmalarının tartışıldığı, sözdebilimin yaygınlığını ve inanırlığını sağlayan etmenlerin konuşulduğu bir süreç izlenmiştir. Uygulama süreci sonunda da öğretmen adaylarının algılarında sözdebilime, sözdebilimci portresine, sözdebilimsel iddialara, sözdebilimi etkileyen etmenlere ilişkin istendik değişiklikler meydana geldiği gözlenmiştir. Sözdebilim ile ilgili algı değişikliğinin sağlanmasında, öğretimin sözdebilim bağlamında gerçekleştirilmiş olmasının yanında öğretimde sosyo – kültürel yapılandırmacılık yaklaşımından faydalanılmış olmasının da katkı sağladığı düşünülmüştür. Öğretmen adaylarının ifadeleri de bu yaklaşımın (örn. tartışma ortamının) hatalı, çelişkili fikirleri fark ettirdiği ve farklı fikirler sağladığı yönündedir. Ayrıca sosyokültürel yaklaşımın amaca ulaşmada etkili olduğu kanısı, yaklaşımın bilimin doğası öğretiminde etkili olduğunu ortaya koyan literatür (Özgelen, 2010; Turgut ve Fer, 2006) bilgisi ile uyumaktadır. Bu nedenle sosyo – kültürel yapılandırmacılık yaklaşımının işe koşulmasının diğer araştırmacılar için de faydalı sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir. Kullanılan epistemolojik yaklaşımın yanı sıra materyallerin ve bilimin doğası öğretim yaklaşımlarından Doğrudan - Yansıtıcı (Açık - Düşündürücü) yaklaşımın işe koşulmasının da uygulamanın etkili olmasında payı olduğu anlaşılmaktadır. Açık - Düşündürücü yaklaşım ile bilimin doğası öğretiminde; bilimin doğası özelliklerinin araştırmanın bağlamıyla açıkça ilişkilendirildiği, öğretimin plânlandığı, bilim felsefesinden ve bilim sosyolojisinden destek alınan, ilgili unsurlara yönelik özel öğretim yollarının kullanıldığı, sorgulamaya yönlendirilmiş etkinliklerin yapıldığı, öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki fikirlerini gözden geçirdikleri bir süreç izlenmiştir (Demirbaş, 2013; Afonso ve Gilbert, 2010; Köseoğlu, vd., 2008; Scharmann, Smith, James ve Jensen, 2005; Schwartz, vd., 2004; Abd-El Khalick ve Lederman, 2000). Bu yaklaşımın sözdebilimsel algılarda değişiklik sağlamada etkili olduğu düşüncesi alanyazında da destek bulmaktadır (Demirbaş, 2013).

Sonuç olarak öğretmen adaylarının sözdebilim ile ilgili algılarında değişiklikler olduğu, sözdebilimsel inançlarından uzaklaştıkları ancak eleştirel düşünme becerilerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana gelmediği bulgulanmıştır. Çalışmanın eleştirel düşünme ile ilgili kısmında beklenen etkinin ölçek sonuçlarında saptanmamasına karşın, gözlemler ve nitel bulgular doğrultusunda varılan yargının farklı olduğu paylaşılmıştır. Ölçek verilerinin analizinde öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ilişkin beklentinin tespit edilmemesinin sebepleri incelenmiştir. Söz konusu sebepler, kalıtsal ve çevresel özellikler kapsamında değerlendirilmiş; öğretmen adaylarının geçmiş eğitim yaşantılarının bu duruma etki etmiş olabileceğinden, konu temelli öğretim yaklaşımının benimsenmiş olmasından, öğretmen adaylarının öğrenme stillerinden, dâhil oldukları ailesel, kültürel ya da toplumsal yapıdan, eleştirel düşünme becerisini ölçmede kullanılan ölçme aracından, ölçme aracının uygulanışından, eleştirel düşünmenin ölçülmesi zor bir özellik olmasından veya öğretim için ayrılan süreden kaynaklanmış olabileceği belirtilmiştir. Bilimin doğası öğretimiyle ilgili kısımda ise uygulamanın, öğretmen adaylarını bilimin doğasını anlamaya yaklaştırdığı bulgulanmış, sözdebilimle bilimin doğası öğretimi yapmanın gerekçeleri ve faydaları tartışılmıştır. Bilimin doğası öğretiminde sözdebilimin etkili bir bağlam olduğu sonucuna varılmış ve uygulamanın, fen eğitiminin nihai amacı olan bilim okuryazarlığına katkı sağladığı (MEB, 2013; Sadler vd., 2012; MEB, 2005) düşünülmüştür. Çalışma sonucunda ortaya çıkan öneriler ise şöyle maddeleştirilebilir:

- Bilimin Doğası öğretiminde sözdebilimden yararlanılması, sözdebilim içerikli örnek olayların incelenmesi
- Aynı uygulamanın alt sınıf düzeylerinde tekrarlanıp katılımcılarda gözlenen değişikliklerin kalıcılığının araştırılması
- Sosyobilimsel konular üzerinden bilimin doğası öğretimi yapılması
- Sosyo – Kültürel Yapılandırmacılık yaklaşımı ile bilimin doğası öğretimi yapılması
- Aynı sürecin Beceri Temelli Eleştirel Düşünme Eğitimi Yaklaşımı kullanılarak tekrarlanması
- Uygulama sürecinin daha uzun tutulması

- Bilimin doğası öğretiminde bir dönem temel düzeyde bir eğitimle alt yapı kazandırılması, sonraki dönemde tartışma ortamları yaratılarak öğrenilen bilgilerin kullanımının (analiz edilmesi, sentezlenmesi) sağlanması
- Bilimin doğası dersinin ölçme ve değerlendirme süreçlerinde süreç ve ürün değerlendirmesinin birlikte yapılması, öğretmen adaylarının hazırladıkları bilimin doğasıyla ilişkilendirilmiş ders planı gibi çıktıların dikkate alınması
- Bilimin Doğası ve Tarihi adlı dersin Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi olmak üzere iki ayrı ders haline getirilmesi
- Bilimin Doğası, Bilim Tarihi ve Bilim Felsefesi derslerinin programda sarmal bir şekilde yer alması, lise düzeyinden itibaren farklı dönemlerde genişletilmiş içeriklerle ve çeşitli yaklaşımlarla ele alınması
- Lise düzeyinde ilgili derslerin ayrı birer ders olarak okutulmaması durumunda ortaöğretim programlarında yer alan “Araştırma Teknikleri”, “Bilgi Kuramı”, “Felsefe” ve “Mantık” derslerinde bilimin doğası ile bağlantılar kurulması, “Astronomi ve Uzay Bilimleri” dersinde astroloji sözdebiliminin irdelenmesine ve bilim-sözdebilim ayrımına yönelik kazanımlara yer verilmesi
- Bilimin doğası öğretiminde Lorenzo’nun Yağı adlı filmde ve Saçmalık Saptama Seti videosundan yararlanılması
- Astroloji sözdebiliminin irdelenmesinde Stellarium programına başvurulması, bilim – bilim dışı ayrımı tartışmasında Şemsiyoloji metninin kullanılması
- Katılımcıların bilim insanı - sözdebilimci ayrımı yapabilmelerine yönelik yeni araştırmaların geliştirilmesi
- Çalışma Astroloji, Ufoloji ve Parapsikoloji sözdebilimleri ile sınırlandırılmıştır. Başka çalışmalarda farklı sözdebilimlerin eleştirel medya okuryazarlığı gibi temalar bağlamında incelenmesi
- Eleştirel düşünme becerilerinin ölçülmesinde nitel veri toplama tekniklerinden yararlanılması
- Öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin başlangıçta dikkate alınarak eleştirel düşünme becerilerini geliştirici öğretim uygulamalarının planlanması
- Sürekli kullanılan derslik dışında, mümkünse daha informal bir ortamda öğretim yapılması
- Benzer öğretim uygulamalarında da U tipi oturma düzeninin ve tartışma yöntemlerinin kullanılması
- Öğretmen yetiştirme programlarının yanında lise ve altı düzeylerdeki eğitim programlarına yönelik bir başka öneri olarak 6.- 8. sınıflarda okutulan Düşünme Eğitimi dersinde bilimin doğası odaklı etkinliklere, bilim – sözdebilim ayrımı tartışmasına yer verilmesi
- İlköğretim ve ortaokul medya okuryazarlığı dersi kazanımları arasına sözdebilimlere karşı farkındalık kazandırma kazanımının eklenmesi; sözdebilimsel içerikli televizyon programları, sözdebilimci reklamları veya sözdebilimsel ürünlerin pazarlanmasına karşı öğrencilerin bilinçli tüketiciler olmasına odaklanması
- Son olarak; geniş bir kapsamın ele alınacağı ve karma yöntem araştırmanın tercih edileceği çalışmalarda, araştırmacının hem kapsamlı bir kuramsal çerçeveye hem de büyük bir veri yığınıyla karşı karşıya gelecek olmasından dolayı, veri toplama sürecinden önce ana kavramların çok iyi açıklanması ve bu kavramlar arası ilişkilerin sağlam bir zeminde temellendirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

[AAAS]. Project 2061: Science Literacy for All in the 21st Century. www.project2061.org

- Abd-El-Khalick, F. (2005). Developing Deeper Understandings of Nature of Science: The Impact of a Philosophy of Science Course on Preservice Science Teachers' Views and Instructional Planning. *International Journal of Science Education*, 27(1), 15-42.
- Abd-El-Khalick, F., & 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., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The Nature of Science and Instructional Practice: Making The Unnatural Natural. *Science Education*, 82(4), 417-436.
- Adam, A. & Manson, T. M. (2014). Using a Pseudoscience Activity to Teach Critical Thinking. *Teaching of Psychology* 41(2):130-134 · April, 2014.
- Afonso, A. S. & Gilbert J.K. (2010). Pseudo-science: A Meaningful Context for Assessing Nature of Science. *International Journal of Science Education*. Vol. 32, No. 3, 1 February 2010, pp. 329–348.
- Akerson, V. L. & 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.
- Akbıyık, C. ve Seferoğlu, S. S. (2002). Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Akademik Başarı.
- Akçay, B. (2006). The Analysis of How to Improve Student Understanding of the Nature of Science: A Role Of Teacher. *Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 7(2), 1-13. [Online]: Retrieved on30-August-2009, at URL: <http://www.ied.edu.hk/apfslt>.
- Akgün, S. (2009). Karl Popper'ın Tarih, Toplum ve Siyaset Felsefesi Üzerine Görüşleri. *Flsf, Cilt. 7*, pp. 59 - 77, ISSN:1306- 9535, Bahar, 2009.
- Akın, B. A., & Yakıncı, M. C. (2013). Hastalık Konulu Anlatı Filmleriyle Tıp Eğitimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 56(4).
- Akyol, S. ve Fer (2010). Sosyal Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Tasarımının Öğrenenlerin Akademik Başarılarına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications* 11-13 November, 2010 Antalya-Turkey
- Akyüz, H. İ. ve Samsa, S. (2009). The Effects of Blended Learning Environment on the Critical Thinking Skills of Students. *World Conference on Educational Sciences: New Trends and Issues in Educational Sciences. Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Volume 1, Issue 1, 2009, Pages 1744–1748.
- Allchin, D. (2012). Teaching the Nature of Science through Scientific Errors. *Science Education*, 96(5), 904-926.
- Alkan, M., Tekedere, H., & Genç, Ö. (2003). İnteraktif Bilgi İletişim Teknolojilerinin Uzaktan Eğitimdeki Uygulamaları. *Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi*, 2.
- Allum, N. (2011). What Makes Some People Think Astrology is Scientific? *Science Communication* 33(3) 341–366.
- Anlı, Ö. F. (2013). Bilim Sosyolojisi ve Aydın Sayılı'da Bilim Tarihinin Sosyolojik Boyutu. *Dört Öge –Felsefe ve Bilim Tarihi Yazıları-*, Sayı: 3 (2013-1), Ankara, s.41-63.
- Anlı, Ö. F. (2011). Sosyal Bir Fenomen Olarak Bilimsel Bilgi. *Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 2011, Güz, sayı:12, s. 53-78.

- Anonymous (2001). Science Indicators 2000: Belief in the Paranormal or Pseudoscience. Skeptical Inquirer (e-Kitap, erişim 22.05.2014).
- Arslan, M. (2007). Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, Yıl: 2007, Cilt: 40, Sayı: 1, 41-61.
- Aybek, B. (2006). Konu ve Beceri Temelli Eleştirel Düşünme Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Düzeyine Etkisi (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Bağcı Kılıç, G., Haymana, F., & Bozyılmaz, B. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın Bilim Okuryazarlığı ve Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi. Eğitim ve Bilim, 33(150), 52-63.
- Balcı, A. (2011). Sosyal Bilimlerde Araştırma: Yöntem, Teknik ve İlkeler (Genişletilmiş, Gözden Geçirilmiş 9. Baskı). Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Batuhan, H., (2001), Bilim ve Şarlatanlık, sf. 58 – 63 (6. Baskı). Bulut Yayınları, İstanbul.
- Bektaşlı, B. (2013). The Effect of Media on Preservice Science Teachers' Attitudes toward Astronomy and Achievement in Astronomy Class Tojet: The Turkish Online Journal of Educational technology - January 2013, Volume 12 Issue 1.
- Ben-David, J. (1984). Bilim İnsanın Toplumdaki Rolü (çev: Dosay Gökdoğan, M. ve Coşkun, C., 2013). Epos Yayınları, Ankara.
- Beyernstein, B. L. (1995). Distinguishing Science from Pseudoscience. Prepared for the Centre for Curriculum and Professional Development, Victoria, B.C. Canada, July, 1995, revised October, 1996.
- Buaraphan, K. (2012). Embedding Nature of Science in Teaching about Astronomy and Space. Journal of Science Education and Technology, 21(3), 353-369.
- Bulduk, S. (2008). Psikolojide Deneysel Araştırma Yöntemleri. Çantay Yayınevi, İstanbul.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (Geliştirilmiş 14. Baskı). Pegem Yayınları, Ankara.
- Büyüktaşkapu Soydan, S., Dereli, H. H. (2014). Farklı Yaklaşımları Uygulayan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Çocuklarda Düşünme Becerilerini Geliştirmek İçin Kullandıkları Stratejilerin İncelenmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi Mayıs (2014), Cilt: 22, No: 2. 475-496.
- Calvin, S. (2009). How to Teach Skeptical Thinking in the Classroom. Skeptic, Volume15, Number 1
- Cansız, M., Açışlı, S. ve Cansız, N. (2015). Bilimsel Bilginin Epistemolojik Yapısı Hakkında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri: Artvin Örnekleme. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Kasım 2015 Cilt:4 Sayı:4 Makale No: 08 ISSN: 2146-9199.
- Cevizci, A. (2010). Bilgi Felsefesi (1. Baskı). Say Yayınları, İstanbul.
- Creswell, J. W. (2013). Nitel Araştırma Yöntemleri (3. Baskıdan Çeviri, Çeviri Editörleri: Bütün, M. ve Demir, S. B., 2013). Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2011). Karma Yöntem Araştırmaları: Tasarımı ve Yürütülmesi. (2. Baskıdan Çeviri, 2014, Demir, S. B. ve Dede, Y., 2014). Anı Yayıncılık, Ankara.

- Clough, M. P. (2007). Teaching the Nature of Science to Secondary and Post-Secondary Students: Questions Rather than Tenets. In the Pantaneto Forum (Vol. 25, Pp. 31-40).
- Cobern, W. W. (2000). The Nature of Science and the Role of Knowledge and Belief. *Science and Education* 9: 219 – 246, 2000. Kluwer Academic Publishers. Printed in Netherlands.
- Çakıcı, Y. & Bayır, E. (2012). Developing Children's Views of the Nature of Science Through Role Play. *International Journal of Science Education*, 34(7), 1075-1091.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş (Geliştirilmiş 6. Baskı)*. Pegem Yayıncılık.
- Çetinkaya, E., Turgut, H., Duru, E. M. ve Ercan, S. (2015). Bilimsel Okuryazarlıkta İlk Adım: Akademik Bilgi Düzeylerinin Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Bağlamında Geliştirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2015) 446-476 446.
- Çıkrıkçı, N. (1992). “Watson-Glaser Akıl Yürütme Gücü Ölçeğinin (Form Ym) Lise Öğrencileri Üzerindeki Ön Deneme Uygulaması.” *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 25/2, s:559-569.
- Çiçek Sağlam, A. ve Büyükuysal, E. (2013). Eğitim Fakültesi Son Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Düzeyleri ve Buna Yönelik Engellere İlişkin Görüşleri. *International Journal of Human Sciences*. (10)1, 258-278.
- Çiftçi, H. (2004). Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Stratejisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1).
- Dayıoğlu, S. (2003), A Descriptive Study on the Critical Thinking Levels of the Students at the Unit of English Preparatory School at Hacettepe University, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara.
- Demir, Ö. (2015). *Bilim Felsefesi (7. Basım)*. Sentez Yayıncılık, İstanbul.
- Demirbaş, M. (Ed.). (2013). *Bilimin Doğası ve Öğretimi*. Pegem Akademi Yayıncılık (1. Baskı). Ankara.
- Díez, J. E. B, Beltrán, J. F. A. ve Clapés, M. S. (2005). Biocinema: The Experience of Using Popular Movies with Students of Biology. *Journal of Medicine and Movies*, Vol. 1, N° 2, April 2005. http://campus.usal.es/~revistamedicinacine/numero%202/ing/biocinema_ing.htm (Erişim: 11.07.2015).
- Dindar H., ve Taneri, A., (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 Yıllarında Geliştirdiği Fen Programlarının Amaç, Kavram ve Etkinlik Yönünden Karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Mayıs 2011, Cilt:19, No:2, 363-378.
- Doğanay, A. ve Sarı, M. (2012). Düşünme Dostu Sınıf Ölçeği (DDSÖ) Geliştirme Çalışması. *İlköğretim Online*, 11(1), 214-229, 2012. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Dunbar, K. (2000). How Scientists Think in the Real World: Implications for Science Education. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(1), 49-58.
- Duncan, D. & Arthurs, L. (2009). Teaching the Nature of Science: Successful Strategies in an Introductory College-Level Astronomy Course. Pre-Publication Draft Aug. 2009.
- Durdukoca, Ş. ve Demir, M. (2012). İlköğretim Öğretmenlerin Bazı Değişkenlere Göre Yansıtıcı Düşünme Düzeyleri Ve Düşüncelerindeki Öğretmen Niteliklerinin Yansıtıcı Öğretmen Niteliklerine Uygunluğu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Yıl: 2012, Cilt: 9, Sayı: 20, s. 357-374.
- Emir, S. (2013). Öğretmenlerin Düşünme Stilllerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerini Yordama Gücü (İstanbul-Fatih Örneği). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(1), Kış, 325-347.

- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 23: 81 – 87 [2002].
- Erduran, S. (1995). Science or Pseudoscience: Does Science Education Demarcate? The Case of Chemistry and Alchemy in Teaching. Annual Meeting of The American Educational Research Association (San Francisco, CA, April, 1995).
- Farha, B. & Steward, G., (2006). Paranormal Beliefs: An Analysis of College Students. The Skeptical Inquirer, Jan / Feb 2006; 30, 1; Academic Research Library, pg. 37.
- Farré, M., Bosch, F., Roset, P. N., & Baños, J. E. (2004). Putting clinical pharmacology in context: the use of popular movies. The Journal of Clinical Pharmacology, 44(1), 30-36.
- Feyerabend, P. (1987). Özgür Bir Toplumda Bilim (2. Basım, çeviren: Kardam, A., 1999). Ayrıntı Yayınları, İstanbul.
- Gouldner, A. W. (2006). The Future of Intellectuals and the Rise of the New Class: A frame of Reference, Theses, Conjectures, Arguments, and an Historical Perspective on the Role of Intellectuals and Intelligentsia in the International Class Contest of the Modern Era. International Journal of Human Sciences,1(1).
- Gülveren, H. (2007). Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri ve Bu Becerileri Etkileyen Eleştirel Düşünme Faktörleri (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Güven, M. ve Kürüm, D. Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri Arasındaki İlişki (Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğrencileri Üzerinde Bir Araştırma). İlköğretim Online, 7(1), 53-70, 2008. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- İnam, A. (1991) Bilimin Üç Boyutu: Tarih, Toplum, Birey Bilim ve Teknik, Aralık, 12-14.
- İnam, A. (1992). Gülümseyen Bilim. Bilim ve Teknik, Şubat, 1992, s. 35-36.
- Jerome, L. E. (1977). Astroloji Çürütüldü. (Çev: Pekünlü, E.R., 2009). İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Johnson, M., & Pigliucci, M. (2004). Is Knowledge of Science Associated with Higher Skepticism of Pseudoscientific Claims. The American Biology Teacher, 66(8), 536-548.
- Kâğıtçıbaşı, Ç. (2013). Günümüzde İnsan ve İnsanlar: Sosyal Psikolojiye Giriş (15. Baskı). Evrim Yayınevi, Ekim 2013, İstanbul.
- Kallery, M. (2001). Early-Years Educators' Attitudes to Science and Pseudo-Science: The Case of Astronomy and Astrology. European Journal of Teacher Education, 24(3), 329-342.
- Karaçay, T. (t.y.). Bilim Nedir? <http://www.baskent.edu.tr/~tkaracay/etudio/ders/math/soyutMat/odev/bilimnedir.html>. (Erişim: 27.05.2014).
- Karatepe, A., Yıldırım, H. İ., Şensoy, Ö. ve Yalçın, N. (2004). Fen Bilgisi Öğretimi Amaçlarının Gerçekleştirilmesinde Mevcut Fen Bilgisi Müfredat Programının Amaçlar Boyutunda Uygunluğu Konusunda Öğretmen Görüşleri. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(2).
- Kartal, T. (2012). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) Cilt 13, Sayı 2, Ağustos 2012, Sayfa 279-297.
- Kaya, M. ve Bacanak, A. (2013). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Düşünceleri:Fen Okuryazarı Birey Yetiştirmede Öğretmenin Yeri. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 21 (2013) 209-228 209.

- Kaya, S. (2014). Understanding of Basic Science Concepts: Does Taking More Science Courses Matter? *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 116 (2014) 152 – 157.
- Kenyon, L., & Reiser, B. J. (2006, April). A Functional Approach to Nature of Science: Using Epistemological Understandings to Construct and Evaluate Explanations. In Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA.
- Kirman Çetinkaya, E., Laçın Şimşek, C. ve Çalışkan, H. (2013). Bilim ve Sözde-Bilim Ayrımı İçin Bir Ölçek Uyarlama Çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2013, Cilt 3, Sayı 2, 31-43 *Trakya University Journal of Education* 2013, Volume 3, Issue 2, 31-43.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific Literacy for Citizenship: Tools for Dealing with the Science Dimension of Controversial Socioscientific Issues. *Science Education*, 85(3), 291-310.
- Korkmaz, Ö. (2009a). Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Eğilim ve Düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)* Cilt 10, Sayı 1, (2009), (1-13) 1.
- Korkmaz, Ö. (2009b). Eğitim Fakültelerinin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilim ve Düzeylerine Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* Güz 2009, 7(4), 879-902.
- Kökdemir, D. (2003). Belirsizlik Durumlarında Karar Verme ve Problem Çözme. Doktora Tezi, 140 sayfa, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kökdemir, D. (2005). Sahte Bilimlerin Çekiciliği Altında Bilimsel Araştırma ve Eleştirel Düşünme. Sağlık Bilimlerinde Süreli Yayıncılık.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi İle İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Kuhn, T. S. (1962). *Bilimsel Devrimlerin Yapısı* (8. Baskı, çeviren: Kuyaş, N, 2008). Kırmızı Yayınları, İstanbul.
- Kuhn, T. S. (1957). *Kopernik Devrimi: Batı Düşüncesinin Gelişiminde Gezegen Astronomisi* (Çeviri: Turan, H., Bayrak, D. ve Çelik, S. K., 2007). İmge Kitabevi Yayınları, Ankara.
- Kuhn, D., & Pearsall, S. (2000). Developmental Origins of Scientific Thinking. *Journal of Cognition and Development*, 1(1), 113-129.
- Kurt, A. A. ve Kürüm, D. (2010). Medya Okuryazarlığı ve Eleştirel Düşünme Arasındaki İlişki: Kavramsal Bir Bakış. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (2), 20-34.
- Kuş, E. (2012). *Nitel – Nitel Araştırma Teknikleri* (4.Baskı). Anı Yayıncılık, Ankara.
- Lee, Y. A. ve Wang, Y. (2012). Searching for New Directions: Developing MA Action Research Project as a Tool for Teaching. *US-China Education Review A* 8 (2012) 697-709 (Earlier title: *US-China Education Review*, ISSN 1548-6613).
- Lederman, N. G. (2007). Nature of Science: Past, Present and Future. *Handbook of Research on Science Education*, 831-879.
- Lilienfeld, S. O. (2008). The 10 Commandments of Helping Students Distinguish Science from Pseudoscience in Psychology. *Association for Psychological Science*. September 2005, Volume 18, Number 9.
- Lilienfeld, S. O. (2004). Teaching Psychology Students to Distinguish Science from Pseudoscience: Pitfalls and Rewards. (This essay originally appeared as the monthly “E-xcellence in Teaching” e-column in the *PsychTeacher*

- Lundström, M. (2007). "Students' Beliefs in Pseudoscience." Paper presented at ESERA conference, Malmö, Sweden.
- MacIntosh, J. (2001). Learner Concerns and Teaching Strategies for Video-Conferencing. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 32(6), 260-265.
- Magno, C. (2011). Assessing the Relationship of Scientific Thinking, Self-regulation in Research, and Creativity in a Measurement Model. *The International Journal of Research and Review*. Volume 6 Issue 1, March 2011.
- Martin, M. (1994). Pseudoscience, the Paranormal, and Science Education. *Science & Education* 3: 357-371, 1994.
- McCarthy, D. (2014). Teacher Candidates' Perceptions of Scientists: Images and Attributes. *Educational Review*, (ahead-of-print), 1-25.
- McComas, W. F. (2005). Seeking NOS Standards: What Content Consensus Exists in Popular Books on the Nature of Science. In *Annual Conference of the National Association of Research in Science Teaching*, Dallas, TX.
- McLean, C. P., & Miller, N. A. (2010). Changes in Critical Thinking Skills Following a Course on Science and Pseudoscience: A Quasi-Experimental Study. *Teaching of Psychology*, 37(2), 85-90.
- MEB (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı. Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- MEB (2013). İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı. Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- MEB, (<http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx>). İlköğretim ve Ortaokul Ders Programları, Medya Okuryazarlığı Öğretim Programı
- MEB, TTKB (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Orta Okullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara, 2013.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel Araştırma: Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber* (3. Basımdan Çeviri, Çevirenler: Turan, S., Koçak Canbaz, F., Öz, M., Karadağ, E., Yılmaz, D., Özen, H., Yalçın, M., İşçi, S., Öztekin, Ö., Dinç, E. ve Yüksel, S.). Nobel Yayıncılık, Ekim, 2013.
- Metin, D., Çakıroğlu, J., Öztekin, C., Özdem, Y. ve Bilican, K. (2014). Pseudoscientific Beliefs of University Science Education Students, *ICEMST 2014, bildiriler kitapçığı* (s. 1073). May16 18, 2014, Konya.
- Mugaloglu, E. Z. & Erduran, S. (2011). Prospective Science Teachers' Appreciation of Science: The Case of Evolution Theory vs. Intelligent Design, *ESERA*, Lyon, France.
- Munby, H. (1982). *What is scientific thinking?* Guidance Centre, University of Toronto.
- OECD (2003). *The PISA Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. (Erişim: <http://www.pisa.oecd.org>, 12.08.2015)
- Özdemir, S. M. (2005). Üniversite Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), 297-316.
- Özgelen, S. (2010). Exploring the Development of Pre-Service Science and Technology Teachers' Views on Nature of Science During the Inquiry-Based Laboratory Instruction. *Doktora Tezi, ODTÜ*, Ankara.

- Özgelen, S., & Tüzün, Ö. Y. (2010). The Factors that Mediate Preservice Science Teachers' Understanding of Nature of Science. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2).
- Özlem, D. (2008). *Felsefe ve Doğa Bilimleri* (4. Basım). Doğu Batı Yayınları, Ankara.
- Park, R. L. (2008). *Batıl İnanç* (çev: Pekünlü, E. R, 2009). İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Peterson, L. K. (t.y.) A Practical Approach to Teaching the Nature of Science. http://www.vast.org/_docs/Peterson.pdf. (Erişim: 25.05.2014).
- Peterson, L. K. (t.y.) The Nature of Science: Investigating Key Ideas Related to NoS (Teacher Notes) mason.gmu.edu/~lpetersn/nos/nos_tn_vast.pdf. (Erişim: 20.05.2014).
- Pigliucci, M. (t.y.). Science vs. Pseudoscience: Where is the Difference? Skeptic & Humanist Web. www.rationallyspeaking.org (erişim: 08.06.2014).
- Riegelman, R. K. & Hovland, K. (2012). Scientific Thinking and Integrative Reasoning Skills (STIRS): Essential Outcomes for Medical Education and for Liberal Education AAC&U, Peer Review, Fall 2012.
- Royal Society of Chemistry (Erişim: 11.07.2015). Film Night: Lorenzo's Oil. <http://www.rsc.org/ConferencesAndEvents/RSCEvents/chemistry-centre/lorenzos-oil.asp>.
- Saçlı, F. ve Demirhan, G. (2008). Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Programında Öğrenim Gören Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Düzeylerinin Saptanması ve Karşılaştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi*, Sayı:2, Sayfalar: 92-110, 2008.
- Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2002). Investigating the Crossroads of Socioscientific Issues, the Nature of Science, and Critical Thinking. <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED466401>
- Sandoval, W. A. (2005). Understanding Students' Practical Epistemologies and Their Influence on Learning through Inquiry. *Science Education*, 89(4), 634-656.
- Saygılıgil, F. (2010). *Kâinatta Bir Nokta: Nüzhet Gökdoğan*. İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları (Yayın No: 124). Nisan 2010, İstanbul.
- Scharmann, Smith, James ve Jensen (2005). Explicit Reflective Nature of Science Instruction: Evolution, Intelligent Design, and Umbrellaology. *Journal of Science Teacher Education* (2005) 16: 27-41.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & 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. (2007). What's in a Word? How Word Choice Can Develop (Mis) conceptions about the Nature of Science. *Science Scope*, 31(2), 42-47.
- Sesow, F.W (1991). Improving the Critical Thinking Ability of Pre-Service Social Studies Teachers. (ERIC Document Reproduction Service. No ED365997).
- Smith, J. C. (2010). *Pseudoscience and Extraordinary Claims of the Paranormal: A Critical Thinker's Toolkit*. ISBN: 978-1-405-18123-5.
- Sommerville, J. (1941). Umbrellaology or Methodology in Social Science. *Philosophy of Science*, 8, 557-566, erişim: <http://web.missouri.edu/~hanuscind/8710/umbrellaology.pdf>

- Sönmez, V., Alacapınar, F. (2013). Örneklerle Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Anı Yayıncılık, 2. Baskı
- Stith, B. J. (Erişim: 11.07.2015). The Use of the Movie "Lorenzo's Oil" as a Teaching Tool. <http://clasfaculty.ucdenver.edu/bstith/loren.htm>.
- Sugarman, H., Impey, C., Buxner, S., & Antonellis, J. (2011). Astrology Beliefs among Undergraduate Students. *Astronomy Education Review*, 10(1), 010101.
- Sürmeli, H. ve Saka, M. (2013). Preservice Science Teachers' Opinions about Scientific and Non-Scientific Knowledge. *The Journal of Academic Social Science Studies International Journal of Social Science*. Volume 6 Issue 7, p. 957-972, July 2013.
- Şahin, Ç. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Yeteneklerine Göre Günlüklerinin İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36: 225-236 [2009].
- Şenşekerci, E. ve Bilgin, A. (2008). Eleştirel Düşünme ve Öğretimi. U.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi Yıl: 9, Sayı: 14, 2008/1.
- Tala, S. (2011). Nos Ideas as Contextualized in the Present Science: Nanomodelling as an Example. *Esera Conference Proceedings*.
- Teach it with movies (Erişim: 11.07.2015). Lesson Plans Based On Movies & Film Clips: Learning Guide To: Lorenzo's Oil. <http://www.teachwithmovies.org/guides/lorenzos-oil.html>.
- Thagard, P. R. (1978). Why Astrology Is A Pseudoscience. University of Michigan-Dearborn in PSA 1978 Volume 1, edited by P.D. Asquith and I. Hacking (East Lansing: Philosophy of Science Association, 1978).
- Tok, E. ve Sevinç, M. (2010). Düşünme Becerileri Eğitiminin Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 27, 2010, Ss. 67-82.
- Tseng, YC., Tsai, CY., Hsieh, PY., Hung, JF. & Huang, TC. (2014). The Relationship Between Exposure to Pseudoscientific Television Programmes and Pseudoscientific Beliefs among Taiwanese University Students. *International Journal of Science Education, Part B*, 4:2, 107-122.
- Turgut, H. ve Fer, S. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliklerinin Geliştirilmesinde Sosyal Yapılandırmacı Öğretim Tasarımı Uygulamasının Etkisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, Yıl: 2006, Sayı 24, Sayfa: 205-229.
- Turgut, H. (2009a). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bilimsel, Sözde-Bilimsel Ayrımına Yönelik Algıları. *Eğitim ve Bilim*, 2009, Cilt 34, Sayı 154.
- Turgut, H. (2009b). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgi ve Yöntem Algıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1).
- Turgut, H, Akçay, H., İrez, S. (2010). Bilim Sözde-Bilim Ayrımı Tartışmasının Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası İnanışlarına Etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/Educational Sciences: Theory & Practice*, 10(4), 2621-2663. (SSCI).
- Tümekaya, S. (2011). Fen Bilimleri Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Öğrenme Stilllerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 12, Sayı 3, Ağustos 2011, Sayfa 215-234.
- Türkmen, L., & Yalçın, M. (2001). Bilimin Doğası ve Eğitimdeki Önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2001; 3(1):189-195.

- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere S. (2005). Türkiye’den Bir Profil: 11-13 Yaş Gurubu Matematik Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilim ve Becerileri. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, yıl: 2005, cilt: 38, sayı: 2, 167-185.
- Uyar, T. (2015). Astroloji’nin Bilimle İmtihanı. Kırmızı Kedi Yayınevi (Birinci Basım). Ağustos 2015, İstanbul.
- UNESCO Türkiye Milli Komisyonu (1974). Uluslararası Anlayış, İşbirliği ve Barış için Eğitim ile İnsan Hakları ve Temel Özgürlüklerle ilgili Eğitime İlişkin Tavsiye Kararı (19 Kasım 1974). http://www.unesco.org.tr/dokumanlar/egitim/tavsiye_karari_anlayis.pdf
- Vázquez-Alonso, Á., Manassero-Mas, M. A., Bennàssar-Roig, A., & García-Carmona, A. (2011). Teachers’ Conceptions on Nature of Science: Strengths, Weaknesses and Influence of Teaching Practice. ESERA Conference.
- Vural, R. A. ve Kutlu, O. (2004). Eleştirel Düşünme: Ölçme Araçlarının İncelenmesi ve Bir Güvenirlilik Çalışması. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13(2).
- Wink, D. (2011). Lorenzo’s Oil as a Vehicle for Teaching Chemistry Content, Processes of Science, and Sociology of Science in a General Education Chemistry Classroom. Journal of Chemical Education, 88(10), 1380-1384.
- Wolf-Watz, M. (2000). Student Teachers' Beliefs about Science. Journal of In-service Education, 26(2), 403-413.
- Yager, R.E. (2004). Leadership in Science Education: Focusing on the Unknown and Moving to Knowing. Science Educator, 13 (1), Spring 2004, 21-28.
- Yalçınkaya, T. ve Sürmeli, H. (2015). Öğretmen Adaylarının Bilim - Sözde Bilim Ayrımına Yönelik Görüşleri: Astronomi - Astroloji Örneği. ERPA International Congresses on Education (sözlü bildiri). 4-7 Haziran 2015, Atina / Yunanistan.
- Yalçınkaya, T., Özgelen, S. ve Ünal, K. (2014). Şemsiyoloji (yayımlanmamış doküman).
- Yeşiloğlu, S. N., Demirdöğen, B. ve Köseoğlu, F. (2010). Bilim Hakkında Ahmet İnam ile Görüşmeler ve Bilimin Doğası Öğretimi Üzerine Yorumlar. Ahi Evran Üniv. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 11, Sayı 4, Aralık 2010 Özel Sayı, Sayfa 1-39.
- Yeşilyurt, E. (2013). Öğretmen Adaylarının Öğrenim Gördüğü Ortamların Yapılandırmacı Öğrenme Açısından Değerlendirilmesi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33(1).
- YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi (1997a). İlköğretim Fen Öğretimi: Aday Öğretmen Yetiştirme Kılavuzu. Ankara.
- YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi (1997b). Fizik Öğretimi. Ankara.
- Yıldırım, C. (2014). Bilim Felsefesi (18. Basım). Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Yıldırım, M., Atila, M. E., Özmen, H. ve Sözbilir, M (2013). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi Hakkındaki Görüşleri. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 9, Sayı 3, Aralık 2013, ss. 27-40.
- Yıldırım, H. İ. (2009). Eleştirel Düşünmeye Dayalı Fen Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6. Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Zimmerman, C. (2007). The Development Of Scientific Thinking Skills in Elementary and Middleschool. *Developmental Review*, 27(2), 172-223.

https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Shermer (Erişim: 15.09.2014).

<http://homepages.wmich.edu/~korista/baloney.html> (Erişim: 15.09.2014).

<http://www.indiana.edu/~ensiweb/lessons/hor.les.html>. How's Your Horoscope? Testing Astrology (Erişim: 10.09.2014)

http://www.skeptic.com/about_us/meet_michael_shermer/ (Erişim: 15.09.2014).

<http://www.stellarium.org/> (Erişim: 10.07.2015)

<http://undsci.berkeley.edu/teaching/misconceptions.php>. Understanding Science: Misconceptions about science (Erişim: 10.07.2014).

<https://www.youtube.com/watch?v=mY3kQ3TDd5E> – Saçmalık Saptama Seti 1 (26.05.2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=4L6b0XjZcnc> –Saçmalık Saptama Seti 2 (26.05.2014)

<http://undsci.berkeley.edu/>. Understanding Science: How Science Really Works (Erişim: 10.07.2014).

http://undsci.berkeley.edu/article/0_0_0/sciencetoolkit_02. Untangling Media Messages and Public Policies (Erişim: 10.07.2014).

http://undsci.berkeley.edu/article/0_0_0/socialsideofscience_01. The social side of science: A human and community endeavor (Erişim: 10.07.2014).

EKLER

Ek-1 GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAY FORMU

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU

Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz. Araştırmaya katılım tamamen gönüllülük ilkesine bağlı olup katılmayı reddetmeniz herhangi bir cezaya yol açmayacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul ettikten sonra araştırmanın herhangi bir yerinde neden göstermeksizin; elde edilmesi beklenen bir yarar kaybına ya da herhangi bir zarara yol açmadan araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırmayla İlgili Bilgiler:
Sorumlu Araştırmacının adı: Arş. Gör. Tutku YALÇINKAYA
Araştırmanın niteliği: Tez çalışması
Araştırmanın öngörülen süresi: 8 hafta
Araştırmaya katılması beklenen gönüllü sayısı: 40

Araştırmamıza katıldığınız için teşekkür ederiz.

GÖNÜLLÜNÜN ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıda açıkça tanımlanan çalışmanın ne amaçla, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirileceği anlayabileceğim bir ifade ile bana anlatıldı. Bu araştırmadan elde edilen bilgilerin bana ve başka insanlara sağlayacağı yararlar bana anlatıldı. Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi. Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmali nedeniyle, benim onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren Gönüllü Bilgilendirme Formu adlı metni anlayarak okudum. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım. Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak, bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.

Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;
Adı- Soyadı: [Redacted]
İmzası: [Redacted]
Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):
[Redacted]

Tarih:
Açıklamaları Yapan Araştırmacının Adı- Soyadı: Arş. Gör. Tutku YALÇINKAYA
İmzası:
Tarih:

bilim adamı gibi davranmış olması, yani şarlatanların yaptığı gibi "iş-kembeden atma" yöntemiyle çare arayacak yerde, önce şikâyet konusu olayın nedenlerini araştırarak işe koyulması; bunun için de büyük bir titizlikle uzun ve yorucu gözlem ve deneyler yapması, bu gözlem ve deneyler sonunda olayın her türlü akla yakın şüpheyi ortadan kaldıracak kadar sağlam bir açıklamasını yaptığı kanısına vardıldıktan sonra çare aramaya koyulmuş olması. Bu nokta çok önemli, zira Pasteur çok iyi biliyordu ki, bilimsel açıklaması yapılmamış olan bir derde çare bulmak pek mümkün değildir. Gerçi tarih boyunca insanlar birçok dertlerine çare bulduklarını sanmışlardır, ancak bunlardan bazıları dertlerini kısmen hafifletmiş, hattâ bazen gidermiş olsalar bile, bu çarelerin "güvenilir" olmadıkları şüphe götürmez. Nitekim tıp deneme ve yanılma yöntemleriyle yetinmek zorunda kaldığı sürece hep yerinde saymış, ancak bilimsel araştırma yöntemlerini uygulamaya başladıktan sonra hızla ilerlemeye başlamıştır. Bu bakımdan tıp bilimi Pasteur gibi adamlara çok şey borçludur. İnsan Pasteur gibi bir dehânın bir şey bulduğunu iddia etmeden önce ne uzun ve zahmetli araştırmalar yapmak zorunda kaldığını, buna rağmen gene de çeşitli eleştirilere uğradığını, ancak bütün bu eleştirileri savuşturduktan sonra iddialarını kabul ettirebildiğini bilirse, şarlatanların oyununa gelmekten kendini kurtarabilir. Şimdi, isterseniz asıl konumuza gelelim:

a) Pasteur fermantasyonun nedenini nasıl buldu?⁵

Hikâye kısaca şöyle:

Günün birinde Bigo adındaki bir alkol üreticisi Pasteur'un laboratuvarına gelip, "fermantasyonlarıyla başının dertte olduğundan" yakılarak yardımını rica eder. Henüz Pasteur'un şekerin nasıl alkole dönüştüğü (fermantasyon) konusunda hiçbir fikri yoktur. Zaten Bigo'nun istediği sadece niçin bazı fiçılarda fermantasyonun yolunda gitmediğini araştırması ve buna bir çare bulmasıdır. Normal fermantasyon sürecini engelleyen nedir? Pasteur'un ilk çözmesi gereken sorun budur, ancak araştırmaları sonunda Pasteur her iki sorunun da cevabını bulacaktır. İyi de,

5. Pasteur ve Koch için başvurduğum ana kaynak: Paul de Kruif: "Microbe Hunters", Pocket Books, New York, 1945. Türkçe'ye "Mikrop Avcıları" diye çevrilmiş olduğunu duyduğum bu kitabı okumalannı bütün okuyucularına salık veririm. Modern tıp tarihinin en heyecanlı bir dedektif romanı kadar ilginç yapan bir eser bu.

nasıl?

İlkin Bigo'nun bozuk fiçilerindeki gri yapışkan sıvıdan örnekler alıp şişelere doldurur, sağlıklı fiçilerden aldığı örnekleri de başka şişelere kor ve laboratuvarının yolunu tutar. Önce sağlıklı örnekten bir damla alıp mikroskop altında inceleyince, sarımtırak renkte küçücük kürecikler çarpar gözüne. Üstelik bunların içinde bir sürü garip zerrecikler dans etmektedir. "Bunlar da ne ola ki?" diye düşünürken birden hatırlar: "Cagniard de la Tour bira mayasının (yeast) canlı mikroorganizmalar olduğunu söylememiş miydi?⁶ İşte şeker kamışındaki glikozu alkole dönüştüren de bunlar olmalı." Elbet bu sadece bir "tahmin"den, bilemediniz, bir "hipotez"den ibaretti, dolayısıyla doğru da olabilirdi, yanlış da. Hem Bay Bigo ondan neyi rica etmişti? Bu defa Pasteur bozuk fiçiden aldığı numune şişesini açıp koklar, bir büyüteçle içindeki sıvıyı inceler, sonra tadına bakar, en sonunda da şişeye litmus kağıdından kestiği şeritler daldırır ve kağıdın renginin kırmızıya dönüştüğünü görür. Bunun üzerine ondan da bir damla alıp mikroskobuna yerleştirir, dikkatlice bakınca bu numunede bira mayasından eser olmadığını görür. Bir daha şişeyi eline alıp yakından inceler. Bir de ne görsün? Bazı gri zerrecikler şişenin cidarına yapışmışlar, bazıları da sıvının yüzeyinde yüzüyor. "Sağlıklı numunede bunlar olmadığına göre?.. Dur bakalım acele etme!"

Pasteur bu defa bu gri zerrecikleri mikroskop altında incelemeye koyulur. Bunlar birçok bakımdan sağlıklı numunede gördüğü zerreciklerden farklıdır, boyları da çok daha küçüktür. Uykusuz geçen bir geceden sonra gene alkol fabrikasına koşar, öteki hasta fiçilerden başka numuneler alıp laboratuvarına döner ve hepsini birer birer mikroskop altında inceler. Sonuç aynıdır, hepsinde çubuk biçimindeki zerrecikler dans etmektedir! Hem de milyonlarcası! Ve bunların kaynaştığı her numunede alkol yerine ekşimiş süt asidinden başka bir şey yoktur. O zaman kafasında bir şimşek çakar: "Bu minik çubuklar canlı olmalı; üstelik asidin oluşmasının nedeni de onlar olabilir. Belki de bira mayasını yok edip (veya etkisiz hale getirip) alkol yerine ekşimiş süt asidinin oluşmasını sağlıyorlar, neden olmasın?"

Dikkatinizi çekerim: Belki içinden bir ses Pasteur'e "Buldun! Da-

6. Bk. *Paul de Kruif*, "Microbe Hunters", s. 64 vs. Bira mayasının canlı olduğunu, hattâ arpayı biraya dönüştürdüğünü 1837'de ilk bulanın Cagniard de la Tour olduğu anlaşılıyor. Ancak de la Tour alçakgönüllü bir kişi olduğu için bu buluşunun reklamını yapmamış. Bu da gösteriyor ki, aslında fermantasyon sürecinin ilk açıklamasını yapan Pasteur değil. Aynı şekilde etin kokuşmasına mikroorganizmaların neden olduğunu aynı yıl Dr. Schwann kanıtlamıştı, s.65.

ha fazla ince eleyip sık dokumana gerek yok!” diyor, ama hiçbir doğrunun öyle çabucak bulunamadığını bilen bir bilim adamı olarak Pasteur bu sese kulağını tıkıyor. Buraya kadar elde edebildiği basit bir “tahmin”, bir hipotezden ibarettir. Onun doğruluğundan kendisi yüzde yüz emin bile olsa, buluşunu şüphe ile karşılayacak olanların da her türlü soru ve itirazlarına cevap verebilecek durumda olması, teknik deyimlerle *hipotezini belgeleyebilmesi* gerekir⁷. İşte bundan sonra Pasteur bunu nasıl başarabileceğini araştırmaya koyulur. (İlerde şarlatanların böyle bir kaygıları olmadığını göreceğiz.) Bunun için ilkin bu minik çubukların “canlı” olduklarını kanıtlaması gerekecektir. İyi de, nasıl? Önce bu yaratıkları içinde yüzdükleri bu karmaşık bulamaçtan çıkarıp beslenebilecekleri daha saydam bir ortama aktarmak gerekecek, eğer böyle bir ortamda çoğaldıklarını gözleyebilirse, ne âlâ. İlkin şekerli suyu dener, olmaz. Daha başka formüller dener, onlar da yürümez. Sonunda bir miktar kurutulmuş bira mayası alıp saf suda kaynatır, su tümüyle saydam hale gelince, içine belli bir miktar şekerle elde edilen sıvının asitleşmesini önlemek için, bir parça kalsiyum karbonat ekler. Ondan sonra da ince bir iğne ucuyla hasta numunedeki gri zerreciklerden birini alıp hazırladığı kültüre dikkatle yerleştirir, sonra deney şişesini bir kuluçka fırınına koyup beklemeye başlar. Sözü uzatmayayım: Oldukça sinir yıpratıcı bir bekleyişten sonra Pasteur deney şişesinde yeni birçok gri noktıklar oluştuğunu ve bunların her birinden kabarcıklar çıktığını görür. Hedefine bir adım daha yaklaşmıştır, ama bakalım bunlar canlı mı? Şişeden bir damla alıp mikroskopta inceler. Gördüğü manzara gerçekten heyecan vericidir, zira lâmin bütün yüzeyi kaynaşan ve kıpırdayan milyonlarca minik çubukla kaplanmıştır. “Çoğalıyorlar, canlı bunlar!” diye mırıldanır kendi kendine ve sevincinden ne uyumak gelir aklına, ne yemek yemek.

Bazılarınız burada “Pasteur ermiş muradına, biz çıkalım kerevetine” deyip hikâyeyi kesmemi bekliyor olmalısınız, ama, hayır, hikâye burada bitmiyor, zira Pasteur’ün kendisi hipotezini doğrulamış olduğundan emindir, ama başkalarının bunu kabul edeceğinden emin değildir.

7. Bilim tarihinde birçok benzeri olan bu tutumun bir başka ilginç örneği de Fermi’nin “uranyum ötesi” elementerleri bulmasıyla ilgili. Nitekim Fermi U92’yi yavaş nötronlarla bombardıman edince bazı garip radyoaktif cisimlerin ortaya çıktığını saptar, ancak kimyasal analiz yöntemlerini bilmediği için bunların ne olduğunu bilemez. Çalışma arkadaşları bunların 93 atom sayılı uran ötesi bir element olabileceğini söylelerse de, Fermi bundan “emin olmadığı için” bu tür bir iddiada bulunamaz. Bk. Britanica 1987, Vol 4, s. 740 b-c

Onların, buluşunu şüphe ile karşılayacaklarından, hattâ onu yanlışlamak için ellerinden geleni ardlarına bırakmayacaklarından emindir. Bu nedenle ne olur ne olmaz diye deneyini sonraki günlerde defalarca tekrarlar. Sonuç hep aynıdır. Pasteur artık dayanamaz, keşfini ilkin Bay Bigo'ya açar ve kendisine fiçılarını bu minicik çubuklardan (bunlara bugün bakteri diyoruz) uzak tutmasını salık verir. Sonra mutlu haberi öğrencilerine iletir, ardından Profesör Dumas'ya, dostlarına bildirir, en sonunda da Bilimler Akademisi'ne aynı konuyla ilgili ağırbaşlı bir makale gönderir. Artık "fermantasyona gözle görülemeyecek kadar küçük, canlıların yol açtığı"dan kesinlikle emindir! Şekeri alkole dönüştüren de, arpadan bira çıkaran da, üzüm suyunu şaraba çeviren de hep bu sağlıklı fiçilerden aldığı numunelerde gördüğü bira mayasıdır. Ama, gene de Pasteur'ün iddiasını belgelemiş olduğu söylenebilir mi? Bu sorunun cevabı, öteki bilim adamlarının göstereceği tepkiye bağlıdır. Eğer Pasteur'ün deneyleri karşısında "Pasteur haklı!" derlerse, ne âlâ, ya demezlerse?..

Heyhat, çağın en büyük kimyacı diye bilinen Liebig'in tepkisi olumsuzdur. Bu Pasteur'ü bayağı sinirlendirir: "Demek Liebig bira mayasının şekerin alkole dönüşmesinde hiçbir rolü olmadığını söylüyor ha? Demek burada albümine ihtiyaç olduğunu, (albüminsiz olmayacağını), albümin çözülünce şekeri de birlikte alkole dönüştürdüğünü iddia ediyor, öyle mi? Ben ona gösteririm!" diye söylenir. İyi de, bunu nasıl başaracak? Aklına şu çare gelir: İçinde hiç albümin bulunmayan bir kültürde bira mayalarını çoğaltacaktır. Eğer bu mikroorganizmalar böyle bir kültür içinde de şekeri alkole dönüştürürlerse, Liebig'in işi bitik demektir! Ama böyle albüminsiz bir kültür bulmak hiç de kolay değildir. Neyse, uzun arayışlardan sonra Pasteur -şans eseri- aradığını bulur. Daha önceki deneylerini bir defa da bu albüminsiz ortamda tekrarlar: Sonuç aynıdır! Ancak, "sütten ağzı yanan yoğurdu üfleyerek yemiş", Pasteur de haftalar boyu deneyini defalarca tekrarlar. Bunun için de bira mayalarını bir şişeden bir başkasına aktarıp çoğalmaya ve şekeri alkole dönüştürmeye devam edip etmediklerini araştırır. Sonuç gene aynıdır! Ama bıkmadan usanmadan bu buluşunu kontrol etme işini sürdürür. Belki "Bu kadarı da fazla" diyeceksiniz, ama bilimde işi şansa bırakmamak temel kuraldır. Bu nedenle Pasteur deneylerine aralıksız devam eder. Bu onda neredeyse bir "tutku" halini almıştır; yemeyi, içmeyi, uyumayı bile unuttuğu olur. Mikroorganizmaların şekeri alkole dönüştürme işini ne kadar sürdürebildiklerini anlamak için tam üç ay deney üstüne deney

yapar. Sonunda artık hiçbir şüphesi kalmamıştır. Liebig'e meydan okuma sırası artık ona gelmiştir. Bütün Fransa onun bu son "zaferini" kutlamakta, onu her şekilde onurlandırmaktadır.

"Artık Pasteur herkesi ikna etmiş olmalı!" diye düşünüyorsanız, yanılıyorsunuz. Nitekim gene oradan buradan çatlak sesler duyulmaya başlar. Pasteur yeni buluşlarıyla eski teori ve inançların pabucunu dama attığı için düşmanlar kazanmıştır da, ondan mı? (Bu, bilindiği gibi, şarlatanların baş argümanı.) Hayır, onları asıl kızdıran, Pasteur'ün o karşısındakileri küçümseyen, "kendinden emin" tavrıdır. Ne kadar büyük olursa olsun, bilim adamının alçakgönüllülüğü elden bırakmaması gerekir, zira bütün başarılı deneylerine rağmen, bir yerde açık vermesi mümkündür. Nitekim Pasteur'ün deneylerinde gerçekten de bazı boşluklar vardır. O da bunun farkındadır, hattâ bu yüzden uykusuz geceler geçirdiği bile olmuştur. Bir kısım bilim adamı da bu nedenle onun teorisinin yeterince belgelenmemiş olduğu kanısındadır. Lafi uzatmamak için yeniden ayrıntılara girmeyeceğim. Şu kadarını söyleyeyim ki, Pasteur bu eleştiriler sayesinde yeni bir maya türünün (şekerden acımış tereyağı asidini üreten mayanın) varlığını keşfetmiştir. Üstelik bu yeni mayanın havasız yaşadığını (havayla temas edince öldüğünü) de bulmuştur⁸.

Pasteur'ün fermantasyonu açıklamasının hikâyesi burada bitiyor⁹. Bu kıssadan şu hisseyi çıkarabiliriz: "Buluş bağlamında" aceleci olmamak, "belgeleme bağlamında" ise alçakgönüllü olmak bilim adamının iki önemli erdemi. Bilim adamı bir deyimle kendi kendisine karşı "şeytanın avukatlığı"¹⁰ görevini de yüklenip -başkasının eleştirilerini beklemeden- düşüncelerinde eksikler ve kusurlar olup olmadığını araştırma-

Ek-3

ŞEMSİYOLOJİ (UMRELLAOLOGY) METNİ

Umbrellaology metninin orijinali ve araştırma için Türkçe'ye uyarlanmış hali aşağıdadır.

(Orijinal Metin)

Umbrellaology: Is it A Science?

Dear Sir:

I am taking the liberty of calling upon you to be the judge in a dispute between me and an acquaintance who is no longer a friend. The question at issue is this: Is my creation, umbrellaology, a science? Allow me to explain this situation. For the past eighteen years, assisted by a few faithful disciples, I have been collecting materials on a subject hitherto almost wholly neglected by scientists, the umbrella. The results of my investigations to date are embodied in the nine volumes which I am sending to you under separate cover. Pending their receipt, let me describe to you briefly the nature of their contents and the method I pursued in compiling them. I began on the Island of Manhattan. Proceeding block by block, house by house, family by family and individual by individual I ascertained 1) the number of umbrellas possessed, 2) their size, 3) their weight, 4) their color. Having covered Manhattan after many years, I eventually extended the survey to the other boroughs of the City of New York, and at length completed the entire city. Thus I was ready to carry forward the work to the rest of the state and indeed the rest of the United States and the whole know world.

It was at this point that I approached my erstwhile friend. I am a modest man, but I felt I had the right to be recognized as the creator of a new science. He, on the other hand, claimed that umbrellaology was not a science at all. First, he said, it was silly to investigate umbrellas. Now this argument is false because science scorns not to deal with any object, however humble and lowly, even to the Ahind leg of a flea@. Then why not umbrellas? Next he said that umbrellaology could not be recognized as a science because it was of no use or benefit to mankind. But is not the truth the most precious thing in life? And are not my nine volumes filled with the truth about my subject? Every word is true. Every sentence contains a hard, cold fact. When he asked me what was the object of umbrellaology I was proud to say, "To seek and discover the truth is object enough for me. I am a pure scientist; I have no ulterior motives. Hence it follows that I am satisfied with truth alone."

Next, he said my truths were dated and that any one of my findings might cease to be true to-morrow. But this I pointed out, is not an argument against umbrellaology, but rather an argument for keeping it up to date, which is exactly what I propose. Let us have surveys monthly, weekly or even daily to keep our knowledge abreast of the changing facts. His next contention was that umbrellaology had entertained no hypotheses and had developed no theories or laws. This is a great error. In the course of my investigations, I employed innumerable hypotheses. Before entering each new block and each new section of the city, I entertained an hypothesis as regards the number and characteristics of the umbrellas that would be found there, which hypotheses were either verified or nullified by my subsequent observations, in accordance with proper scientific procedure, as explained in authoritative texts. (In fact, it is interesting to note that I can substantiate and document every one of my replies to these objections by numerous quotations from standard works, leading journals, public speeches of eminent scientists and the like.) As for theories and laws, my work presents an abundance of them. I will here mention only a few, by way of illustration. There is the Law of Color Variation Relative to Ownership by Sex. (Umbrellas owned by women tend to great variety of color, whereas those owned by men are almost all black.) To this law I have given exact statistical formulation. (See vol. 6, Appendix I, Table 3, p. 582.) There are the curiously interrelated Laws of Individual Ownership of Plurality of Umbrellas, and Plurality of Owners of Individual Umbrellas.

The interrelationship assumes the form, in the first law, of almost direct ratio to annual income, and in the end, of almost inverse ratio to annual income. (For an exact statement of the modifying circumstances, see vol. 8, p. 350.) There is also the Law of the Tendency towards Acquisition of Umbrellas in Rainy Weather. To this law I have given

experimental verification in chapter 3 of volume 3. In the same way I have performed numerous other experiments in connection with my generalizations.

Thus I feel that my creation is in all respects a genuine science, and I appeal to you for substantiation of my opinion.

Questions for Discussion (Jot your own ideas below before discussing with your group):

- To what extent is umbrellalogy a science?
- What characteristics of umbrellalogy make it more or less scientific?
- How does umbrellalogy compare/contrast to astronomy, physics, etc. as a science?

Excerpted from: Sommerville, J. (1941). Umbrellalogy, or, Methodology in Social Science. Philosophy of Science, 8, 557-566



Şemsiyoloji (Umbrellaology) Bilim Midir?

Sayın Fen Eğitimsi,

Sizden, eski bir arkadaşımın aramızdaki anlaşmazlığa hakemlik etmenizi rica ediyorum. Üzerinde anlaşamadığımız konu şu: Benim icadım olan Şemsiyoloji, bir bilim midir? Yeni bir bilim disiplini olarak ortaya attığım Şemsiyoloji'yi size anlatmama izin verin. Son 18 yıldır birçok arkadaşımın yardımıyla, şimdiye kadar biliminsanları tarafından hiç önemsenmeyen bir konuda (şemsiyeler hakkında) veri biriktiriyorum. Araştırmalarımın sonuçlarını size ayrı bir zarfta yolladığım 9 ciltte topladım. Çalışmamın içeriğini ve derleme metodumu anlatmak istiyorum. Çalışmaya Manhattan Adası'nda başladım. Blok blok, ev ev, aile aile ve birey birey ilerlerken şunları araştırmak istedim 1) sahip olunan şemsiye sayısı, 2) şemsiye ebatları, 3) şemsiye ağırlıkları 4) şemsiye renkleri. Manhattan'ı yıllarca araştırdıktan sonra araştırmayı New York'un diğer bölgelerine yaydım ve sonunda New York eyaletini tamamladım. Böylece çalışmayı eyaletin diğer yerlerine, diğer eyaletlere; doğrusu istenirse Birleşik Devletler'in ve dünyanın geri kalanına taşımaya hazırdım.

Bu noktada eski arkadaşıma başvurduğum. Ben mütevazı bir insanım, ama öyle hissediyorum ki yeni bir bilim yaratıcısı olarak tanınma hakkına sahibim. Diğer taraftan arkadaşım, Şemsiyoloji'nin zerre kadar bilim olmadığını iddia etti. İlk olarak şemsiyeleri incelemenin aptalca olduğunu söyledi. Bu sav yanlış çünkü bilim hiçbir nesneyi küçümsemez, basit ve aşağı olsalar da. Pirenin arka bacağına bile inceliyorsa şemsiyeleri neden incelemesin? Sonra Şemsiyoloji'nin bilim olarak tanımlanamayacağını çünkü işlevsel olmadığını ve insana hiçbir fayda sağlamadığını söyledi. Fakat "gerçek", hayattaki en kıymetli şey değil midir? Ve benim 9 ciltlik araştırmamın bütün kısımları da gerçeklikle dolu değil mi? Her kelimesi doğru. Her cümlesi somut, aksi iddia edilemez birer gerçek. O, bana Şemsiyoloji'nin amacını sorduğunda gururla şunu söyledim: "Gerçeği aramak ve bulmak benim için yeterli bir amaç. Ben bir kuramsal (soyut) bilimciyim; hiçbir art niyetim yok. Bu nedenle sadece gerçekle, tatmin oluyorum."

Sonra arkadaşım benim gerçeklerimin anlık olduğunu ve bulgularımdan herhangi birinin doğruluğunun yarın sona erebileceğini söyledi. Fakat ben bunun Şemsiyoloji'ye karşıt bir sav olmadığını, onun devamlılığının sona ereceğini zaten öngördüğümü belirttim. Bilginin değişen gerçeklerle yan yana olduğunu görmek için aylık, haftalık hatta günlük bir araştırma yapmamız yeterli olacaktır. O'nun bir sonraki iddiası Şemsiyoloji'nin bir hipotez üzerinde düşünmediği ve herhangi bir yasa ya da teori geliştirmede olduğu oldu. Bu büyük bir hata. Araştırmam süresince sayısız hipotez kurdum. Her bir bloğa, şehrin her yeni kesitine girmeden önce şemsiyelerin sayı ve özelliklerine ilişkin bir hipotez üzerinde düşündüm. Takip eden gözlemlerimde, hangi hipotezlerin doğrulanıp hangilerinin geçerliliğini yitirdiği güvenilir metinlerde belirtilen prosedüre uygun bir şekilde yer alıyor (Aslında bu itirazlara verdiğim yanıtları standart çalışmalardan, önde olan dergilerden, seçkin bilim insanlarının konuşmalarından ve benzerlerinden çok sayıda alıntıyla destekleyebilirim.). Teori ve yasalar açısından benim çalışmam bir zenginlik kaynağı. Burada sadece birkaçına, örnekleme yoluyla değineceğim. Renk Çeşitliliği İle Şemsiye Sahibinin Cinsiyeti Arasında İlişki Vardır Yasası (Erkeklerin sahip olduğu şemsiyeler tamamen siyah iken kadınların sahip olduğu şemsiyeler büyük bir renk çeşitliliği gösterme eğilimindedir.) Bu yasa doğrultusunda titiz istatistiksel formüller verdim (bkz. cilt 6, Ek I, Tablo 3, sayfa 582).

Kişisel Şemsiye Sayısının Çokluğu Yasası İle Şemsiyelerin Sahiplerinin Çoğulluğu Yasası Arasında Karşılıklı İlişki Vardır Yasası. Bu ilişki ilk yasadaki durumun yıllık gelir ile neredeyse doğrudan ilişkili olduğu, ikincisinin ise yıllık gelirle ters orantılı bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir (Kesin ifadeler için koşulların düzenlendiği cilt 8, sayfa 350' ye bakınız).

Bu yasalara ek olarak Yağmurlu Günlerde Şemsiye Edinme Eğilimi Yasası vardır. Bu yasa için 3.cilt, 3. bölümde deneysel doğrulamamı sundum. Aynı şekilde, genelleştirmelerimle ilgili çok sayıda deney uyguladım.

Bu sayede, oluşturduğum disiplinin her bakımdan saf bilim olduğunu hissediyorum ve fikrimi doğrulamak için size başvuruyorum.

Tartışma Soruları (Grubunuzla tartışmadan önce aşağıya kendi düşüncelerinizi not edin):

- Şemsiyoloji hangi bakımdan bir bilim sayılabilir?
- Hangi özellikleri Şemsiyoloji'yi daha az veya daha çok bilimsel kılar?
- Şemsiyoloji'yi Astronomi, Fizik vb bilimlerle nasıl kıyaslıyorsunuz?

Dipnot: Bu metnin Türkçeleştirilmesinde birbirini çeviri tercih edilmemiştir. Çevirinin üzerinde çalışılan gruba uygunluğuna dikkat edilmiş, bağlam esas alınmıştır (Örn: "Dear Sir" hitabı yerine "Sayın Fen Eğitimi" kullanılmıştır.).

Çeviri: Yalçınkaya, T., Özgelen, S. ve Ünal, K., 2014, yayımlanmamış doküman

Ek-4

16 ÖNERME

Önermeler
Önerme 1) Modern bilimde, yöntemin sistematik olmasının gerekmediği anlaşılmıştır.
Önerme 2) Şiddetli bir deprem olayını tekrar gözleme şansımız yoksa "Bilimsel testler ve gözlemler tekrarlanabilir." yargısı tamamen doğru olmayabilir.
Önerme 3) Bazı bilimsel araştırmalarda kanıtı ulaşmak çok zor olduğundan bilim her zaman kanıtı dayanmayabilir.
Önerme 4) Kendi zamanının kültürünün, bilim üzerinde önemsenecek bir etkisi yoktur.
Önerme 5) Sağlık konusunda halkın bilgilendirilmesini sağlamada bir alternatif tıpçı da güvenilir olabilir.
Önerme 6) Bilimsel problemlerin çözümü oylamayla karara bağlanır.
Önerme 7) Bilimde, izolasyon önemlidir.
Önerme 8) Bir bilim disiplini, tüm sorunlarını/sorularını çözdüğünde en iyi noktaya ulaşır.
Önerme 9) Bilimde konu sınırlaması yoktur.
Önerme 10) Bir araştırmacıya, araştırma yöntemi konusunda eleştiri getiremeyiz. Çünkü çok çeşitli yöntemlerle çalışılabilir.
Önerme 11) Bilimsel bilginin doğruluğuna otoriteler karar verir.
Önerme 12) Bilimsel bilgi havuzuna giren her bilginin denetime açık olma zorunluluğu yoktur.
Önerme 13) Yöntemi belli olmayan bilgilerin bilimsel olmadığı iddia edilemez.
Önerme 14) Biliminsanı, savı doğrulayan delili arar.
Önerme 15) Bilim, olaylara karmaşıklaştırarak yaklaşır.
Önerme 16) Büyüsel (majik) düşünme biliminsanın özelliklerinden biridir.

(<http://undsci.berkeley.edu/...>, 2014; McComas, 1998 akt. Demirbaş, 2013)

Ek-5

RANDİ'NİN HOROSKOP DENEYİ ETKİNLİĞİ İÇİN KULLANILAN METİN

'Azimli, mantıklı, çalışkan bu burç önüne çıkan fırsatları çok rahat değerlendirebilir hatta fırsat çıkıp da değerlendiremezse çok rahatsız olur. Özellikle hayatlarının ikinci evresinde erken yaşlarındaki kendine güvensizliklerini yenerlerse ayakları daha çok yere basar. Onların yıldızı genelde 40'ından sonra parlar.

Doğal bir yönetici olan bu burç bir şekilde ve hayatlarının bir alanında mutlaka başarılı olur. Olamamaları durumunda bilinçaltındaki engelleri üzerinde düşünmeleri gerekir. Güç ve otorite sahiplerine hayrandırlar. Bu realist ve hedeflerine odaklanmış burç için bu özelliklere sahip olmak pek zor değildir.

Her şeye doğru değer biçmede doğal yetenekleri vardır. Bir hedef onlar için değerliyse o hedefe ulaşılır. Yolun zorlu olduğunun farkındadır fakat hedefe ulaşmak için çok çalışmaktan çekinmez. Çalışmaya değer görmedikleri işlerde ise tembel olabilirler.

Hedeflerine doğru bir planları olmazsa yönlerini kolay kaybedebilirler ve hatta onlarla özdeşleştirilen azim ve heves de zamanla uçup gider.'

Katılma derecem:

Ek-6

"SAÇMALIK SAPTAMA SETİ"

1. İddianın kaynağı ne kadar güvenilir?
2. İddianın sahibi daha önce benzer başka iddialarda da bulunmuş mu?
3.İddialar bir başkası tarafından doğrulanabilir nitelikte mi? (İddia/haber başka bilimsel kaynaklar tarafından teyit edilmiş mi?)
4.İddialar, dünyanın işleyişine uygun mu?
5. Herhangi biri bu iddiayı yanlışlamayı denemiş mi? (İddia yanlışlanabilir nitelikte mi?)
6.Diğer bilimsel verileri iddia sahibinin öne sürdüğü iddiayı destekliyor mu, yoksa aksini mi gösteriyor?
7.İddia sahibi bildik, kabul görmüş bilimsel yöntemleri mi kullanıyor, yoksa kendi iddiasını destekleyecek şekilde yöntemleri seçiyor/ çarpıtıyor mu?
8.İddia sahibi kendi teorisini destekleyen pozitif kanıt mı sunuyor yoksa diğer teoriyi destekleyen kanıtı mı inkâr ediyor? (İddianın sahibi, yeni bir iddiada bulunurken kendi görüşünü destekleyen veriler sunmak yerine karşıt görüşü destekleyen verileri karalamayı mı seçiyor?)
9. Yeni teori, eski teorininki kadar çok olayı açıklayabiliyor mu? (Öne sürülen iddia, eski ve kabul gören açıklamadan daha kapsamlı bir açıklama içeriyor mu?)
10.İddiada bulunan kişinin şahsi inançları, ideolojileri ve dünya görüşü araştırmasını yönlendiriyor mu? (İddia sahibininin ideolojik bakış açısı veya bireysel kazancı iddia ile ne kadar ilintili?)

SÖZDEBİLİM İLE İLGİLİ ALGILAR ÖLÇEĞİ

Sözdebilim ile ilgili Algılar Ölçeğinde Yer Alan Maddelerin Güvenirlilik Değerleri

Faktör 1. Batıl İnançlar (r=.92)		Loading
1. Ayna kırmak uğursuzluk getirir.		.781
2. Merdiven altından geçmek uğursuzluk getirir.		.759
3. Kara kediler kötü şans getirir.		.759
4. Tarot kartları hayatımızın gidişatını tahmin edebilir.		.743
5. 13 sayısı uğursuzluk getirir.		.732
6. Elden ele bıçak veya makas vermek kavgaya neden olur.		.721
7. Tahtaya vurmak kötü şans sizden uzak tutar.		.719
8. Ağaçlara çaput (bez) bağlamak bir dileğin gerçekleşmesini kolaylaştırır.		.715
9. At nalı şans getirir.		.706
10. Sağ avuç içinin kaşınması elinize para geçeceği anlamına gelir.		.705
11. Kahve falı ile gelecekte ne olacağını gerçeğe yakın bir şekilde tahmin edebiliriz.		.606
12. Ömrümüzün uzunluğu, hayatımızdaki kesişim noktaları gibi geleceğimizi ilgilendiren bazı bilgiler el falımızda yazılıdır.		.602
13. Kurşun döktürmek nazara iyi gelir.		.575
14. Nazar boncuğu takmak sizi nazardan korur.		.554
15. Astroloji, geleceği gerçeğe yakın bir şekilde tahmin eder.		.551
17. Burçlar, geleceğinizi gerçeğe yakın bir şekilde söyleyebilir.		.399
19. Öldükten sonra başka bir bedende yeniden dünyaya gelme (reenkarnasyon) mümkündür.		.739
Faktör 2. Paranormal İnanışlar (r=.83)		
36. Psikokinesis, yani cisimlerin psişik güçlerle hareket ettirilmesi mümkündür.		.641
37. Kara büyü gerçekten vardır.		.606
38. Bazı insanlar psişik güçleri sayesinde gelecekte ne olacağını gerçeğe yakın bir şekilde tahmin edebilirler.		.592
39. Gerçekleşmiş büyüçülük olayları vardır.		.567
40. Büyülerin ve büyüye benzer yazıların insanlar üzerinde etkisi olabilir.		.461
41. Bazı insanlar, düşünce gücü sayesinde buzlu suyun içinde bile vücut sıcaklıklarını sabit tutabilirler.		.436
42. Bazı insanlar altıncı hisse sahiptir ve diğer insanların aklında ne olduğunu hissedebilirler		.429
43. Diğer gezegenlerde yaşam vardır		.400
44. UFO'lar zaman zaman Dünya'yı ziyaret ederler		.359
45. Zihin okuma mümkündür.		.330
Faktör 3. Dinle ilişkilendirilen Sosyal kültürel inanışlar (r=.72)		
16. Önemli bir olaydan önce türbe ziyaretinde bulunmak işinizi rast getirir.		.498
18. Önemli bir olaydan önce (örneğin üniversite sınavı veya iş başvurusu) okunmuş su içmek ya da okunmuş pirinç yutmak işinizi kolaylaştırır.		.753
20. Muska takmak kötülüklerden korur.		.686
22. Sürekli sıkıntılı ya da hasta hissediyorsanız birine dua okutmak size iyi gelebilir.		.553
23. Önemli bir olayın gerçekleşmesi için adak adanabilir.		.497
24. Odaya sağ ayakla girmek işlerimizin yolunda gitmesini sağlar.		.458
25. Dinler yaşadığımız dünya ile ilgili yargılarda bulunamaz ve bulunmaması da gerekir.		.454
Faktör 4. Sözdebilimsel inanışlar (r=.80)		
21. Tam güneş tutulması, yaz aylarında havanın aşırı sıcak olması ve yıldızların olduğundan daha parlak görünmesi deprem gibi doğal afetlerin olma olasılığını artırır.		.581
26. Sürekli olarak bol miktarda bitki çayı içmek, bağışıklık sistemini güçlendirir.		.448
27. Isıtılarak vücuda vakumlanan cam bardaklarla (kupa çekmek) yapılan tedavi sırt ve bel rahatsızlıklarını tedavi edebilir.		.445
28. Kansere yakalandıktan sonra bitkilerden elde edilen karışımların tüketilmesi kanser hücrelerinin gelişimlerini durdurabilir.		-.636

29. Değerli taşlardan yapılan mücevherleri takmak ya da bu taşları evinizin bir köşesinde bulundurmamak sizi sağlıklı tutabilir.	-607
30. Cemrenin toprağa düşmesi, tarım için en elverişli zamanın geldiğinin göstergesidir.	-.579
31. Eczanelerden alınan ilaçlar da bitkilerden üretildiği için, ilaçların yerine doğrudan üretildiği bitkiler tüketilebilir.	-.450
32. Ayın evreleri, insanların psikolojisini etkiler; yeni ay pozitif enerji verirken, dolunay negatif enerji verir.	-.432
33. Evinizdeki eşyaları aralarındaki enerji bağlantılarına göre yerleştirmek evinizin atmosferini değiştirir (Feng Shui gibi).	-.367
34. Vücudun değişik bölgelerine iğne batırılarak (akupunktur) obeziteden böbrek rahatsızlıklarına kadar birçok hastalık tedavi edilebilir.	.350
35. Yeraltı su kaynaklarının yerleri bazı titreşimlerin hissedilmesi ile bulunabilir.	.673

Sözdebilim ile ilgili Algular Ölçeğinde Yer Alan Maddelere Ait Aritmetik Ortalama Değerleri

Batıl İnançlar	Ortalama	
	Ön test	Son test
1. Ayna kırmak uğursuzluk getirir.	1,67	1,17
2. Merdiven altından geçmek uğursuzluk getirir.	1,63	1,13
3. Kara kediler kötü şans getirir.	1,70	1,37
4. Tarot kartları hayatımızın gidişatını tahmin edebilir.	1,85	1,23
5. 13 sayısı uğursuzluk getirir.	1,81	1,10
6. Elden ele bıçak veya makas vermek kavgaya neden olur.	1,78	1,24
7. Tahtaya vurmak kötü şans sizden uzak tutar.	1,78	1,38
8. Ağaçlara çaput (bez) bağlamak bir dileğin gerçekleşmesini kolaylaştırır.	1,67	1,37
9. At nalı şans getirir.	1,52	1,47
10. Sağ avuç içinin kaşınması elinize para geçeceği anlamına gelir.	2,37	1,57
11. Kahve falı ile gelecekte ne olacağını gerçeğe yakın bir şekilde tahmin edebiliriz.	1,89	1,43
12. Ömrümüzün uzunluğu, hayatımızdaki kesişim noktaları gibi geleceğimizi ilgilendiren bazı bilgiler el falmızda yazılıdır.	1,56	1,38
13. Kurşun döktürmek nazara iyi gelir.	2,54	2,30
14. Nazar boncuğu takmak sizi nazardan korur.	2,12	1,86
15. Astroloji, geleceği gerçeğe yakın bir şekilde tahmin eder.	1,73	1,60
17. Burçlar, geleceğinizi gerçeğe yakın bir şekilde söyleyebilir.	1,65	1,87
19. Öldükten sonra başka bir bedende yeniden dünyaya gelme (reenkarnasyon) mümkündür.	1,65	1,66
Paranormal İnanışlar	Ortalama	
	Ön test	Son test
36. Psikokinesis, yani cisimlerin psişik güçlerle hareket ettirilmesi mümkündür.	3,23	1,96
37. Kara büyü gerçekten vardır.	3,04	2,18
38. Bazı insanlar psişik güçleri sayesinde gelecekte ne olacağını gerçeğe yakın bir şekilde tahmin edebilirler.	2,15	1,41
39. Gerçekleşmiş büyüçülük olayları vardır.	2,68	2,69
40. Büyülerin ve büyüye benzer yazıların insanlar üzerinde etkisi olabilir.	3,04	2,68
41. Bazı insanlar, düşünce gücü sayesinde buzlu suyun içinde bile vücut sıcaklıklarını sabit tutabilirler.	2,58	1,86
42. Bazı insanlar altıncı hisse sahiptir ve diğer insanların aklında ne olduğunu hissedebilirler.	2,88	2,45
43. Diğer gezegenlerde yaşam vardır.	3,77	3,31
44. UFO'lar zaman zaman Dünya'yı ziyaret ederler.	2,85	1,48
45. Zihin okuma mümkündür.	2,62	1,79
Sözdebilimsel inanışlar	Ortalama	
	Ön test	Son test
20. Tam güneş tutulması, yaz aylarında havanın aşırı sıcak olması ve yıldızların olduğundan daha parlak görünmesi deprem gibi doğal afetlerin olma olasılığını artırır.	3,04	2,83
26. Sürekli olarak bol miktarda bitki çayı içmek, bağışıklık sistemini güçlendirir.	3,31	2,86
27. Isıtılarak vücuda vakumlanan cam bardaklarla (kupa çekmek) yapılan tedavi sırt ve bel rahatsızlıklarını tedavi edebilir.	3,69	2,80
28. Kansere yakalandıktan sonra bitkilerden elde edilen karışımların tüketilmesi kanser hücrelerinin gelişimlerini durdurabilir.	3,31	3,14
29. Değerli taşlardan yapılan mücevherleri takmak ya da bu taşları evinizin bir köşesinde bulundurmamak sizi sağlıklı tutabilir.	2,42	2,07
30. Cemrenin toprağa düşmesi, tarım için en elverişli zamanın geldiğinin göstergesidir.	3,81	3,21
31. Eczanelerden alınan ilaçlar da bitkilerden üretildiği için, ilaçların yerine doğrudan üretildiği bitkiler tüketilebilir.	3,04	2,21

32. Aynı evreleri, insanların psikolojisini etkiler; yeni ay pozitif enerji verirken, dolunay negatif enerji verir.	2,08	1,38
33. Evinizdeki eşyaları aralarındaki enerji bağlantılarına göre yerleştirmek evinizin atmosferini değiştirir (Feng Shui gibi).	2,58	1,79
34. Vücudun değişik bölgelerine iğne batırılarak (akupunktur) obeziteden böbrek rahatsızlıklarına kadar birçok hastalık tedavi edilebilir.	3,50	2,17
35. Yeraltı su kaynaklarının yerleri bazı titreşimlerin hissedilmesi ile bulunabilir.	3,88	2,48

Ek-8

HAFTALIK DEĞERLENDİRME FORMLARI VE SÜREÇ DEĞERLENDİRME FORMU

Ek -8.1.

1.HAFTA DEĞERLENDİRME FORMU

1. İncelediğiniz metinlerde tespit ettiğiniz bilimsel yöntem ve biliminsanına dair özellikleri tablolaştırınız.

İsim: _____ Tarih: _____

1. İncelediğiniz metinlerde tespit ettiğiniz bilimsel yöntem ve biliminsanına dair özellikleri tablolaştırınız.

İlgili metnin adı: Paragraf, satır no:	Özellik / Tespit
1. Paragraf 5. ve 7. satır arası	Problemi belirliyor.
2. paragraf 3. ve 5. satır arası	Probleme ilgili gözlem yapıyor
2. paragraf 8. satırda	tahmin üretiyor
2. Paragraf 11. ve 14. satırda	Probleme farklı bir açıdan gözlemler yapıyor.
3. Paragraf 1. satır	fiillerden aldığı gri numaraları mikroskopta incelemeye koyarak tahminde bulunuyor.
4. Paragraf 15. satır	Burada Pasteur ortaya sürdüğü tahminleri kontrol etmek için daha önce gözlenen sonuçları değişkenlerle deneyler yaparak tahminini destekliyor.
İlgili metnin adı: Paragraf, satır no:	Özellik / Tespit
5. Paragraf 6. satır	Burada Pasteur deneylerinin kesin sonuçları olduğunu göstermek için tekrarlı deneyler yapıyor.
6. paragraf	Kendisinden önce yapılan araştırmaları dikkate alarak yeniden deneyler yapıyor.
7. paragraf	Pasteur yeniden deneyler yapıyor en sonunda yeni bir sonuç çıkarıyor.
İlgili metnin adı: Paragraf, satır no:	Özellik / Tespit
Hipotez = Problem doğrultusunda ortaya atılan çözüm süreci denir. Doğrultulabilir.	Teori → Yapılan araştırmanın sonucu dur.
Gözlem → Yapılan araştırmadan elde edilen verilerdir.	Kanun ile Teori arasında neden ile sonuç ilişkisi vardır ve birbirlerine denizmeneticilerdir.
Kontrollü Deney → Gözlemler doğrultusunda yapılan deneylerdir. İki grup oluşturulabilir ve bir değişken sabit tutulup diğer değişkenlere göre yorumlanır.	

2. Düşüncelerinizi aşağıdaki esaslara göre raporlaştırınız.

- 1) Doğabilimsel yöntem ifadesinden ne anlıyorsunuz? Doğabilimsel yöntemin yapısını, kapsam ve sınırlarını irdelleyiniz.
- 2) Bilim insanının özellikleri hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
- 3) Bilim toplumunun ne anlama geldiğini ve nasıl çalıştığını inceleyiniz.

İsim: [REDACTED]

Tarih:

hipotezlerin doğrulanıp hangilerinin geçerliliğini yitirdiği güvenilir metinlerde belirtilen prosedüre uygun bir şekilde yer alıyor (Aslında bu itirazlara verdiğim yanıtları standart çalışmalardan, önde olan dergilerden, seçkin bilim insanlarının konuşmalarından ve benzerlerinden çok sayıda alıntıyla destekleyebilirim.). Teori ve yasalar açısından benim çalışmam bir zenginlik kaynağı. Burada sadece birkaçına, örnekleme yoluyla değineceğim. Renk Çeşitliliği İle Şemsiye Sahibinin Cinsiyeti Arasında İlişki Vardır Yasası (Erkeklerin sahip olduğu şemsiyeler tamamen siyah iken kadınların sahip olduğu şemsiyeler büyük bir renk çeşitliliği gösterme eğilimindedir.) Bu yasa doğrultusunda titiz istatistiksel formüller verdim (bkz. cilt 6, Ek I, Tablo 3, sayfa 582).

Kişisel Şemsiye Sayısının Çokluğu Yasası İle Şemsiyelerin Sahiplerinin Çoğulluğu Yasası Arasında Karşılıklı İlişki Vardır Yasası. Bu ilişki ilk yasadaki durumun yıllık gelir ile neredeyse doğrudan ilişkili olduğu, ikincisinin ise yıllık gelirle ters orantılı bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir (Kesin ifadeler için koşulların düzenlendiği cilt 8, sayfa 350'ye bakınız). Bu yasalara ek olarak Yağmurlu Günlerde Şemsiye Edinme Eğilimi Yasası vardır. Bu yasa için 3.cilt, 3. bölümde deneysel doğrulamamı sundum. Aynı şekilde, genelleştirmelerimle ilgili çok sayıda deney uyguladım.

Bu sayede, oluşturduğum disiplinin her bakımdan saf bilim olduğunu hissediyorum ve fikrimi doğrulamak için size başvuruyorum.

Tartışma Soruları (Grubunuzla tartışmadan önce aşağıya kendi düşüncelerinizi not edin):

- Şemsiyoloji hangi bakımdan bir bilim sayılabilir?
- Hangi özellikleri Şemsiyoloji'yi daha az veya daha çok bilimsel kılar?
- Şemsiyoloji'yi Astronomi, Fizik vb bilimlerle nasıl kıyaslıyorsunuz?

Dipnot: Bu metnin Türkçeleştirilmesinde birebir çeviri tercih edilmemiştir. Günümüz koşullarına ve üzerinde çalışılan gruba uygunluğa dikkat edilmiş, bağlam esas alınmıştır (Örn: "Dear Sir" hitabı yerine "Sayın Fen Eğitimsisi" kullanılmıştır.).

Şemsiyoloji → Araştırılabilir, bunun sonucunda belli veriler elde edilmiş ve bu veriler doğrultusunda bir sinama bir eleme ya da sonucu bağlanmasız sonucu var bilim sayılabilir.

1) Şemsiyoloji'yi diğer bilimlerle (Astronomi, fizik vb) kıyaslanabilirliği için birde sayı ve sonuç kavramları bakımından elemler yapılabilir.

2) Teori ve yasalar açısından zengin olduğu için çok bilim ma benim mantığma uymadığı için az bilimsel

Fotoğraf: Şemsiyoloji metni değerlendirme soruları

Ek -8.2.

2.HAFTA DEĞERLENDİRME FORMU

1. Düşüncelerinizi aşağıdaki esaslara göre raporlaştırınız.

- 1) Bilimsel bilginin sınırları var mıdır?
- 2) Bilimsel bilginin kaynağı nedir?
- 3) Bilimsel bilginin doğruluğu (değeri) nasıl anlaşılır?
- 4) Bilimsel bilgi nasıl oluşur?

1) Bilimsel bilginin sınırları var mıdır?	
2) Bilimsel bilginin kaynağı nedir?	
3) Bilimsel bilginin doğruluğu (değeri) nasıl anlaşılır?	
4) Bilimsel bilgi nasıl oluşur?	
1) Hayır, bilimsel bilginin sınırları yoktur. Çünkü burch belli kalıpla izine sif dirmiş olsak bu sefer bilimin pelisimine sınırlılıkla getirmiş ol Buda bilimin pelisimine engel olurdu.	
2) Bilimsel bilginin kaynağı insandır. Sonuaten bu bilimleri ortaya atan ve bu fikirler insan ümididir.	
3) Bilimsel bilginin doğruluğu onu bilimin yöntem ve basamaklarını uygulayarak doğruluğu test edilebilir. Bu bilgi belli bir dönem y yanlılığı ortaya konulmadığı sürece doğrudur. Zamanla bilimsel b değişebilir.	
4) Var olan bilgilere, merakten ve ihtiyaçlardan oluşur bu bilgiler.	

2. Size verilen önermelere katılıp katılmadığınızı ve gerekçenizi belirtiniz.

İsim: Tarih: 19.11.20

3. Size verilen önermelere katılıp katılmadığınızı ve gerekçenizi belirtiniz.

Önerme	Katılıyorum	Katılmıyorum
1		Çünkü bilim sistematik olarak hareket etmektedir. Bilim insanı bafalarına göre hareket etmezler
2	Bilimsel bilgilerde kesinlikle yoktur. Bu yüzden tamamen doğru olmayabilir	
3	Çünkü bir şekilde bilim insanı o sanın el sordukları uygulamaları vardır başka bilim insanı araştırıp bulabilir	
4		Çünkü bilim insanları yaşadıkları toplumlardan etkilenirler her ne kadar taraflı olmalı gerekcede
5	Çünkü sağlık konusunda elin ehli olan birinin sigillendirmesi yapılabilir olabilir	
6		Buyle bir durum söz konusu olursa Çünkü bilimsel bilgiler araştırma sonucu karara bağlanır.
7	Çünkü bilimsel bilgiler birbirinden sayılamazdır. Birbirinden önce olmalıdır	
8	Bilim disiplin gerektirir ve sorular çeşitli şekilde araştırılan konu belli bir noktaya varır	
9		Vardır. Mesela bilim, metafizik, ruh, ruh, ahlak vb. gibi konulara dairdir.
10		Bilim eleştirilebilir. Çünkü farklı da olsa yapılan eleştiriler sonra yapılan araştırmaya değışebilir
11		Bilimsel bilgi a prioriye bağlı değildir
12		Çünkü bilimsel bilgiler eleştirilebilir, tekrarlanabilir olmalıdır.
13	Mesela sosyal bilimlerin belli bir yöntemi yoktur	
14	Bilim insanının araştırmaları nereleri sonucu ortaya çıkar.	
15		Çünkü bilim insanları belli düzeyde olaylara yaklaşır
16		Çünkü bilim insanları tek bir düşünce doğrultusunda hareket etmez.

Ek -8.3.

3.HAFTA DEĞERLENDİRME FORMU

1. "Lorenzo'nun Yağı" isimli filmi izlemektesiniz. Filmde varsa bilimin doğası (bilimsel yöntem, bilimsani, bilim toplumu, bilimsel bilgi) konularıyla ilgili olanlar başta olmak üzere; tespitlerinizi not alınız. İyi seyirler ☺

2. Günün ve kendinizin değerlendirmesini yapınız.

İsim: Tarih: 26/11/2014

1. "Lorenzo'nun Yağı" isimli filmi izlemektesiniz. Filmde varsa bilimin doğası, bilimsel yöntem, bilimsani, bilim toplumu, bilimsel bilgi konularıyla ilgili olanlar başta olmak üzere; tespitlerinizi not alınız. İyi seyirler ☺

- Davranış bozukluğa bürası; annesi kabul etmiyor en başta.
- Davranış bozukluğunun nedeni tam olarak anlaşılmıyor, başta.
- Sadece okullarda görülen ALD hastalığının olduğu anlaşıldı ve annesi
- Yağların kaynağı yaptığı baskıdan dolayı ve bu yağların sindirimi yağın enzimlerin etkisiyle yapıldığı öğrenildi.
- Annesi ve babasının bilime olan merakından ve ilgisinden dolayı bu hastalığın birilerinin araştırması ve tedavi yöntemi olduğunu doktor dan öğrenmek istedikler. Ama doktorlar suuna kadar bu hastalığın tedavisi bulunamadı ve ölüme mahkum olduklarını söylediler.
- Anne ve babası bunu kabul ettiler ve kendileri bu hastalikle ilgili araştırma yaptılar.
- Anne ve Babasının araştırmaları ve merakları bilime meraklı ve prof. danışmaları ve prof. ALD'nin kadınlarda çocuklara geçtiği Lorenzo'nun annesi annemden almışım neden böyle etkili göstermedi diye doktorlara oldukça mantıklı sorular sordu.
- Babasının diyet sonuçlarını görünce bir şekilde olduğunu öğrendi ve annesiyle sonuçları hakkında konuştu ve doktorların tavsiye ettiği diyetin doğru olmadığını düşünüyor ve onları farklı araştırma yöntemleri.
- Lorenzo'nun ALD vakti toplantılarına katılır. Burada insanlar bu hastalikle ilgili bilgilerini paylaşır ve sonuçlarını sunarlar.
- Annenin toplantıda diyetin önemini öğrenen diyetin önemini öğrenen fikirleri tekerler.
- Annesi Babası "ALD" hastalığı için sanki bir ülleği araştırıyor öğrenen çabalarını sibi çok farklı yöntemlerle araştırılması gerektiğine karar ederler.
- Babasının table ününde öğe anlatmaya çalışması ve mantıklı açıklamaları bana biniş, bir insanın isterse neye ulaşabileceğini düşününce bir sınırlama öğrenilebileceğini bir gösterisi.
- Annesi ^{patoloji} parçaların deparlılığı yağların nasıl sindirildiğini farkına varır ve bunun insan ününde uygulanabileceğini söyler ve bunu estetik için daha parlatıcı yağların verilen gerektiğini söyler ve çabalarını bu yönde gösterir.
- Bu yağların ayrıştırılması için çok çabaları yapmak gerektiğinde yeni geliştiren bazı bilim adamlarının bile part planda olduklarını görür. Yeni bilimde bile olsa ekonomik sıkıntılar olmadıkça zaman yeni geliştiren bazı çabalarını gösterir edilebilir.
- Annesi yaptığı ve parlatıcı yağların da degenlerde normale dönme

Ek -8.4.

4.HAFTA DEĞERLENDİRME FORMU

1. Sözdebilimcilerin konuk olduğu programlar izlemiştir. İzlediğimiz programları aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

- Konu seçimi
- Program hangi saatlerde yayınlanıyor? Sizce hitap ettiği bir kitle var mı? Varsa kimlere hitap etmek istiyor?
- Sansasyon yaratmaya çalışan oluyor mu? Kim sansasyon yaratmaya çalışıyor(bilimsani mi sözdebilimci mi)?
- Sözdebilimcinin özgeçmişinde gözünüze çarpanlar nedir? Uzman olduğunu iddia ettiği konuda formal eğitim almış mı? Nerede, nasıl bir eğitim almış?
- Konudan sapma oluyor mu? Konudan sapılmasını sağlayan kim oluyor?
- Programcının yönlendirmesi oluyor mu? Nasıl?

2. Aşağıda, daha önce "Saçmalık Saptama Seti" videosunu izlediğiniz, Michael Shermer'a ait kit bulunuyor. Bugün ele alınan ve daha önce gözlemediğiniz sözdebilimci profillerini ve sözdebilimsel iddiaları bu kit çerçevesinde değerlendiriniz.

İsim, Soyisim: [Redacted] 3 Aralık 2014

1. Sözdebilimcilerin konuk olduğu programlar izlemiştir. İzlediğimiz programları aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

- Konu seçimi
- Program hangi saatlerde yayınlanıyor? Sizce hitap ettiği bir kitle var mı? Varsa kimlere hitap etmek istiyor?
- Sansasyon yaratmaya çalışan oluyor mu? Kim sansasyon yaratmaya çalışıyor(bilimsani mi sözdebilimci mi)?
- Sözdebilimcinin özgeçmişinde gözünüze çarpanlar nedir? Uzman olduğunu iddia ettiği konuda formal eğitim almış mı? Nerede, nasıl bir eğitim almış?
- Konudan sapma oluyor mu? Konudan sapılmasını sağlayan kim oluyor?
- Programcının yönlendirmesi oluyor mu? Nasıl?

2. Aşağıda, daha önce "Saçmalık Saptama Seti" videosunu izlediğiniz, Michael Shermer'a ait kit bulunuyor. Bugün ele alınan ve daha önce gözlemediğiniz sözdebilimci profillerini ve sözdebilimsel iddiaları bu kit çerçevesinde değerlendiriniz.

1. İddiyanın kaynağı ne kadar güvenilir?	Güvenilir değil. B. bilim ler konularında
2. İddiyanın sahibi daha önce benzer başka iddialarda da bulunmuş mu?	Zaten belirli bir iddia oluyor ve sağlı olarak başka bir iddiada uydurulmaz.
3. İddialar bir başkası tarafından doğrulanabilir nitelikte mi? (İddia/haber başka bilimsel kaynaklar tarafından teyit edilmiş mi?)	Doğrulanmaz. Çünkü olmayan bir şeyden bahsediyorlar. Bilimsel bilgimiz gibi gösteriyorlar ancak bilimin arkasına sığınıyorlar.
4. İddialar, dünyanın işleyişine uygun mu?	Hayır değil. Mesela isimler derin inançlarınca yönlendiriliyor. Bunun nasıl olduğunu belli.
5. Herhangi biri bu iddiayı yanlışlamayı denemiş mi? (İddia yanlışlanabilir nitelikte mi?)	Günet ironikler inatlar
6. Diğer bilimsel verileri iddia sahibinin öne sürdüğü iddiayı destekliyor mu, yoksa aksini mi gösteriyor?	Diğer bilimler desteklemiyor altında ama destekliyoruz gibi gösteriyorlar.
7. İddia sahibi bildik, kabul görmüş bilimsel yöntemleri mi kullanıyor, yoksa kendi iddiasını destekleyecek şekilde yöntemleri seçiyor/çarpıtıyor mu?	Kendi uydurduğu yöntemle b. iddiayı savunuyor.
8. İddia sahibi kendi teorisini destekleyen pozitif kanıt mı sunuyor yoksa diğer teoriyi destekleyen kanıtı mı inkâr ediyor? (İddiyanın sahibi, yeni bir iddiada bulunurken kendi görüşünü destekleyen veriler sunmak yerine karşı görüşü destekleyen verileri karalamayı mı seçiyor?)	Zaten b.olar pozitif bilimler adidir. Oysa diğer teoriyi destekleyen kanıtlar var.
9. Yeni teori, eski teorininki kadar çok olayı açıklayabiliyor mu? Öne sürülen iddia, eski ve kabul gören açıklamadan daha kapsamlı bir açıklama içeriyor mu?	Yeni teori başka bir şeyi kapsıyor ancak eski bilgiye daha kapsamlı, b. kapsamlı yer destekleyici.
10. İddiada bulunan kişinin şahsi inançları, ideolojileri ve dünya görüşü araştırmasını yönlendiriyor mu? (İddia sahibinin ideolojik bakış açısı veya bireysel kazanç iddia ile ne kadar ilintili?)	B. iddiaya uğrayan kişi kendi inançları, ideolojileri doğrultusunda uyduruyor.

Ek -8.5.

5.HAFTA DEĞERLENDİRME FORMU

1. Aşağıda yer alan soruları yanıtladıktan sonra geçen haftanın değerlendirmesini yapınız.

- Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında ne biliyordunuz ne öğrendiniz?
- Sözdebilimin nasıl yayıldığını düşünüyorsunuz? Bunda medyanın rolü sizce nedir?
- Gazetede yer alan bilim ve sözdebilim haberlerine dair tespitleriniz nelerdir?
- Televizyonlarda yer bulan sözdebilimle ilgili neler yazmak istersiniz?
- Sözdebilim veya sözdebilimcilerle ilgili bir tecrübeniz oldu mu? Paylaşır mısınız?

Geçen haftaya dair değerlendirmeniz:

- Bu gün incelenen konular içerisinde sözdebilimsel olmadığını düşündükleriniz var mı? Neden?
- Günün ve kendinizin değerlendirmesini yapınız.

Ad, Soyad: _____ Tarih: 1/

1. Aşağıda yer alan soruları yanıtladıktan sonra geçen haftanın değerlendirmesini yapınız.

- Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında ne biliyordunuz ne öğrendiniz?
- Sözdebilimin nasıl yayıldığını düşünüyorsunuz? Bunda medyanın rolü sizce nedir?
- Gazetede yer alan bilim ve sözdebilim haberlerine dair tespitleriniz nelerdir?
- Televizyonlarda yer bulan sözdebilimle ilgili neler yazmak istersiniz?
- Sözdebilim veya sözdebilimcilerle ilgili bir tecrübeniz oldu mu? Paylaşır mısınız?

Geçen haftaya dair değerlendirmeniz:

1 - a) Sözde bilimin gerçek bir bilim olmadığını, sözde bilimcinin de sözde bir bilimle uğraşan kişi olduğunu biliyordum. Öğrendiğim; sözde bilimin yöntem teknik yönünde fakli olduğunu, sözde bilimcinin de bunları kullanarak sözde bilim yaptığınıdır.

b) Sözde bilimin yapılmasında kitle iletişim araçlarının etkisi olduğunu düşünüyorum. Medyanın rolü çok büyük seviyelerdedir. Medya yoluyla programlar özellikler bu sözde bilimle uğraşan insanları davet ederek insanların dikkatini çekecek şekilde onları gösterirler.

c) Gazetede yer alan bilim ve sözdebilim konuları genellikle magazinel konularda dırsmaktadır. Bilim p'bi gözüken ancak sözdebilim olan habelerdir. Buna astrolojiyi de örnek verebiliriz.

d) Tv. de yer bulan sözdebilim b maddesinde yazdığım şeyler.

e) Hayır olmadı.

Ad, Soyad: _____

Tarih: 10/12/21

1. Aşağıda yer alan soruları yanıtladıktan sonra geçen haftanın değerlendirmesini yapınız.
 - a) Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında ne biliyordunuz ne öğrendiniz?
 - b) Sözdebilimin nasıl yayıldığını düşünüyorsunuz? Bunda medyanın rolü sizce nedir?
 - c) Gazetede yer alan bilim ve sözdebilim haberlerine dair tespitleriniz nelerdir?
 - d) Televizyonlarda yer bulan sözdebilimle ilgili neler yazmak istersiniz?
 - e) Sözdebilim veya sözdebilimcilerle ilgili bir tecrübeniz oldu mu? Paylaşır mısınız?

Geçen haftaya dair değerlendirmeniz:

- a) Sözdebilimle doğan doğru olmayan yadınlanmış olan bilgilere daha kuluyordum. Tu, bilgiyeğin sibi ekim bir alıpta prof. uter edullarını sağlıklarında ve aalkası onlara inanıyordum. Bugün çöğit kelimin böyle doğduğunu farkına vardım onu sordum, artık o tür bilim adamları olduklarını söyleyene göre rüpe ile balıya başladım yeni sorulara başladım.
- b) Medyanın kesinlikle rolü olduğunu düşünüyorum. Zaten bu tür tu programları adamları söylediklerini bu tür programlarda uctardılara ulaştırıyorlar.
- c) Gazetede yayınlanan bilim ile ilgili haberler genellikle kaynağı belirtilmiyor onu fark ettim. Sadece "sak, flat" sibi netlikle insanları diklatını alıyor ama içerisinde çoğu zaman kayda dışı şeyler oluyor. Kaynaklarını da çoğu zaman belirtilmiyor.
- d) Televizyonda yer alan sözdebilim adamlarına karşı öncelikle toplumu bu konuda bilgilendirilmesi gerektiğini düşünüyorum. Çünkü adamlar prof. Dr. vege uter inuaniyla çıkıp farklı şeyler söyleyip anlattıkları kelimeler anlattıkları cümleler kurup kendilerinin gerçekten bilim adamı olduklarını inandırmağa çalışıyorlar ve malde de konuşuyorlar. Burada o yığınla geçen bilimci için verilerinde sualudun birce anı maleref buna yönelik herşey bir bilim alınmıyor ve insanlar hiçbir değeri olmayan şeylere inisip kendi hayatlarını tehlikeye atıyorlar.
- e) Hayır olmadı. Hiç öyle birilerle karşılaşmadım.

Ad, Soyad: [REDACTED]

Tarih:

2. Bu gün incelenen konular içerisinde sözdebilimsel olmadığını düşündükleriniz var mı? Neden?

Hayır yok. Derste izlediklerimize hepsi sadece bilim ile ilgiliydi.
Kapak bilme, telepati, miknatis adını bunların hepsi
sadece bilim gerçeği değil.

3. Günün ve kendinizin değerlendirmesini yapınız.

Bu gün peropsikolojiyi gördük. Kapak bilme, miknatis, telepati
reaktörasyon bunların peropsikoloji içine girmediği gördük ama
bunlar sözde bilim. İnsanları gerçeğe gibi nedeye içinde
gösteriyorlar. Buna Mesela aynı zamanda tutan insan
eşli duruyor bunların neden diye düşündüğünde bunların
çekmediğini tartıştık. Bilimsel olarak peropsikolojiye baktık.

Ek -8.6.

7.HAFTA DEĞERLENDİRME FORMU

Değerlendirme Haftası

1. Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında bilgilerinizin arttığını veya varsa yanlış bilgileriniz bunları giderdiğinizi düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
2. Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında zihninizi meşgul edecek, sorgulamanızı sağlayacak durumlar yaşadınız mı? Cevabınız olumluysa nasıl, ne şekilde olduğunu açıklayınız.
3. Sizce uygulama sürecinde incelenen konuların ele alınması önemli miydi?
4. Tartışma ortamları fikirlerinizin berraklaşmasına yardımcı oldu mu? Nasıl, ne şekilde olduğunu açıklayınız.
5. Uygulama sürecinde en çok hangi düşünme biçimlerini kullandınız?
6. Katıldığınız uygulamanın size faydası olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
7. Uygulamaya yönelik eleştirileriniz nelerdir? Daha iyi nasıl olabilirdi?
8. Uygulama sürecinde araştırmacının rolü neydi? Yönlendirme yaptığını düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
9. Uygulama süresince kendinizi ifade edebildiğinizi düşünüyor musunuz? Buna imkân tanındı mı?

Değerlendirme Haftası

1. Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında bilgilerinizin arttığını veya varsa yanlış bilgileriniz bunları giderdiğinizi düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
2. Sözdebilim ve sözdebilimci hakkında zihninizi meşgul edecek, sorgulamanızı sağlayacak durumlar yaşadınız mı? Cevabınız olumluysa nasıl, ne şekilde olduğunu açıklayınız.
3. Sizce uygulama sürecinde incelenen konuların ele alınması önemli miydi?
4. Tartışma ortamları fikirlerinizin berraklaşmasına yardımcı oldu mu? Nasıl, ne şekilde olduğunu açıklayınız.
5. Uygulama sürecinde en çok hangi düşünme biçimlerini kullandınız? (örn: yaratıcı, yakınsak, özlemsel, eleştirel, yansıtıcı...).....
6. Katıldığınız uygulamanın size faydası olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
7. Uygulamaya yönelik eleştirileriniz nelerdir? Daha iyi nasıl olabilirdi?
8. Uygulama sürecinde araştırmacının rolü neydi? Yönlendirme yaptığını düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
9. Uygulama süresince kendinizi ifade edebildiğinizi düşünüyor musunuz? Buna imkân tanındı mı?

Evet bana katkı sağladığını düşünüyordum. Bu etkinliklere katılmadan önce sözdebilim hakkında fazla bilgim yoktu ve araştırma yapardım. Bu etkinliklerden bu konuda bilgim ve bilim adamına diğerleri artık sızma ile konuşmaya başladım ve soru sorduktan sonra bilim adamını müddetle sorulara başladım.

Hangisi

Evet önemliydi ele alınan konuların hepsi önemliydi ve ilgi çekiciydi. Güncel hayatla ilgili konuların konuşulması önemliydi. Konuşmaların çoğunluğu hep yanlış bilgilerle ve toplumun yanlış inanışlarıyla ilgiliydi. Soruların yanıtı olduğu ve sonunda verilen bilgilerle ilgiliydi.

Uygulama sürecinde ve sürecinde daha çok eleştirel düşünce biçimi kullandım. Çünkü bu tarz konuların yanlışlığını ve sözdebilimciyi çürütme için soru sorup, merak ettiğimlerde eleştirel düşünce biçimiyle çözümlerini buldum.

Evet çünkü birinci sonda da biraz öğrendim bu etkinliklere katılmadan önce bu konular astroloji sözdebilim hakkında fazla bilgim yoktu, ve bu konu hakkında konuşulduğunda da fazla sorular sorardım. Ancak bu etkinliklerden sonra ise artık soruların yanı sıra müddetle sızma ile konuşmaya ve sorulara başladım.

Evet fayda sağladı. Daha sorgulayıcı ve meraklı. Bu konulara girmeye başladım. Astroloji ve sözdebilimci hakkında ve bunları çürütme işi için yaptığım uygulamalarla arkadaşlarımla kendi aramızda evet geldi bir tartışmaya oldu. Bu süreçte faydası oldu.

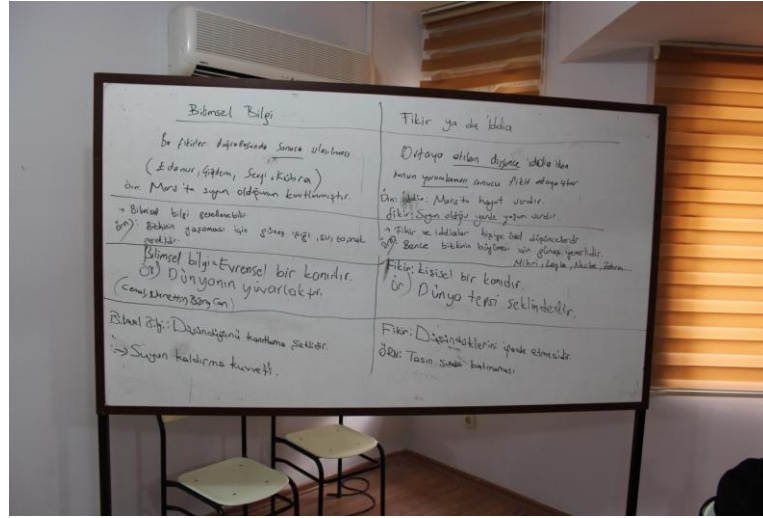
Uygulama güzel ve eğlenceli geçti. Çünkü bu konular hakkında bilgim yoktu. Uygulama

Ek-9

KAMERA KAYDI TRANSKRİPTLERİ

Kamera kaydı transkriptleri CD halinde teslim edilmiştir.

Ek-10
FOTOĞRAFLAR



Fotoğraf 1. Grupların Bilimsel Bilgi, Fikir ve İddiaya İlişkin Çıkarımları



Fotoğraf 2. Öğretmen Adayları Değerlendirme Formlarını Cevaplıyor



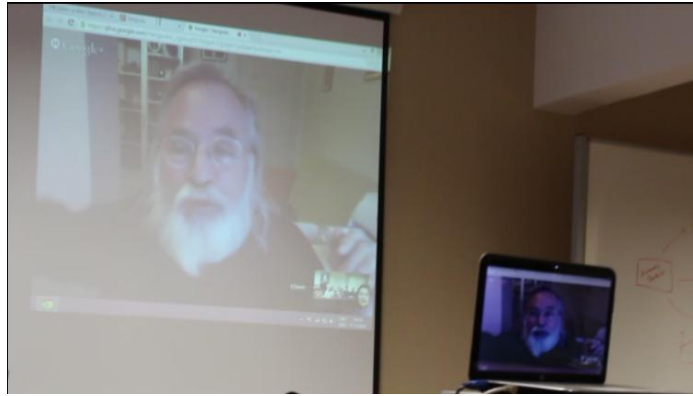
Fotoğraf 3. Öğretmen Adayları Gruplarının Sözebilimci Hakkındaki Görüşünü Tahtaya Yazıyor



Fotoğraf 4. Öğretmen Adayları Gruplarının Sözdebilimci Hakkındaki Görüşünü Tahtaya Yazıyor



Fotoğraf 5. Dikkat Çekme Amacıyla Dersin Başında Kullanılmış Olan "Tacoma Köprüsü Olayı,, Adlı Videodan Bir Kesit



Fotoğraf 6. Prof. Dr. Ethem Derman'ın Astroloji ve Ufoloji Üzerine Verdiği Video Konferans



Fotoğraf 7. Sözdebilim İçerikli Köşe Yazısı



Fotoğraf 8. Sözebilim İçerikli Haber



Fotoğraf 9. Sözebilimci Web Sayfası



Fotoğraf 11. Sözebilim İçerikli TV programı

Ek-11

ASTROLOJİ VE UFOLOJİ SÖZDEBİLİMLERİ ÜZERİNE ETHEM DERMAN İLE GERÇEKLEŞTİRİLEN VİDEO KONFERANS

Prof. Dr. Ethem Derman, çalışmanın uygulama süreci kapsamında araştırmacı moderatörlüğünde verdiği videokonferansta, Astroloji'nin ortaya çıkışını meydana getiren koşulları şöyle özetlemiştir:

“Astroloji nedir?” dediğiniz zaman, ilk insanlığın meydana gelişinden itibaren, binlerce yıl önce yani; gökyüzünden çok korkmuştur insanoğlu. Gökyüzünden her zaman korkmuştur çünkü yağmur yağdığı zaman uzaydan geldiğini, evrenden geldiğini zannetmiştir. Fırtına geldiği zaman evrenden geldiğini farz etmiştir. Yani onlara göre, bir atmosfer kavramı yoktu daha evvel. Dolayısıyla, bir anlamda bütün bu büyük olayları yaratan bir yaratıcıyı aramışlardır. Onun için de gökyüzünde hep tanrıyı aramışlardır. Doğa olaylarını bilmemelerinden kaynaklanan bu nedenle gökyüzünde yıldızların sabit olduğunu düşünmüşlerdir ve yıldızların arasında hareket eden birtakım gök cisimleri görmüşlerdir. Bu gök cisimleri, tabii teleskop meleskop yok binlerce yıl önce... gördükleri Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter, Satürn; 5 tane gezegeni görmüşlerdir. Fakat Ay'la Güneş'i de bunların yanına koymuşlardır, biliyorsunuz onlar da yıldızların arasında hareket ediyordu. Dolayısıyla toplam 7 tane gök cisimi, yıldızların arasında hareket ettiği için bunları tanrı olarak algıladılar. Her şeyi kontrol eden tanrılar olarak algıladılar. Neden bunların içerisinde birtakım mitolojilerde Zeus, tanrılar tanrısı? Çok ilginç, neden Güneş? ... ama Güneş de tapılmayacak bir şey değil. Bir anlamda bize yaşam veren, ısı veren bir gök cisimi. Her şeyimizi Güneş'e borçluyuz bir anlamda. Dolayısıyla bu başlangıç fikriyle gökyüzü arasında bir bağlantı oluşmuştur; “Gökyüzü bizi idare ediyor, gökyüzü bizim her şeyimize hâkim.” özellikle “Bu 7 gezegen her şeyimize sahip.” gibi bir kavram ortaya çıkmıştır. “Bizi yaratan, bizi idare eden; gökyüzünde dolaşan gök cisimleridir.” demişlerdir. Bu 7 gök cisimi, aslında biraz dinler tarihini araştırırsanız, tüm dinlerde kutsal rakamdır. Haftanın 7 günü de bu 7 cisimden gelir. Bunu öğrencilerimiz hiç unutmazlar. İngilizce Sunday; Güneş günü, Monday; Ay günüdür diye devam eder. Her bir gök cisiminin bir günü vardır. Haftanın 7 günü buradan kaynaklanır. Peki, bu başlangıç değerleriyle baktığımız zaman demek ki ilk insanlar gökyüzüne çok inanıyor ve gökyüzündeki cisimlere çok farklı bir açıdan bakıyorlar. Çok farklı bir açıdan baktıkları için de Onlar doğdukları andan itibaren gökyüzündeki cisimlere yaşamlarını bir şekilde planlıyor, projelendiriyor gibi bir kavramla baktılar. Dolayısıyla Astroloji bu şekilde gelişti. Yani her insanın, doğduğu andaki gezegenlerin, efendim takımyıldızların konumu güya onun karakterine etki ediyor. Bu bir inanıştır tabii ki. Bilimsel bir temeli yoktur. Uzun yıllar böyle devam etmiştir. İyi ki de devam etti. Neden? Çünkü gök cisimlerini çok iyi inceledi bu astrologlar, astrolog diyoruz onlara. -Tabii bu söylediğim şey en az 2000 yıl önce- Çok iyi izledikleri için takımyıldızların konumlarını saptadılar, yıldızların koordinatlarını saptadılar, bunların kataloglarını yayınladılar. Eski insanların gökyüzünü çok iyi öğrenmelerinin nedeni aslında Astroloji'den kaynaklanıyor. Dolayısıyla (Astroloji'nin) Astronomi'ye müthiş bir yardımı oldu.”

(17 Aralık 2014, Mersin Üniversitesi)

Derman;

- Sözdabilimin işaretçilerine kısaca değinerek bilim - sözdabilim farkını ortaya koymaya çalışmıştır. Sözdabilimin deney gibi bilimin temel yöntemlerini kullanmadığını, sonuçlarının tutarlı olmadığını, standartlarının olmadığını, verilerin açıkça ortaya konulmadığını, bulguların güvenilir kaynaklar aracılığıyla paylaşılmadığını ifade etmiştir. Bilim insanları ile sözdabilimcilerin farkına değinmiş; sözdabilimcilerin eleştiriye kapalı olduklarını, eleştiriye olumsuz karşıladıklarını ancak bilim insanlarının eleştiriden hoşnut olup çalışmalarında eleştirileri dikkate aldıklarını belirtmiştir.
- Öğretmen adaylarına Astroloji'nin ortaya çıkış sürecini ve yaygınlık kazanmasının nedenlerini anlatmıştır. Astroloji'nin neden bilim olmadığını fakat aynı zamanda bilim olan Astronomi'ye nasıl katkı sağladığını açıklamıştır. Astroloji ile Astronomi'nin ne zaman, ne şekilde birbirlerinden ayrıldıklarına dair bilgi vermiştir. Astroloji'nin iddialarının bilimsel nitelikte olmadığını Astronomi ve Fizik disiplinlerinden elde edilen bilgileri kullanarak somutlaştırmaya çalışmıştır.
- Türkiye'deki önemli bilimsel araştırma kurumlarından birinin başkanlığından gelen yazıda bile Astronomi – Astroloji ayrımının yapılmadığını, Astroloji'nin etki alanının bu kurumu bile kapsadığını dile getirmiştir. Bilimsel kurumların bile söz konusu ayrımı yapamadığına dikket çekmiştir.

- Astroloji'nin yaygınlığının insanların gelecek meraklarından kaynaklandığını dile getirmiştir. Bireylerin diğer falcılık türlerine olduğu gibi Astroloji'ye de yoğun ilgilerinin olduğunu, astrologların da bu durumdan istifade ettiklerini belirtmiştir. Üstelik astrologların ciddi gelirler elde ettiklerine tanık olduğunu paylaşmıştır.
- Astronomlar ile astrologların çalışma biçimlerini karşılaştırmıştır. Astronomların teorik bilgiyi dayanak alarak deneysel çalışmalar da yapabildiğini belirtmiştir. Astronomi çalışmalarında standart ölçme araçları kullanıldığını, dolayısıyla objektif veriler elde edildiğini ifade etmiştir. Bu verilerin eski bilgiler ışığında yorumlandığını ve diğer güvenilir bilgilerle ilişkilendirildiğini aktarmıştır. Böylece bulguların birbirine paralel olduğunu ve varsa astronomlar arasında uyuşmazlıklar, bu uyuşmazlıkların da bilimsel tavır çerçevesinde çözümlendiğini dile getirmiştir. Astrologların ise bilimsel yöntemlere başvurmadıklarını belirtmiş ve söylemlerinde tutarlılık olmadığına dikkat çekmiştir.
- Astroloji'ye olan ilginin bir diğer sebebinin de insan beyninin bilinmeyene ilgisi olduğunu belirtmiştir. Derman, insan beyninin bilinmeyeni sevdiğini ve olduğu gibi kabul ettiğini ancak olması gerekenin mantık süzgecinden geçirmek olduğunu hatırlatmıştır. Güvenilir bilgiye ulaşmanın öneminden bahsetmiş; öğretmen adaylarına otoritenin, akranların, filmlerin veya kitapların etkisinde kalmayıp doğru bilgiye ulaşma yollarını kullanmalarını salık vermiştir.
- Astrologların sorumluluk bilinciyle hareket etmediklerini dile getirmiştir. Maddi gelir elde etmek uğruna kendilerine başvuran kişileri etkileri altına almak için gerekirse başvuranların psikolojilerini etkileyecek bildirimlerde bulduklarını belirtmiştir. Astrologların bilimsel gerçeklerin peşine düşmediğini, umut tacirliği yaptıklarını ifade etmiştir.
- Astronomların formal eğitimlerinin olmadığına, lisans almadıklarına dikkat çekmiştir. Üniversite bünyelerinde kurulan bazı sertifika programlarının var olduğunu ancak bunların da ciddi oluşumlar olmadığını, bilim dünyasında ciddiye alınmadığını ve sadece maddi amaçla var olduklarını anlatmıştır. Ethem Derman hoca aynı zamanda ülkemizde de benzeri bir sertifika programının açıldığından öğretmen adaylarını haberdar etmiş ve biliminsanlarının çabalarıyla bu programın kapatıldığını paylaşmıştır.
- Ufoloji sözdebilimin ortaya çıkışını öğretmen adaylarıyla paylaşmıştır. Ufoloji'nin bilim olma özelliklerini karşılamadığını, ancak gökyüzünü tanımayan insanların sözdebilimsel açıklamalara yatkınlığı neticesinde Ufoloji adlı sözdebilimin üretildiğini belirtmiştir. UFO teriminin bilimsel anlamı dışına taşırılıp ufolog denilen sözdebilimcilerce gizemli bir anlama büründürüldüğünü aktarmıştır. Ufologların iddialarının sadece bazı kişilerce gözlenebildiğine dikkat çekmiştir. Bu nokta önceki hafta işlenen Parapsikoloji oturumundaki iddialarla benzeşmektedir. Oysaki sözdebilimsel iddiaların aksine bilimsel gözlemler herkes tarafından ulaşılabilir, bilimde yalnızca belirli kişilerin ulaşabildiği olgu ve olaylar söz konusu değildir.
- Anılarını paylaşarak uçan daire görmenin beynin ürettiği (gerçekte var olmayan) bir görüntüden ibaret olduğunu dile getirmiştir. Beynin eğitilerek gerçekdışı fenomenlere yönelmekten uzaklaştırılabileceğini belirtmiştir.
- Ufoloji'yle ilgilenenleri gruplandırmıştır. Bir kısmının inançlarında samimi olduğunu (bu gruptakileri saf insanlar olarak tanımlamıştır) diğer kısmının bu saf insanlardan kazanç elde ettiğini, üçüncü kısmın ise hastalıklı derecede Ufoloji ile meşgul olduğunu ifade etmiştir. Bu sınıflamada ikinci kısmı oluşturan sözdebilimcilerdir.
- Medyada da sıkça yer verilen Ufoloji hikâyelerinden birini ele alarak bu tür hikâyelerin mantıksızlığını irdelemeye çalışmıştır. Biliminsanlarının da evrende yaşam aradığını ancak bunu bilimi kullanarak yaptıklarını ifade etmiştir. Devamında Ethem Derman hoca Ufoloji ile ilgili bir anısını paylaşmıştır. Karşılaştığı bu vakaların asılsız olduğunu, vakaya özne olan kişilerin psikolojik problemlerinin olabileceğine dair izlenimler edindiğini paylaşmıştır. Aynı zamanda bu türden haberlerin yerel ve ulusal medya tarafından yakından izlendiğine ve çok hızlı haber edildiğine tanık olmuştur. Hatta haberin sunumuna koyacak görüntü elde edemedikleri için muhabirlerin sahte görüntüler kullandığına şahit olduğunu paylaşmıştır.
- Öğretmen adaylarına yıldız fallarına baktırıp baktırmadıklarını sormuştur ve astrologların ikna yöntemlerinden bahsetmeye devam etmiştir. Astrologların soyut kavramlar üzerinden gittiğini, tüm insanların ortak özelliği olan

kavramları kullandıklarını belirtmiştir. Ayrıca astrologların burçlara tanımladıkları özelliklerin kişileri etki altına aldığını; astrologların söylemlerinin, insanların bu özellikleri kendinde bulduklarına inanma eğilimlerini artırdığını dile getirmiştir. Bu nedenle toplumu hurafelerden, bilimsel dayanaktan yoksun kabullerden uzaklaştırmaları için öğretmen adaylarının öğrencilerine bilimi sevdirmelerini öğütlemiştir.

- Takımyıldızların kapladıkları alanların eşit olmadıklarını; Güneş'in bazı takımyıldızlarda daha uzun kalırken bazılarında oldukça kısa sürede geçtiğini anlatmıştır. Ancak astrologların bu bilimsel bilgiyi kullanmadıklarını; Astroloji'nin tanımlandığı zamanlardaki gibi tüm burçların eşit zaman aralıklarıyla anıldığını açıklamıştır. Ayrıca burçlar kuşağında olmasına rağmen astrologlarca hiç bahsedilmeyen 'yılancı takımyıldızı'na dikkat çekmiştir. Bu takımyıldızın da yine Astroloji'nin ortaya çıktığı zamanki kabullerden kaynaklı olarak yok sayıldığını belirtmiştir. Günümüzde takımyıldızların boyutları, yılancı takımyıldızının varlığı, evrenin durağan olmadığı bilinmesine rağmen Astroloji'nin güncellenmediğini dolayısıyla bilim olmanın önemli bir gereğini yerine getirmediğini öğretmen adaylarıyla paylaşmıştır.
- Öğretmen adaylarının topluma karşı sorumluluklarını vurgulamış, yalnızca öğrencilerini değil onların ailelerini de bilimle buluşturmalarını tavsiye etmiştir.
- Öğretmen adayları ile Derman arasında toplumun Astronomi'ye (bilime) uzak olduğuna, Astronomi bilimine dair bilgilerinin yetersiz olduğuna ve bu nedenle toplumun bilimsel doğrular ile yanlışları ayırt etme probleminin olduğuna dair bir diyalog geçmiştir. Astronomi'nin, Türkiye toplumundaki eğitimli bireyler tarafından bile değerinin anlaşılmadığının altı çizilmiştir. Oysa sözdebilime yönelimin, bilime ilgisizliğin aksine oldukça yüksek olduğu dile getirilmiştir.
- Öğretmen adayları, öğrencilerine ve yakın çevrelerine astrolojinin sözdebilim olduğunu nasıl anlatabilecekleri, hangi somut argümanları kullanabilecekleri konusunda Prof. Derman'a danışmışlardır. Derman, yetişkinleri inançlarından vazgeçirmenin oldukça zor olduğunu dile getirmiştir. Ancak bireyleri sözdebilimden uzaklaştırıp bilime yaklaştırmakta ısrarcı olunması gerektiğini ifade etmiştir. Bunun için de öncelikle öğretmen adaylarının bilgilenmelerini ve bu bilgilerini toplumla paylaşmalarını önermiştir.
- Öğretmen adayları medya aracılığıyla yayılan sözdebilimsel iddialara dair sorular yöneltmişlerdir. Derman, bu tür haberlerin medyada sıkça yer aldığından bahsetmiş, öğretmen adaylarının endişe verici bu tür haberlere inanmadan önce bilimsel bilgiye ulaşmalarını ve edindikleri bilgiler doğrultusunda bu iddiaları sorgulamalarını salık vermiştir.
- Daha önce Mersin'de düzenlenen Gökbilim projesine katılmış olan öğretmen adaylarından biri takımyıldızları gözlemleyen herkesin gökyüzünde gördükleri bu örüntüler için farklı benzetimler yapabileceğini belirtmiştir. Aynı fenomenin gözlenmesinin farklı algılar ve yorumlar doğurmasının, bilimsellik açısından sorunlu olup olmadığını sormuştur. Prof. Derman, takımyıldız isimlendirmelerinin binlerce yıl öncesinde yaşayan insanlar tarafından, günlük hayatlarındaki nesnelere benzetilerek yapıldığını ifade etmiştir. Günümüzde bu isimlendirmenin geçerliliğini koruduğunu ancak isimlerin bilimsel bir kökene dayanmadığını dile getirmiştir. Dolayısıyla yıldızlar üzerindeki gözlemlerin, çalışmaların isimlendirmeden bağımsız şekilde bilimsel olduğu anlaşılmıştır.

Ek-12

ÖĞRETİM UYGULAMASI

Hazırlık Haftası

Uygulama süreci başlamadan önce gönüllülerin belirlenmesi için öğretmen adaylarına süreç ve yükümlülükler ile ilgili bilgilendirme yapılmış, uygulamaya katılmaya gönüllü olan öğretmen adaylarından “Gönüllü Katılım Formu”nu (Ek.1) doldurmaları istenmiştir. Katılımcı olacak öğretmen adaylarından izin alındıktan sonra bu öğretmen adaylarına “Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği” uygulanmış, 5 alt test ve 100 sorudan oluşan ölçeğin uygulanması için 50 dk süre tanınmıştır.

- Test 1: Çıkarsama
- Test 2: Varsayımların Farkına Varma
- Test 3: Tümdengelim
- Test 4: Yorumlama
- Test 5: Karşı Görüşlerin Değerlendirilmesi

1. Hafta

Öğretmen adaylarına 45 maddelik “Sözdebilim İle İlgili Algılar Ölçeği” (Metin, Çakıroğlu, Öztekin, Özdem ve Bilican, 2014) uygulanarak, öğretmen adaylarının uygulama öncesi sözdebilim ile ilgili algıları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Ölçek uygulamasının ardından öğretmen adaylarının kanun ve teori hakkındaki görüşleri alınmış, daha sonra bilimsel yöntem hakkındaki görüşleri tespit edilmeye çalışılmış ve öğretmen adaylarına ‘doğabilimsel yöntem’ ifadesinden ne anladıkları sorulmuştur. Öğretmen adaylarının kanun, teori, doğabilimsel yöntem kavramlarına ilişkin açıklamalar yapmaları sağlandıktan sonra “Pasteur Fermantasyonun Nedenini Nasıl Buldu?” (Batuhan, 2001, sf. 58 – 63) adlı örnek olay metni dağıtılarak metinde öne çıkan bilimsel yöntem ve bilimsel özelliklerini bulmaları istenmiştir. Böylece hem öğretmen adaylarının önbilgileri yoklanmış hem de öğretmen adaylarına metindeki mevcut durumlar üzerinden bilimin doğası özelliklerini tespit etme pratiği kazandırılmaya çalışılmıştır.

Örnek olay metni inceleme etkinliğinden sonra öğretmen adaylarına “Şemsiyoloji” (Umbrellaology) metni dağıtılmış, “Şemsiyoloji” metnini okumaları sağlandıktan sonra *Şemsiyoloji*’nin bilimselliği hakkındaki görüşleri alınmıştır. Bunun için *Şemsiyoloji*’nin bir bilim olup olmadığı, hangi özelliklerinin *Şemsiyoloji*’yi daha az veya daha çok bilimsel kıldığı ve *Şemsiyoloji*’nin Astronomi, Fizik gibi bilimlerle nasıl kıyaslanacağı sorulmuştur. Böylelikle bilimi bilim dışı uğraşlardan ayırt edip edemedikleri ve bu amaçla kullandıkları argümanlar tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. Hafta

Öğretmen adaylarının bilimin ve bilim insanının özelliklerini düşünmeleri, gruplarıyla tartışarak ortak bilim tanımı yapmaları sağlanarak haftanın etkinliklerine giriş yapılmıştır. Öğretmen adayları gruplarıyla “Bilim” tanımları yapmış, grup tanımları tahtaya yazılarak öğretmen adaylarının ortak bir bilim tanımı üretmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Grupların bilim tanımlamalarına ilişkin örnek tablo aşağıdaki gibidir:

Tablo 59. Grupların Bilim Tanımlarını Gösteren Tablo

Grupların Tanımları (video 798, dk. 2:55)
1. Bilim, öznenin nesneyi açıklama çabasıdır. (1. grup)
2. Bilim, insanı ve evreni anlama anlatma çabasıdır. (2. grup)
3. Bilim, toplanıp düzenlenmiş bilgiler bütünüdür. (3. grup)
4. Belli bir konuyu bilme isteğinden yola çıkar ve bu doğrultuda bilimsel bilgiler topluluğudur. (4. grup)

5. Bilim ihtiyaç doğrultusunda evreni anlama çabasıdır.
(5. grup)

Öğretmen adaylarının, “bilim” kavramından ortak bir anlam çıkarmalarından sonra, “bilimsel bilgi” üzerine düşünceleri sağlanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla aşağıdaki görsel öğretmen adaylarına gösterilmiş, bilimsel bilgi hakkındaki fikirlerini gruplarıyla tartışmaları istenmiştir. Tartışmalardan çıkan ortak düşünceler ise her gruptan birer grup üyesi tarafından toplulukla paylaşılmıştır.



Şekil 5. Öğretmen Adaylarının, Bilimsel Bilginin Doğasına Yönelik Görüşlerini Paylaşmalarını Teşvik Etmek İçin Kullanılan Ders Materyali

Daha sonra öğretmen adaylarının, bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşlerinin alınması amacıyla 4 açık uçlu soru sorulmuştur. Bu sorular; bilimsel bilginin kaynağına, nasıl oluştuğuna, doğruluğunun (değerinin) nasıl anlaşılacağına ve sınırlarına yönelik görüşlerin tespit edilmesi için sorulmuştur.

Açık uçlu soruların ardından öğretmen adaylarına içinde bilimin doğası özelliklerine ilişkin mitlerin de yer aldığı 16 adet önerme verilmiş, öğretmen adaylarının bilimsel bilgi hakkındaki görüş ve önbilgilerinin yanında; bilim insanı – bilim toplumu, bilimsel yöntem, bilimin sınırlılıkları ve bilimi etkileyen etmenler hakkındaki ön bilgileri ve görüşleri de tespit edilmek istenmiştir.

Bilimsel bilgi üzerine yapılan tartışmaların ardından, öğretmen adaylarının rasyonel düşünme hakkındaki fikirlerini paylaşmaları istenmiştir. Böylece bilimsel bilginin rasyonelliğine dair fikir yürütmeleri sağlanarak daha sonraki haftalarda ele alınacak olan ‘sözdebilimsel bilgi’ye dair ipucu edinmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Bilimsel bilgi ve rasyonel düşünme tartışmalarının ardından ise öğretmen adaylarının yeni bir grup tartışması yaparak “Bilimsel Bilgi” “Fikir” ve “İddia” kavramlarını tartışmaları istenmiştir.

Daha sonra grupları temsilen birer kişi tahtaya gelerek gruplarının bu kavramlarla ilgili ortak çıkarımlarını yazmışlardır. Grupların çıkarımlarını gösterir tablo aşağıdaki gibidir:

Tablo 60. Grupların Bilimsel Bilgi, Fikir ve İddiaya İlişkin Çıkarımlarını Gösteren Tablo

Bilimsel Bilgi	Fikir ya da İddia
Bu fikirler doğrultusunda sonuca ulaşılması Örn: Mars'ta suyun olduğu kanıtlanmıştır. (1. Grup)	Ortaya atılan düşünce iddia iken bunun yorumlanması sonucu fikir ortaya çıkar. Örn: İddia: Mars'ta hayat vardır. Fikir: Suyun olduğu yerde yaşam vardır.
Bilimsel bilgi genellenebilir. Örn: Bitkinin yaşaması için güneş ışığı, su, toprak gereklidir. (2. Grup)	Fikir ve iddialar kişiye özel düşüncelerdir. Örn: Bence bitkinin büyümesi için güneş yeterlidir.

Bilimsel bilgi evrensel bir kanıdır. Örn: Dünya yuvarlaktır. (3. Grup)	Fikir kişisel bir kanıdır. Örn: Dünya tepsi şeklindedir.
Bilimsel bilgi düşündüğünü kanıtlama şeklidir. Örn: Suyun kaldırma kuvveti (4. Grup)	Fikir: Düşündüklerini ifade etmesidir. Örn: Tasın suda batmaması

Yukarıda bahsedilen etkinliklerin devamında “Saçmalık Saptama Seti” adlı videolar izlenmiştir. Bu videolar, bilim dışı uğraşların nasıl tespit edileceğine dair yol göstermek amacıyla hazırlanan 10 maddelik bir ‘saçmalık’ saptama kiti içermektedir. Kite sıralanan maddelerin, sonraki haftalarda öğretmen adaylarına sözdebilimi bilimden ayırt etmede yardımcı olacağı düşünülmüştür. “Saçmalık Saptama Seti” videolarının ardından öğretmen adaylarının 16 önermeyi tekrar gözden geçirmeleri ve günü değerlendirmeleri istenerek haftanın etkinlikleri sona erdirilmiştir.

3.Hafta

Film İncelemesi: Lorenzo'nun Yağı

Uygulamanın 3. haftasında “Lorenzo'nun Yağı” adlı film seyredilmiştir. Film izlenmeden önce öğretmen adaylarına Lorenzo'nun Yağı filmi hakkında ön bilgi verilmiş, dikkat edecekleri noktalar açıkça ifade edilmiş, dikkat edilecek noktaları hatırlatan bir form dağıtılarak filmi izlerken notlar almaları sağlanmıştır.

Lorenzo'nun Yağı filminin kullanılmasının amacı öğretmen adaylarının filmde geçen bilimin doğası boyutlarını tespit edebilme durumlarını saptamak ve öğretmen adaylarının bilimin doğası boyutlarını gözlemleyerek anlamalarına katkı sağlamaktır. Film aracılığıyla tespit edilmesi beklenen bilimin doğası boyutları şunlar olmuştur:

- Bilimsel Yöntem (Bilimsel Süreç)
- Bilimsel Bilgi
- Bilim İnsanı – Bilim toplumu
- Bilimin Sınırlılıkları
- Bilimi Etkileyen Etmenler

**Not: Filmin analizi ile ilgili bilgilere ‘Uygulama Süreci’ kısmında ‘materyaller’ başlığı altında yer verilmiştir.*

4. Hafta

Eleştirel Medya Okur-Yazarlığı

Uygulamanın 4. haftasında medyanın eleştirel yaklaşımla incelenmesi konu edilmiştir. “Eleştirel Medya Okur-Yazarlığı” haftasının amaçları; öğretmen adaylarının sözdebilimin kaynakları üzerinde düşünüp tartışmalarını, sözdebilimcilerin özelliklerini keşfetmelerini ve eleştirel düşünme stratejilerini kullanmalarını sağlamaktır.

Bu doğrultuda öğretmen adayları gruplara ayrılmış; gruplardan, iki hafta önce kendilerine verilmiş olan ödevi yerine getirmiş olmaları beklenmiştir. Ödev, çeşitli günlük gazetelerin son 2 haftalık arşivlerinin bazı kriterlere göre taranmasıdır. Bu kriterler; gazetelerin bilim haberlerine yer verme sıklıkları, hangi türden bilim haberlerine yer verdikleri (örn: tıptaki gelişmeler mi ağırlıkta), diğer haberlere oranla bilim haberlerine ne oranda yer verdikleri, bilim haberlerine gazetelerin hangi sayfalarında yer bulduğu, haberlerin kaynak içerip içermediği / kaynaklarının neler olduğudur. Öğretmen adayları yaptıkları incelemelere dayanarak yaptıkları tespitlerini paylaşmışlardır.

Öğretmen adaylarının aynı incelemeyi popüler bilim dergileri için de yapmaları istenmiştir. Gazete haberlerine dair tespitlerin paylaşılmasının ardından popüler bilim dergilerine dair tespitler paylaşmıştır. Öğretmen adayları gazete haberleri ile bu dergilerde yayımlanan haberler arasında fark gözlemleyip gözlemlemediklerini, varsa nasıl bir fark gözlemlediklerini ve bu dergilerde yer alan bilgilerin bilimsel olduğunu düşünmelerine neden olan gerekçeleri paylaşmıştır.

Aynı amaçlarla (4. haftanın amaçları) ; öğretmen adaylarına sözdebilim içerikli gazete haberlerinden, internet forumlarından ve televizyon programlarından örnekler sunulmuş; bu unsurların sözdebilimin yaygınlığına etkilerini tartışmaları sağlanmıştır. Öğretmen adaylarına sözdebilimcilerin katıldığı televizyon programlarından kesitler izletilmiş, öğretmen adayları ile birlikte sözdebilimcilerin web sayfaları incelenmiş, gazetelerin sözdebilim içerikli köşe yazıları irdelenmiştir. Böylelikle öğretmen adaylarının sözdebilimci profiline dair fikir edinmeleri ve görüş geliştirmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Bu etkinliklerin ürünü olarak öğretmen adaylarından bir “Sözdebilimcinin Özellikleri” tablosu oluşturmaları istenmiştir. Bunun için öncelikle grupların bilim insanı ve sözdebilimci arasındaki farkları tartışmaları ve gözlemledikleri örneklerin de katkısıyla sözdebilimcinin özelliklerini çıkarsamaları istenmiştir. Ardından öğretmen adaylarının ortak görüşü ile sözdebilimcinin özellikleri çıkarılıp tablolaştırılmıştır.

Haftanın bitiminde öğretmen adaylarına değerlendirme formu dağıtılarak günlük değerlendirmelerine dair veri elde edilmeye çalışılmış ve “Paranormal Haftası” öncesinde röportaj hazırlamaları gerektiği duyurulmuştur. Paranormal haftası için kararlaştırılan gruplar ve röportaj konuları aşağıdaki gibidir:

- 1.grup: Ölüm Ötesi Deneyim
- 2.grup: Mıknatıs Adamlar
- 3.grup: Kaşık Bükme
- 4.grup: Ruhlarla İletişim
- 5.grup: Telepati

5. Hafta **Parapsikoloji**

5. haftanın teması “Parapsikolojik Fenomenler,, olarak belirlenmiştir. Günlük hayattan örnekler öğretmen adayları ile paylaşılarak mevcut durumlar üzerinden parapsikolojinin neden sözdebilim olduğu irdelenmeye çalışılmıştır. Böylelikle bilimin doğasının üç özelliği vurgulanmak istenmiştir:

1. Gözlem ve çıkarım arasında fark vardır.
2. Bilim, gözlenebilen olgu ve olaylar ile ilgilenir.
3. Bilim, bilimsel yöntem ve araçları kullanır.

1. Gözlem ve çıkarım arasında fark vardır: Tacoma Köprüsü'nün Çöküşü

Gözlem ve çıkarımın farklı kavramlar olduğunun tartışılması için “Tacoma Köprüsü Olayı,, adlı video izlenmiştir (<http://www.youtube.com/watch?v=3mclp9QmCGs>). Video izlenmeden önce öğretmen adaylarına Tacoma Narrow Köprüsü'nün inşa edildiği yer, yapılış tarihi, yıkılış tarihi ve köprünün özellikleri ile ilgili kısa bilgiler verilmiştir. Ardından köprünün yıkılış anı gösterilerek öğretmen adaylarından bu olayı açıklamaları beklenmiştir. Olayın seçilme sebebi açılışından dört ay sonra yıkılmış olan *Tacoma Narrow* adlı devasa köprünün, video kayıtlarında gözle görülebilir herhangi bir etki, bir dış etken olmaksızın salınım hareketine başlaması ve kısa süre sonra çökmesidir.

Bu örnek üzerinden öğretmen adaylarının videodan çıkarımlar yapmaları ve olaya açıklamalar getirmeleri istenmiş, öğretmen adaylarının olayın nedenini açıklama biçimleri gözden geçirilmiş; açıklamalarında fiziksel gerekçeler mi sundukları, metafizik öğelerle mi ilişki kurdukları gözlemlenmeye çalışılmıştır. Bu etkinlikte hem öğretmen adaylarına aynı gözlem üzerinden farklı çıkarımlar yaptıklarının fark ettirilmesi hem de öğretmen adaylarının bilimsel açıklamalara mı yoksa paranormal açıklamalara mı yöneldikleri hakkında fikir edinilmesi amaçlanmıştır.

Video aracılığıyla öğretmen adaylarının dikkatleri çekilmiş, parapsikoloji haftasına giriş yapılmıştır. Sonra “safsata”nın ne anlama geldiği, hangi sebeplerle oluştuğu tartışılmış ve safsata örnekleri incelenmiştir. Ardından parapsikoloji sözdebiliminin örneklerinin incelenmesine geçilmiştir.

2. *Bilim, gözlenebilen olgu ve olaylarla ilgilenir.*
3. *Bilim, bilimsel yöntem ve araçları kullanır.*

Tacoma Köprüsü'nün çöküşünün tartışılması ve "safсата,, konusunun konuşulmasının ardından parapsikolojinin neden sözdebilim olduğu tartışılmaya başlanmıştır. Bunun için öncelikle telepati, zener testi, ganzfeld uyarımı, reenkarnasyon, telekinezi, mıknatıs adamlar gibi parapsikolojik fenomenleri içeren fotoğraflar, haberler, televizyon programlarından kesitler, videolar vb. incelenmiştir. Daha sonra ile paranormal olaylardan birinin konu edildiği eski bir televizyon programından bir bölüm izlenmiştir. Program 90'lı yıllarda Türkiye'de yayınlanmakta olan; ilginç veya doğüstü kişi ve mekânları ekrana getiren, bölümleri izlenme rekorları kırmış bir televizyon yapımıdır. Uygulamaya konu edilen bölümde sunucu (aynı zamanda yapımcı), esrarengiz olayların olduğu bir köye gitmiştir. Beraberinde götürdüğü 'parapsikolog' ile 'doğüstü varlıkların köylüleri rahatsız etmesini' engellemişlerdir. Bahsedilen televizyon programı üzerinden öğretmen adayları, parapsikoloji sözdebiliminin özelliklerini incelemiştir. Sözdebilimcinin tavrına, iddialarına, sözdebilimsel yöntemine, bu tür programların hedef kitlesine dair yorumlarda bulunmuşlardır.

Haftanın bitiminde, bir sonraki derste kullanılacağı belirtilerek öğretmen adaylarından, doğum gün, ay, yıl, saat ve yer bilgileri istenmiştir ve öğretmen adaylarına haftalık form dağıtılarak sorular sorulmuştur.

6. Hafta Astroloji ve Ufoloji

Uygulamanın 6. haftasında emekli Astronomi ve Uzay Bilimleri profesörü Dr. Ethem Derman ile video konferans gerçekleştirilmiştir. Bu e- konferans yoluyla öğretmen adaylarına uzman görüşü aktarılmış ve uzmana soru sorma fırsatı sağlanmıştır. Astroloji ve Ufoloji sözdebilimleri üzerine e-konferans vermesi amacıyla Derman'ın tercih edilmesinin sebebi; Astronomi biliminde kariyer yapmış olan bir biliminsanı olmasının sağladığı bilimsel arkaplan ile Astronomi'yi öğretmen adaylarına açıklayabilecek ve bu tür sözdebilimlerle kıyaslama yapabilecek yetkinlikte olmasıdır. Derman'ın, kariyeri boyunca sözdebilimciler (astrolog, ufolog) ile karşılaşmış olması nedeniyle sözdebilimci profiline dair somut paylaşımlarda bulunabilecek olmasıdır. Ayrıca Derman'ın, çeşitli projelerde, öğretmen eğitimi çalıştaylarında, gözlem şenliklerinde ve başka birçok bilimsel toplantıda da "Sahte Bilim,, başlıklı konferanslar veriyor olması ve konuyu didaktik olmayan, anlaşılır bir üslupla dinleyicilerle paylaşması da kendisinden araştırmaya katkı sunmasının istenmesinde etkili olmuştur.

Haftanın amacı; öğretmen adaylarına Astroloji ve Ufoloji'nin neden bilim dışı olduklarına, yaygın ve uzun ömürlü olmadıkları başarılarını nelere borçlu olduklarına dair uzman görüşü sunmaktır. Uzman olarak görüşlerine başvurulmuş Derman, Astroloji'nin ve Ufoloji'nin neden sözdebilim olduğu ile ilgili açıklamalar yapmış, konuyla ilgili anılarını anlatmış ve öğretmen adaylarının sorularını yanıtlamıştır. Derman, görüşmenin ana temaları olan Astroloji ve Ufoloji sözdebilimlerini irdeleyerek öğretmen adaylarına bilimin ve sözdebilimin karakteristiklerinden söz etmiştir. Öğretmen adaylarının bilim ile sözdebilim arasında ayırım yapmalarına yardımcı olacak argümanlar sunmuş, kendilerinin de konu üzerinde düşünüp sözdebilimleri bilimden ayırt etmelerini sağlayacak argümanlar üretmelerini sağlamaya çalışmıştır. Haftanın ulaşılmaması beklenen kazanımları, bilimin doğasının şu karakteristikleriyle sınırlandırılmıştır:

Evrenin temel kuralları dikkatli, sistematik çalışmalarla anlaşılabilir.

Bilimsel bilgi zamanla değişebilir.

Bilimsel bilgi eleştiriye açıktır.

Bilim test edilebilirdir

Bilim kanıta dayalıdır (Empiriktir).

Bilimsel testler ve gözlemler tekrarlanabilir.

Sözkonusu kazanımlar doğrultusunda Sayın Derman'a birtakım sorular yöneltilmiştir. Bu sorular Derman'ın konuşma başlıklarını şekillendirmesi için video konferans öncesinde kendisine iletilmiştir. Ethem Derman hocaya iletilen sorular şunlardır:

Astroloji oturumu için

Neden Astronomi bilim, Astroloji sözdebilimdir?

Astronomlar nasıl çalışır? Astrologlar nasıl çalışır?

Astrolojiye inanış neden yaygındır?

Astrolojiye inananlar ya da Astrologlar Astroloji'yi hangi argümanlarla savunurlar? Bunlar neden bilimsel

değildir?

Astrolojinin zarar/ları var mıdır? Varsa nelerdir?

Anlatmak istediğiniz anılarınız, eklemek istedikleriniz var mı?

Ufoloji oturumu için

Ufoloji neden sözdebilimdir?

Dünya dışı akıllı yaşam araştırması yapan SETI bilimsel bir yapıya sahipken aynı amacı güden “Sirius Ufo Uzay Bilimleri Araştırma Merkezi” neden bilimsellik vasfı taşımamaktadır?

Ufologlar nasıl çalışır?

Ufologlar, Ufoloji’yi hangi argümanlarla savunurlar? Bunlar neden bilimsel değildir?

Ufoloji neden tehlikelidir?

Anlatmak istediğiniz anılarınız, eklemek istedikleriniz var mı?

Prof. Dr. Ethem Derman’ın video konferansından sonra katılımlı etkinliklere devam edilmiştir. Öncelikle Astroloji’nin bilimselliği sorgulanmış ve *Randi’nin Horoskop Deneyi* adlı etkinlik uygulanmıştır.

Randi’nin Horoskop Deneyi

Evrenin temel kuralları dikkatli, sistematik çalışmalarla anlaşılabilir:

Sözdebilimlerin ve “Horoskop Deneyi” adlı çalışmanın bilimin doğası öğretiminde kullanıldığı örnekler mevcuttur (<http://www.indiana.edu/~ensiweb/lessons/hor.les.html>; Adam ve Manson, 2014; Çetinkaya vd. 2015). Bu çalışmada da Astroloji sözdebiliminin ele alınmasında Randi’nin horoskop deneyinden esinlenilmiş bir etkinlik düzenlenmiştir. Etkinlik için önceki hafta öğretmen adaylarından doğum tarihi bilgileri istenmiştir. Tüm öğretmen adayları için yalnızca bir burçtan hareketle bir metin oluşturulmuştur. Bu metin çoğaltılarak öğretmen adaylarına dağıtılmış, ancak öğretmen adaylarına ilgili metnin önceki hafta verdikleri doğum bilgileri doğrultusunda kendilerine özel hazırlandığı söylenmiştir. Öğretmen adaylarından bu kâğıtları kimseye göstermemeleri ve yazılanların kendilerine ne kadar uyduğunu puanlandırmaları istenmiştir. Öğretmen adayları, metnin kendilerine uygunluğunu 1 ile 5 arasında bir rakamla puanlandırmışlardır. 1: “Hiç Uymuyor”, 5: “Tamamen Uyuyor” anlamına gelmektedir. Metinde yazanların bir kısmı aşağıda yer almaktadır (Metnin tamamı Ek.5’te verilmiştir.).

‘Azimli, mantıklı, çalışkan bu burç önüne çıkan fırsatları çok rahat değerlendirebilir hatta fırsat çıkıp da değerlendiremezse çok rahatsız olur. Özellikle hayatlarının ikinci evresinde erken yaşlarındaki kendine güvensizliklerini yenerlerse ayakları daha çok yere basar. Onların yıldızı genelde 40’ından sonra parlar.

...

Katılma derecem:

Puanlandırmadan sonra öğretmen adaylarının, ellerindeki kâğıtları yanlarında oturan kişilere vermeleri istenmiş ve herkese aynı metnin dağıtıldığını görmeleri sağlanmıştır. Böylece astrologların yöntemleri tartışılmaya başlanmıştır. Öğretmen adayları, astrologların ifadelerini ve inandırıcılık kazanmak amaçlı başvurdukları yolları irdelemişlerdir.

Astroloji’nin bilim dışı olma sebepleri ve astrologların Astroloji’nin başarısını sürdürme taktikleri tartışıldıktan sonra bilimsel öngörülerin taşınması gereken nitelikler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bunun için bilimsel öngörünün nasıl ifade edilmesi gerektiği ile ilgili kısa bir etkinlik yapılmış ve astrologların öngörülerinin bilimselliği tartışılmıştır.

Sözdebilimcilerin öngörülerinin niteliğinin öğretmen adayları tarafından keşfedilmesi için öğretmen adaylarından birer öngörü yazmaları istenmiştir. Öğretmen adayları, kendilerine dağıtılan kâğıtlara geleceğe dair birer öngörü yazarak torbaya atmışlardır. Daha sonra bu kâğıtlardan bazıları rastgele seçilerek okunmuş; öngörülerin ne derece geçerli olduğu, astrologların çalışma (öngörü üretme) prensibi tartışılmıştır. Öngörülerin bilimsel ifadelerle dönüşmelerinin nasıl sağlanacağı üzerinde konuşulmuştur.

Stellarium Yazılımıyla Burçların İncelenmesi

Bilimsel bilgi zamanla değişebilir:

Bu kısa öngörü incelemesinden sonra, Stellarium adlı gökyüzü simülasyon programı kullanılarak öğretmen adaylarına doğdukları andaki gökyüzü gösterilmiştir. Stellarium, konum ve zaman bilgileri girildiğinde ilgili tarihte, belirtilen konumda gökyüzünde hangi gök cisimlerinin hangi konumda olduğunun rahatlıkla görülebildiği bir Astronomi benzetim yazılımıdır. Program aracılığıyla takımyıldızlar, takımyıldız çizgileri, gezegenler ve Güneş'in hangi konumlarda olduğu tespit edilebildiğinden Güneş'in hangi takımyıldızda olduğunun; dolayısıyla hangi burçta olduğunun sağlanması yapılabilmektedir.

Öğretmen adaylarından bazılarının doğum zaman ve yeri bilgileri programa girilmiş, yazılımın özelliklerinden yararlanılarak ilgili tarihte Güneş'in astrolojinin iddia ettiği takımyıldızlardan değil farklı takımyıldızlardan geçtiği görülmüştür. Böylelikle kendisini Yengeç burcunda zanneden FÖ9 adlı öğretmen adayının doğum anında Güneş'in Yengeç değil İkizler takımyıldızı bölgesinden geçmekte olduğu öğretmen adaylarına gösterilmiş; öğretmen adayının Güneş Yengeç burcundayken doğmadığı açıklanmıştır. Daha sonra 2000 yıl geriye gidilmiş ve aynı gün, saat ve konum bilgileri 2000 yıl önceki tarihle birlikte girilmiş; FÖ9'un doğduğu sırada Güneş'in Yengeç takımyıldızından geçtiği görülmüştür.

Böylece öğretmen adaylarına burçların, yaklaşık 2000 yıl önce yaşamış olan astrologların gözlemlerinden kaynaklandığı; bu sebepten 2000 yıl geriye gidildiğinde şu an bildikleri burçlarına ulaşıldığı açıklanmıştır. Evrende hiçbir şeyin durağan olmadığından, bilimsel bilginin güncellendiğinden ancak günümüz astrologlarının bu bilgiden mahrum olduklarından bahsedilmiş; astrologların 2000 yıl önceki gözlemleri referans aldıklarının altı çizilmiştir. Bilimsel bilginin değişebilir olduğu gerçeği ile astrologların kullandığı bilgilerin değişmezliği karşılaştırılmıştır.

R.K.- A. tartışması

Bilim insanı eleştiriye açıktır:

Öğretmen adaylarına bir televizyon programından kesit izletilmiştir. Ünlü bir kadın astrologun konuk olduğu programda, stüdyoda bulunan başka bir ünlünün "Hiç bilimden başka bir şeye güvenmeyin derim. Bilime güvenin. Büyücülere, tarotçulara veya başka birşeycilere, hiç kimseye güvenmeyin. ...Şarlatanlara inanmayın." dediği, astrologun ise konuşmanın ilk anından itibaren alınganlık ve tepki gösterdiği görülmektedir. Astrologun, yaptığı işi savunmaya geçtiği ve pozitif bilim olarak tanımladığı, Astroloji kürsülerinin varlığından söz ettiği gözlenmektedir. Video aracılığıyla öğretmen adaylarına, astrologun bu tepkisinin nedeni sorulmuş ve astrologun tavrını bilimsani tavrıyla karşılaştırmaları istenmiştir. Böylece sözdebilimcilerin eleştiriye açıklık özelliğine sahip olup olmadıkları değerlendirilmiştir.

Astroloji sözdebilimi ile ilgili etkinlikler tamamlandıktan sonra Ufoloji konusuyla ilgili sorgulamalara geçilmiştir. Öğretmen adaylarının Ufoların bilimselliğini, Ufolojinin bilimsel özellik taşıyıp taşımadığını tartışmaları sağlanmıştır. Ufoloji meraklılarının yer aldığı *Sirius UFO* Uzay Bilimleri Araştırma Merkezi gibi oluşumlar ve SETI Projesi gibi bilimsel platformlar karşılaştırılarak bilimin doğasına ilişkin şu özellikler vurgulanmak istenmiştir:

Bilim test edilebilirdir

Bilim kanıta dayalıdır

Bilimsel testler ve gözlemler tekrarlanabilir

7. Hafta

Değerlendirme Haftası

Uygulamanın son haftası değerlendirme toplantısına ayrılmıştır. Öğretmen adaylarının süreci değerlendirmeleri, olumlu ve olumsuz görüşlerini aktarmaları istenmiştir. Toplantı bitiminde öğretmen adaylarının değerlendirmelerini yazılı olarak da ifade etmeleri istenmiş, süreç değerlendirme formları aracılığıyla değerlendirmeleri önemsenen noktalar hakkında sorular sorularak veri elde edilmeye çalışılmıştır. Formda uygulamanın tasarımına, işleyişine, araştırmacının değerlendirilmesine ve öğretmen adaylarının öz değerlendirmelerine yönelik sorulara yer verilmiştir.

Ek- 13

ÖĞRETİM MATERYALLERİ

Bu kısımda, uygulama süresince faydalanılan materyaller tanıtılmış olup, bu materyallerin nasıl kullanıldığı ve kullanılma nedenleri açıklanmıştır.

1. ‘Pasteur Fermantasyonun Nedenini Nasıl Buldu?’ Metni

Metin Pasteur’ün fermantasyonun nedenini bulmak için yürüttüğü çalışmayı, sergilediği çabayı anlatan bir hikâyedir ve aynı zamanda Pasteur’ün araştırması süresince gösterdiği tavrı yansıtmaktadır.

“Hikâye kısaca şöyle:

Günün birinde Bigo adındaki bir alkol üreticisi Pasteur’ün laboratuvarına gelip, “fermantasyonlarıyla başının deritte olduğundan” yakınarak yardımını rica eder. Henüz Pasteur’ün şekerin nasıl alkole dönüştüğü (fermantasyon) konusunda hiçbir fikri yoktur. Zaten Bigo’nun istediği sadece niçin bazı fiçılarda fermantasyonun yolunda gitmediğini araştırması ve buna bir çare bulmasıdır. Normal fermantasyon sürecini engelleyen nedir? Pasteur’ün ilk çözmesi gereken sorun budur, ancak araştırmaları sonunda Pasteur her iki sorunun da cevabını bulacaktır.”

...

(Batuhan, 2001, s. 58)

Metnin kullanım amacı; bilimin doğası boyutlarını içeren (bilimsel süreç, bilimsanı karakteristikleri vb.) bir örnek olay metni niteliğinde olması ve öğretmen adaylarına metin içinde bu özellikleri tespit edebilme imkânı tanınmasıdır. Metnin tamamı Ek.2’de mevcuttur.

2. ‘Şemsiyoloji (Şemsiyebilim/Umbrellaology)’ Metni

Uygulamanın ilk haftasında kullanılan materyallerden biri de Şemsiyoloji (Umbrellaology) metni olmuştur. Metin, bilirkışıye gönderilmiş olan bir mektup formatında yazılmıştır ve *Şemsiyoloji* adlı gerçekte var olmayan bir “bilim”i konu etmektedir. Mektubu yazan kişi bilirkışıye bir bilim icat ettiğini müjdelemekte, bilimsel yöntem kullandığını ve bilimin tüm gerekliliklerini yerine getirdiğini iddia ettiği çabalarından bahsetmekte, çeşitli argümanlar sunarak yaptığı faaliyetin saf bilim olduğunu kanıtlamaya çalışmaktadır. Bilirkışıye bu mektubu göndermesinin sebebi ise çabasının bilim olmadığında ısrarcı olan arkadaşını ikna etmek adına uzman görüşüne başvurmasıdır.

Şemsiyoloji metni bu araştırmada öğretmen adaylarının; bilimi nasıl tanımladıklarını, bir faaliyetin bilim olarak adlandırılmasını hangi şartlara dayandırdıklarını ve bilimi bilim dışı faaliyetlerden ayırt etmede ne tür gerekçeler kullandıklarını saptamak için kullanılmıştır. Dolayısıyla öğretmen adaylarına bilirkışı pozisyonunda oldukları ifade edilerek Şemsiyoloji metnini içeren mektuplar verilmiştir.

Şemsiyoloji metnin orijinal dili İngilizce olup, Umbrellaology adındaki bu metin araştırma için Türkçe’ye çevrilmiştir. Çeviri 2014-2015 güz döneminde araştırmacı tarafından yapılmış, Fen Bilgisi Eğitimi bölümünden bir alan uzmanının ve İngilizce Eğitimi bölümünden bir dil uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri dikkate alınarak çeviri üzerinde düzenlemeler yapılmış ve Türkçe’ye adapte edilmiş metin araştırmada kullanılmıştır. Metin çevrilirken orijinaline sadık kalınmaya çalışılmış ancak bire bir çeviri tercih edilmemiştir. Öğretmen adaylarına sunulacak Türkçe adaptasyonun üzerinde çalışılan gruba uygunluğuna dikkat edilmiş, çeviride bağlam esas alınmıştır (Örn: “Dear Sir” hitabı yerine “Sayın Fen Eğitimsi” kullanılmıştır.). Şemsiyoloji metnin tamamı Ek.3’te mevcuttur.

3. 16 Önerme

Bilimin doğası özellikleri ve bilimin doğası ile ilgili mitler, yaygın yanlışlar incelenmiştir. Bilimsanı stereotipi, bilimsel süreç, bilimsel bilgi ve bilimin sınırlılıklarına yönelik özellikler ve yanlış yorumlamalar dikkate alınarak bir liste derlenmiştir. Listedeki ifadelerden bazıları seçilerek destekleyen veya zıttını savunan önermeler biçiminde öğretmen adaylarına sunulmuştur. Bu şekilde öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bilimin doğası ile ilgili pek çok mit bulunmakla birlikte örnek verilebilecek birkaçı şöyledir:

Bilimsel süreç ve bilimsel bilgi ile ilgili mitler

- *Bilim, tüm problemlerini çözmüştür (eksiksizdir/ tamamdır).*
- *Bilim kusursuzdur.*
- *Tüm biliminsanlarının takip ettiği tek bir bilimsel yöntem vardır.*

...

Bilimsanı stereotipi (kalıbı) ile ilgili mitler

- *Bilim yalnız sürdürülen/kasvetli bir faaliyettir.*
- *Bilim yaşlı, beyaz adamlar tarafından icra edilir.*

...

(<http://undsci.berkeley.edu/teaching/misconceptions.php>; McComas, 1998 akt. Demirbaş, 2013)

Bu mitler ve bilimin doğası özellikleri göz önünde bulundurularak, öğretmen adaylarına 16 adet önerme verilmiştir. Öğretmen adaylarına yöneltilen önermelerden bazıları şunlardır:

...

- *Şiddetli bir deprem olayını tekrar gözleme şansımız yoksa “Bilimsel testler ve gözlemler tekrarlanabilir.” Yargısı tamamen doğru olmayabilir.*
- *Bazı bilimsel araştırmalarda kanıtı ulaşılmak çok zor olduğundan bilim her zaman kanıtı dayanmayabilir.*

...

*Not: Önermelerin tamamı Ek.4’te verilmiştir.

4. ‘Lorenzo’nun Yağı’ filmi

Sürecin 3. haftasında (26.11.2014) öğretmen adaylarıyla *Lorenzo’nun Yağı* adlı film izlenmiş ve bitiminde filmin değerlendirmesi yapılmıştır. Haftanın verileri; ‘filmin analizi’ ve ‘öğretmen adaylarının analizi’ olmak üzere iki başlıkta incelenmiştir. Öğretmen adayları ile ilgili analizlere bulgular bölümünde yer verilmiştir. Bu kısımda materyalin tanıtılması amacıyla film analizine yer verilmiştir. *Lorenzo’nun Yağı* filminin bir öğretim materyali olarak bilimin doğası öğretiminde kullanılmasının işlevselliği ve faydaları tartışılmıştır. Filmin kullanıma gerekçelerini desteklemek için öğretim materyali olarak kullanıldığı diğer çalışmalardan bahsedilmiştir ve gerekçeler çalışmadan kesitler sunularak somutlaştırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca filmin çalışma kapsamında ortaya çıkan olası sınırlılıkları ve olumsuz yanları aktarılmaya çalışılmıştır.

Film 1992 yapımı bir dram filmi olup yaşanmış bir öyküyü anlatmaktadır. Öyküde bir anne-babanın, ölümcül ADL hastalığına yakalanan oğulları Lorenzo’nun hayatta kalması için bilimle işbirliği yaparak verdikleri mücadele konu edilmektedir. Film hastalığın belirtilerini, teşhisini ve tıp eğitimi almamış anne babanın mücadelesini içeren yaklaşık 10 yıllık (Akın ve Yakıncı, 2013) bir zaman dilimini işlemektedir.

Filmde, anne-babanın hastalığı fark ettikleri gözlem aşamasının, hastalığı tanımaya başladıkları literatür tarama (konuyla ilgili çalışmalardan yararlanma) evresinin, hipotez kurma, hipotezleri deneme (deney yapma), üretilen bilgiyi paylaşma gibi evrelerin (bilimsel süreç basamaklarının) kullanıldığı görülmektedir.

Filmde bilimsel süreç basamakları dışında bilimin sosyal boyutu da göze çarpmakta; bilim toplumunun çalışmalara yaklaşımı, bilimde etik, bilim – toplum ilişkisi, bilim – medya ilişkisi gibi konular ele alınmaktadır.

Filmin yapısı ilk 3 hafta kazandırılması beklenen hedeflerle paralellik gösterdiğinden örnek olay inceleme (case-work) metodu çerçevesinde filminden faydalanılmıştır. Öğretim materyali olarak film kullanılmasının gerekçeleri;

- Süreci bütün olarak görebilme şansı vermesi (Sürece yönetsel, biyolojik, psikolojik, sosyolojik boyutlarıyla bakma imkânı)
- Bir insanın takip edemeyeceği türden bir sürecin, yaklaşık iki saatlik bir zaman diliminde sunulabilmesi (Lorenzo'nun hastalığının ortaya çıkışı, anne-babasının araştırmaları, araştırmaların sonuç vermesi vs.)
- İzleyene didaktik olmayan mesajlar vererek, haz alarak öğrenmeyi sağlaması olarak sıralanabilir.

(Akın ve Yakıncı, 2013)

Yukarıdaki gerekçelerle birlikte, film sayesinde tek taraflı bir anlatım sunmak yerine öğretmen adaylarının yorumlama, tartışma becerileri de geliştirilmeye çalışılmıştır. Film, araştırmanın amacına paralel olarak bilimsel çalışmanın sayıtlarına değinmektedir. “Neden?” (araştırmanın ne işe yaradığı sorusu) ve “Kim?” (kimler araştırma yapar, araştırmaları etkiler) sorularına cevap aranmasını sağlamaktadır. Bu sorular bilimin araçsallığının* öğretilmesine yardımcıdır (Wink, 2011).

**Araçsallık: Bilimde ne yaparız, bilim bize nasıl daha iyi yardım edebilir (bilimi nasıl daha yararlı hale getirebiliriz), bilimin ihtiyaçlara veya zorluklara daha iyi cevap vermesini sağlayacak bakış açısı nasıl kazanılır sorularını açıklayan kavramdır (Wink, 2011). Wink'e göre (2011) araçsalcı bakış açısı aynı zamanda öğrencilerin bilime sosyal ve kişisel perspektiften nasıl bakabileceklerini de göstermeli, bilimi öğrenmelerini ve bilim yapmalarını içermelidir.*

Bilimin doğası öğretiminde “Lorenzo'nun Yağı” filminin kullanılmasının katkıları şunlardır:

- Bilimin içeriğinin ve süreçlerinin daha az vakit ayrılarak görülmesini sağlamıştır.

FÖ11: Bence hocam Lorenzo'nun babası birçok bilgi basamaklarını gerçekleştirdi.

Araştırmacı: Önce literatür taramakla başladılar, değil mi arkadaşlar? (Problemin tespitine daha önce değinilmiştir). Yani kütüphanede sabahladılar. FÖ11'in dediği gibi eski olaylara (araştırmalara) baktı, o olaylardan elde edilen sonuçlara baktı.

FÖ11: Onun üzerine birçok deney de yaptı mesela bu erusik asidin taşıyıcılar üzerinde bir etkisinin olmadığını da gözlemledi.

FÖ1: Denek kullandı.

FÖ12: O enzimlerin dizilimleriyle ilgili maşalardan hani yaptı ya elde ettiklerini somutlaştırarak şey yaptı (Lorenzo'nun babasının enzimlerin dizilimlerini ataçlarla göstermesinden “modelleme”yi kastediyor).

Araştırmacı: Enzimlerin dizilimlerini ataçlarla göstermesine ne diyebiliriz?

Öğretmen adayları: Modelleme

FÖ13: Bir de sadece kitap tarama yapmadı. Bir sürü bilim adamıyla yani tıpla ilgilenenlerle sürekli diyalog halindedirdi. Sadece literatür tarama değil.

Araştırmacı: Hatta kendi çabalarıyla bir sempozyum oluşturdular.

FÖ1: ... Aslında orada her bilim adamının bilgisini çok uzaktan takip edemeyecekleri için böyle bir şeye karar veriyorlar... Aşamaların hepsini takip ediyorlar. Öncelikle çocuklarının hastalığının ne olduğunu bilmedikleri için problem belirlemeye gittiler. Problem belirlemeden sonra yaptıkları araştırmalarda o problemin sebebinin ne olacağını düşündüler. Yani biz buraya ilk geldiğimizde nasıl ki bilimle ilgili basamakları yazdık kendimize göre; onlar da bu bilimsel basamakların hepsini uyguladılar.

- Değişken üzerindeki asıl etkinin bulunmasında kontrollü araştırmanın yeri tartışılmıştır.

Araştırmacı: Peki, şimdi şöyle bir şey de var; mesela Lorenzo'nun ailesi bir kişiyle çalışıyor ve evet olumlu sonuçlar buluyorlar ama bu daha çok vakayla tekrarlanmıyor ya da işte oradaki 2 3 aile daha tekrarlamış oluyor.

FÖ8: Bir kişide bile olumlu sonuç alınsa bunun üzerine yoğunlaşılması gerekiyor. Oradaki...

Araştırmacı: Yoğunlaşması gerekiyor ve onlar da yoğunlaşıyor. Ama onu insanlarla bir makale şeklinde veya bir tedavi bulduk şeklinde paylaşmıyorlar. Çünkü sınırlı sayıda insanla ve bu sonuçları paylaşmaya yetecek kadar veriyle karşılaşmamışlar. Çünkü senin metabolizmanın onun metabolizmasından farklıdır ve senin üzerinde olumlu ya da onun da üzerinde olumlu olan bir şey başka birisi üzerinde aynı şekilde olumlu olmayabilir ve sen bunu eğer kamuya paylaşırsan başka insanlar açısından tehlike yaratma riski var mı?

FÖ8: Riski de var ama hocam yani burada bu hastalık için şimdi, genel olarak değil de... Zaten iki yıl içinde ölecekler, daha fazla ne risk olabilir ki?

Araştırmacı: Orada bilim dünyası farklı bir yol izliyordu değil mi arkadaşlar? Bu sayıyı mesela çoğaltıp ya da tedaviyi inceleyip, yan etkilerine belki başka bazı denekler üzerinde de bakıp ondan sonra böyle konuşmayı tercih ediyorlardı.

**Bu diyalogda çalışmanın yayınlanması ve etikten de bahsedilmiştir.*

*

Araştırmacı: ...(Lorenzo'nun ailesinin) buldukları ilaç çok pahalıydı. Özel üretilmişti, her aile ulaşamıyordu. Mesela işte daha sonra tedavi görmesi için verdikleri aile, yakın dostları da onlar verdiği için kullanabilmişti. Yoksa maddi durumları buna müsaade etmiyordu. Bu şekilde doktor o anda o tedaviyi önerseydi de ulaşılabilir olur muydu sizce?

FÖ15: Daha az masraflı yeni ilaç üretimleri yapabilirlerdi o yağ üzerinden. Hani çalışma yapmaları gerekirdi. En azından bir çocuk üzerinde bir sonuç çıkıyor. En azından bir grup oluşturabilir, hani pilot bir uygulama yapabilirlerdi yine bağışıklık sisteminde yaptıkları gibi. Ondan sonra onun tedavi amaçlı kullanılabileceği söylenmeliydi...

- Hastalıkla ilgili yapılan uluslararası sempozyum aracılığıyla bilim toplumunun rolünün altı çizilmiştir. Farklı bakış açılarına sahip biliminsanları arasında köprü kurulmasının ve teori ile pratiğin birlikte kullanılmasının gerekli olduğu vurgulanmıştır.

Araştırmacı: Şimdi sempozyumla ilgili konuşalım. Sempozyumun amacı neydi? Sempozyumlar niye yapılır? Hangi çevreler sempozyum yapar? Yani onunla ilgili ne söylemek istersiniz? Orada katkısı ne oldu? Sempozyumun katkısı?

FÖ15: Doktorlar arasında bilgi alışverişi oldu. Sonra Lorenzo'nun durumunu filan değerlendirdiler, O'nu incelediler.

Araştırmacı: Aile nasıl faydalandı mesela orada?

FÖ15: Aile orada şeyi kullanıyordu mesela; bağışıklık sistemi ile ilgili bir çalışma yapmayı düşünüyorlardı. Onlardan (çeşitli alanlarda çalışan bilim insanlarından) onunla ilgili bilgiler aldılar. Onu Lorenzo üzerinde uyguladılar...

Araştırmacı: Haberlerinin olmadığı; mesela okuyarak ulaşamadıkları, tarayarak ulaşamadıkları şeylere ulaşabildiler, değil mi? ve karşılığında o çalışmaları yapan insanlar olduğu için onlara soru sorma fırsatına eriştiler. Hiç duymadıkları şeyleri duydular. Mesela erusik asiti orada mı duymuşlardı arkadaşlar?

FÖ1: Yok oleik asiti fareler üzerinde denenilen...

Araştırmacı: Oleik asidi orada duymuşlardı.

*

FÖ16: Hocam rafa kaldırılmış çalışmalar bence bilim topluluğunu etkiledi. Hani Polonya'da yapılan çalışmaları tekrar getirdiler, açıkladılar. Ondan sonra Kanada'da yapılan çalışmadan bahsedildi. Hani olan çalışmalar, rafa kaldırılmış çalışmalar bilim topluluğunu orada etkiledi. Bir de hocam bilim orada belli bir zümrenin tekelinde çalışıyordu.

- Bilimin nasıl işlediğini bilmenin iyi ebeveyn olmaya katkı sağladığına değinilmiştir (Wink, 2011).
- Etik kavramının tartışılmasını sağlamıştır.

FÖ1: ...denek olarak Lorenzo'nun hastalığında ilk Amerika'da yapılan başka bir çalışmada Lorenzo'yu hatırlıyorsamz doktorların karşısına çıkarmışlardı. Saçları dökülmüştü, yürüyemiyordu. Onu bile denerken demişlerdi; bunu denememize müsaade ediyor musunuz? ...

Araştırmacı: (Doktorların, Lorenzo'nun ailesinden) İzin almalarına ne diyebiliriz arkadaşlar?

FÖ11: Etik.

*

FÖ8: ...hocam burada bilim adamları süreci, prosedürü çok uzun tutuyorlar. Bazı insanların da bunu bekleyecek zamanı yok. Mesela aile onu bekleyemediği için kendileri uygulamaya geçti, olumlu sonuç aldılar. Eğer prosedürü bekleseler, dolayısıyla doktoru bekleseler bu sonucu alamayacaklardı yani.

Araştırmacı: Evet. Peki şöyle söyleyeyim; aynı doktorun yerinde siz olsaydınız bunu oradaki insanlarla paylaşır mıydınız yoksa bu çalışmanın üzerine gidip daha sağlıklı sonuçlar elde edeceğinizi düşünüp biraz daha bekler miydiniz? Yani çalışmanızı daha detaylandırmaya mı çalıştırdınız?

FÖ1: Mecburen daha detaylandırdık. Çünkü orada bir kişiden sonuç aldık. Daha birçok kişide denemedik ya da laboratuvar ortamında yapılmadı. ... Bu yüzden laboratuvar sonuçları olmadan hiçbir bilim adamı bunu desteklemiyor. Hani bu şekilde yayamıyor. Onlar da zaten bu yüzden yaptıkları pek çok çalışmayı biz şu an yayamıyoruz, sizin yaptığınız mesela yasadışı diyerek yardım edebildiler.

FÖ17: Hocam zaten hastalığın sonunda öleceğini söylüyorlar ya er geç ölecek. Acı çekerek öleceğini söylüyor doktorlar ona. Ve eğer ben olsaydım bir kişi bile olsa tedavinin kısıtlı bir zamanı var. Hani zamanımız yok diyorlar ya beklemeye... Ben neler olacağını söyledim. Tabi ki zaman harcıyıp deney gözlemleri devam ettirdim ama tedaviyi de önerirdim. Zaten ölecek, denesinler en azından.

FÖ11: Hocam şimdi burada Lorenzo'nun babası sadece kendi oğlu için çalışmalar yaptı ve sonunu biliyordu zaten; hani öleceğini biliyor. Ya da bilmiyor da olsun sadece kendi oğlu için bu çalışmayı yapıyor. Ama biliminsanları kendi şeyi daha fazla...

Araştırmacı: Sorumluluğu daha fazla...

FÖ11: Sorumluluğu daha fazla. Çünkü hem ün olarak; normalde bilimadamı olmak emek ister, donanım ister, bilgi ister... Lorenzo'nun babası buna sahip değildi ama bunu kendini geliştirerek birkaç yıl içinde sağladı. Yani ben diyorum ki biraz mesela bilim adamları sadece bir kişiden sorumlu olmadıkları için, diğer insanları düşündüklerinden biraz geniş zamana yayabilirler. Bilimsel bilginin daha çok evrensel olabilmesi için... o kadar.

- “Kimler bilim yapar?” sorusuna ek olarak; “Bilimsel çalışmalar toplumla nasıl paylaşılmalıdır?” sorusunun cevaplanmasında da iyi bir araçtır. Bu sorular fen eğitimi, bilim tarihi, bilim felsefesi, bilim psikolojisi ve bilim sosyolojisi alanlarını ilgilendiren konulardır (Wink, 2011). Film, öğretmen adaylarının bu alanlardaki çeşitli konular hakkında düşünmelerine imkân sunmaktadır.

Araştırmacı: Herkes bilimsel çalışma yapabilir mi, bilim insanlarına mı bağlıdır? Ya da (bir çalışmaya, ürüne vs.) bu bilimsel dememiz neye bağlı? İnsanın yaptığı şeyin bilim olması neye bağlı?

FÖ18: Bilimsel yöntemi bence kullanmasına bağlı. Orada çünkü bir problemi ortaya koyuyor. Daha önceki çalışmaları inceliyor. Hani biliminsanı olmamasına rağmen biyokimya, genetik... kitapları okuyor. ...bilimsel basamakları gerçekleştirdiği için yani. Hani normalde tıp eğitimi almamış insanlar bunlar.

- Biliminsanlarının ve bilimin güvenilirliğini tartıştırmıştır.

FÖ12: (Yakın zamanlarda tartışılan kuş gribi gibi vakalardan bahsediyor) İlaç satmak için mesela hani hastalık üretip ondan dolayı zaten ilacı vermişler. Daha sonra hastalığı çıkarmışlar mesela yani.

Araştırmacı: Bazı şeyler belki komplo teorisi de olabilir, hani şu hastalığın çıkmasını bir ilaç firmasının ürettiği gibi. Gerçek olma ihtimali de söz konusu. Ama siz mesela bu durumda eczacılığa ve tıpcılığa mı güvenirsiniz yoksa tıpçıların güvenilir olmadığını düşünüp farklı yollar, alternatif yollar mı ararsınız arkadaşlar? Yani bilimin güvenilir olduğunu mu düşünüyorsunuz yoksa bilimin aslında doğru bilgi yolu olmadığını, bilimden daha iyi bilme yolları olduğunu da düşünüyor musunuz?

FÖ1: Eksik yanları olduğunu düşünüyorum.

FÖ18: Bence hani genel biliminsanlarına güvenimiz ama bilimi kötü amaçlı da kullanabilir. Hani demin arkadaşımızın da dediği gibi bazı hani güçlü devletlerin elinde olursa ekonomik anlamda söz sahibi onlar istediği yönde kullanabilir. Şimdi diyelim evet bilimde hani bilimi bilen biri atom bombası da üretebilir, kanser gibi bir hastalığa tedavi bulmaya da çalışabilir. Yani biliminsanının etik anlayışa sahip olması lazım. Yani tüm insanlığı düşünmesi lazım bu durumda. Kendi çıkarlarından önce insanlığı düşünmeli.

- Bilim- medya ilişkisine değinmiştir.

FÖ3: (Lorenzo'nun annesinden bahsediyor) Gazeteci kadına diyor ya size vereceğim şeyleri yayınla diyor. Kadın da şimdi buna ilgi duymuyorlar diyor, farklı konulara ilgi duuyorlar. Tıp alanında şu an bunu yazamam diyor mesela gazetede.

Araştırmacı: Evet, toplumun beklentisi de şekillendiriyor bunu.

- Bilimin ekonomik, politik, sosyal faktörlerden ve zamandan etkilendiği ortaya konulmuştur.

FÖ11: ...filmde bu üretici firmalar, bu ilaç firmaları, diğer büyük firmalar hani bazı hastalıkların önüne geçilmesini istemiyor. Böyle para kazanıyorlar; ticaret. Bence bu önemli bir şeydir. Bunu gördüm. Hani birçok şey daha var da... Hani bir de filmde gördüğüm mesela doktorlar şunu söylüyordu. Bilimin yanında şey de olması gerekiyor; cemiyetin desteğinin de olması gerekiyor.

FÖ1: O sempozyumun amacı da kimsenin konusunu bile açmadığı... yaklaşık 10 yıldır kimse adını bile bilmiyordu bu hastalığın herkes göz ardı ediyordu, dikkate alıp bile yapmıyorlardı. Para için içine girmeyince de yapılıyordu.

*

Araştırmacı: ...dönemin koşullarının etkisi de vardı arkadaşlar, değil mi? 80'li yıllardan bahsediyor. Günümüzde olsa farklı mı olurdu sizce bu araştırma süreci, ya da ulaştığı kaynaklar daha mı çeşitli olurdu? Ya da zaman açısından daha mı avantajlı olurlardı? Ne düşünüyorsunuz?

FÖ12: Teknoloji geliştigi için kullanacağı araçlar, kullanacağı yöntemler artardı. Mesela bilgisayar olsun, teknolojik gelişmeler olsun bunlara daha fazla katkı sağlardı. Eskiden sadece kütüphanelerde, şimdi makaleler...

FÖ1: ...ve tıp daha çok geliştirdi bence (birikimli ilerleme)

*

Araştırmacı: ...Aynı şeye bilim toplumunun nasıl baktığını düşünüyorsunuz? Hastalığa annesinin bakış açısını gördük, az çok konuştuk. Bilim toplumu bir vakaya, bir araştırmaya, bir çalışmaya nasıl bakıyor sizce arkadaşlar? Nasıl bir tavır almışlardı?

FÖ1: Hepsi dönemin şartlarını düşünürsek, dediğiniz gibi hepsi biraz maddiyata gitti, hani çok pahalıya mal olacağını... Birçoğu da bununla ilgili yapılan eski çalışmaların hepsinde sonuca varamadığı için hiç kimse bununla uğraşmamış. Mesela fareler üzerinde deney yapan kişi bile %50'ye geldikten sonra pes etmiş, çalışmasını bırakmış oleik asiti bulduğu zaman. Ama aile onu duyar duymaz pes etmedi hani çabaladı. Kendi sonuçlarından yola çıkarak bunu nasıl dengeleyeceğini düşünerek erusik asitin çözümü olduğunu bulup tekrar doktora başvurdular. Hani orada bir yerden sonra biliminsanları ne dedi? Bununla ilgili vakit yok ve maddiyat yok dediler. Bence biraz da hani dikkat çeken konulara yöneldiklerini düşünüyorum.

*

FÖ16: Bilimin ekonomiklik boyutu var. Orada da zaten belirttiler. Pazarı olmayan bir çalışmaya bilim adamları girmezler. Yani bu da bilimin belli bir zümrenin tekelinde çalıştığını gösterir.

Araştırmacı: Ekonomiyle bir dirsek bağlantısı olduğunu görmüş olduk değil mi arkadaşlar? Bundan öncesinde de öyle düşünüyor muydunuz? Yani bilimin böyle bazı sosyal, toplumsal, kültürel, ekonomik, siyasal.. etkenlere bağlı olduğunu düşünüyor muydunuz?

FÖ16: Evet tabii ki. Mesela nükleer çalışmalar kesinlikle ekonomik bir zümrenin tekelinde. Şu anda. bilim hep böyle yani.

FÖ15: Maddi gücün olmadan neyin çalışmasını yapabilirsin ki?

Araştırmacı: Maddi güce bağımlı olduğunu düşünüyorsun.

FÖ12: Çevreden, kültürden her şeyden etkilenir tabii.

FÖ18: Bir zaman hani kuş gribi içinde hani ilaç yapma, sırf o ilacı yapıp satma içindi. Peki bunlar hani öyle bir teoride kalıyor ki gerçek olmayan şeyler. Ama hani sonuçta biliyoruz yani hap üreten firmalar hani bunu satmak istiyorlar. Orada da bir sektör var aslında kendi içinde.

- Bilimin yaşamımızda hayati bir yerinin olduğu hissettirilmiştir.

- Bilimde şans faktörünün gözlemlenmesini sağlamıştır.

FÖ18: O kimyacı adam emekli olacaktı mesela sırf Lorenzo için erteledi...

Araştırmacı: Burada o kimyacının emekli olması da sözkonusuydu. Hangi faktörü görüyorsunuz orada sizce? Belki 6 ay sonra arasalardı öyle bir adama ulaşamayacaklardı değil mi?

Öğretmen adayları: Şans faktörü.

- Geleneksel biliminsanları (conventional scientist) ile amatör bilimcilerin çatışması verilmiştir. Biliminsan olmayanların da bilimle aktif olarak ilgilenebileceği, bilime katkı sağlayabileceği mesajı verilmiştir.

FÖ3: Hocam bir de biz diyoruz ya bilimsel bilgide kesinlik yoktur. Mesela adam (Lorenzo'nun babası) da orada vurguladı. Dedi ki onlar da bizim gibi insan, onlar tanrı değil. Biz de aldığımız bilgileri direkt kabul etmeyelim, sorgulayalım. Biz de bir şeyler yapalım. Onlar diyordu ya; biz bilim adamlarından daha mı iyi bileceğiz, onların dediğini direkt kabul etmek zorundayız. Adam orada onu vurguluyordu. Yani burada bilimsel bilginin değerlendirilebilir, yanlışlanabilir olduğunu, kesin olmadığını biz gördük.

Araştırmacı: Bilimsel faaliyetin tek bir zümreye; biliminsanlarına ait olmadığını söylüyorsun. Peki ama bilimsel çaba gösterdiğini söyleyen herkese inandı mı bu durumda? Onu nasıl ayırt edebiliriz?

FÖ3: Orada adam bir şeyler yapıyor yani bir veri elde ediyor. Mesela grafik çizdiler, test ettiler, Lorenzo'ya denediler. Onlar (ALD hastası çocukların ailelerinden oluşan vakfın üyeleri) da yani bilimsel bilgilerden yararlandılar aslında. Var olan bilginin de yanlış olabileceğini vurguladı adam.

FÖ13: Hocam hatta eski araştırmalara da değindiler bayağı. Oradan buradan birkaç ülkede bu hastalık görülüyor mesela ve yaşanmış bir olay, yaşanmış bir hastalık. İlk hasta olan kendi çocukları değil neticede. Onların da hepsinin sonuçsuz kaldığını görüyorlar. Fakat ona rağmen onlar üzerinden yeni deneyler, yeni hipotezler, yeni şeyler kuruyorlar. Ve burada arkadaşların da dediği gibi genetiğin, mikrobiyolojinin bunların hiçbirini bilmiyorlar neticede. Bunlar sadece bir anne- baba, bir ebeveyn. Ve hani sadece bilim adamlarına tabi kalmayarak hareket ediyorlar...

- Bilimin, yaşamın içinde olduğu gösterilmiştir.
- Bilimin işlevini tartışmıştır.

FÖ15: Hani filmde de kadın diyor ya, Lorenzo'nun annesi, hastalık tıp için değildir; tıbbın hastalık için olduğunu düşünüyorum diyor. Demek ki öyle değilmiş diyor, doktorlar kendini desteklemeyince. Yani bilimin de insanlık için olması gerekiyor.

'Lorenzo'nun Yağı' Filminin Öğretim Materyali Olarak Kullanıldığı Örnekler

Lorenzo'nun yağı filminin eğitim amaçlı kullanıldığı örnekler bulunmaktadır:

- Hücre biyolojisi hakkında daha çok öğrenmeye motive etmek ve benzeri amaçlarla biyoloji öğrencilerinin eğitiminde (Stith, vd. t.y.; Díez, vd. 2005)
- İlaç etken maddeleri olarak kullanılan erusik asit ve oleik asit kimyasallarını incelemek (Royal Society of Chemistry, t.y.), kimya kavramlarını, bilimsel süreci ve bilim sosyolojisini öğretmek için Kimya eğitiminde (Wink, 2011).
- Sinir sistemi rahatsızlıkları gibi hastalıkları incelemek için tıp öğrencilerinin eğitiminde (Farré, vd., 2004).
- 8-12. sınıf öğrencilerine bilimsel kavramların ve bilimsel metodun öğretiminde (<http://www.teachwithmovies.org/guides/lorenzos-oil.html>)

Filmin Öğretim Materyali Olarak Kullanılmasının Olası Olumsuz Yanları

Filmin işlevsel olmasının yanında öğretim materyali olarak kullanılmasının bazı olası olumsuzlukları da vardır. Bu olumsuzluklar filmin sınırlılıkları içerisinde değerlendirilebilir:

- Lorenzo'nun ailesi deneysel protokole uymakta gönülsüz davranmaktadır. Kontrol grubu kullanmaksızın çalışmışlardır. Bu durum öğrenciler üzerinde kontrolsüz araştırmaların da kabul edilebilir olduğu yanlışını yaratabilir (Wink, 2011).

FÖ8: ...doktorların zaman kaygısı olmadığı için çocuğun anne babası sıkı bir şekilde çalışma yapıp sonucu 1 2 yıl içinde almak istiyorlar ve bazı prosedürleri atlamak istiyorlar. Orada doktor bu erusik asidin fareler üzerindeki zararlı etkisini gördüğünden dolayı kullanımına karşı çıkıyor. Mesela ailesi Güneydoğu Asya'da bunun tüketildiğini ve kalp krizi riskinin kendi ülkelerinden daha düşük olduğunu söylüyor ama doktorlar burada direkt araştırmayı orada bitirmiş gibi oluyorlar. Eğer orada aile onları dinlemiş olsaydı ilerleme kaydedemeyebilirlerdi. Bu etik olmasa da kendileri bunu izin almadan uygulamaya geçtiler ve sonuç aldılar yani.

Araştırmacı: Orada doktorun bir konuşması vardı; "Siz sadece kendi çocuğunuza karşı sorumlusunuz, ben diğer tüm çocuklara karşı sorumluyum."Bunu nasıl yorumluyorsun mesela?

FÖ8: Ya tüm çocuklara karşı sorumlu ama çok yavaş davranıyor ve diğer çocukların ölümünün önüne geçemiyor. Yani bir adım atması gerekirken, daha hızlı adımlar atmak için de bu gelen görüşlere daha açık davranması gerekiyor. Sonuçta 2 yıllık bir süre var ve ölecek. Daha kötü bir şey olamaz sonuç olarak.

- Biliminsanlarının sorumluluk duygusu ve bilim etiği ile hareket ettiklerini düşündürmek yerine itibarlarını önemsediklerini, çıkarları doğrultusunda hareket ettiklerini düşündürebilir.

Araştırmacı: Burada biliminsanlarının ihmalkârlık yaptığını mı düşünüyorsun yoksa normalde de aslında sonuçlara daha sağlıklı ulaşabilmek için beklenilmesi gerektiğini mi düşünüyorsun?

FÖ8: Ya ihmalkârlık demeyelim çünkü orada doktor o riski aldığı zaman kendisi mağdur duruma düşecek. Çünkü deney sonuçlarına göre, "Bunu neden yaptın?" diye kendisine soru sorulacak. Ondan dolayı aile gibi risk alması mümkün değil. Kendi çocuğu ölmüyor sonuçta, orada ailenin kendi çocuğu olduğu için risk alabildiğini düşünüyorum. Doktora çok kişiyle irtibatlı olduğu için zamanı da problem oluyor. Çünkü yeni hastalar geliyor. Bir vaka bitince başka bir vaka gelebiliyor. Yani araştırmaya odaklandığı için tek kişi bazında değil belki.

Araştırmacı: Tek bir vakaya odaklanmıyor mu diyorsun?

FÖ8: Evet. Yani genel vakaya odaklandığı için kişi kaybını aile kadar göremiyor. Yani onun için sorun oluşturmuyor.

- Biliminsanlarının soğukkanlı, duygusuz insanlar olduğunu düşündürebilir.

FÖ13: ...Bunlar sadece bir anne- baba, bir ebeveyn ve hani sadece bilim adamlarına tabi kalmayarak hareket ediyorlar. Bilim adamları tabi biraz daha duygusuz bakıyor olaya ve araştırmalar yapıyorlar ama pek yeterli kalmadı bu filmde aslında, hani ben onu gördüm.

- Lorenzo'nun ebeveynlerinin tıp, biyoloji ya da kimya alanlarında formal eğitimleri yoktur. Ancak başarılı bir ürün ortaya çıkararak oğullarının yaşam süresini uzatmışlardır. Bu sonuç öğrencilere herkesin bilim yapabileceği düşüncesini kazandırmasının yanında bilimin basit bir uğraş olduğu veya formal eğitime gerek duyulmadığı yanlışlarını da getirebilir. Bu algı da alternatif tıp gibi günümüzde sözdebilim sınıfında değerlendirilen alanlara olumlu bakış açısı geliştirmelerine sebep olabilir.

FÖ11: Sadece bilim adamları bilimsel bilgiye ulaşacak diye kaydedeğer bir şey yoktur. Bunu diğer insanlar da yapabilir. Bilimi oluşturabilirler, ben bunu gördüm. Daha önce bilmiyordum böyle olacağını...

FÖ16: Hocam öncelikle hastalığın tedavisini bulan ve pratiğe aktaranın hiçbir eğitimi yoktu. Sonradan gelen hemşire de zaten Lorenzo'nun

arkadaşydı. Tedavinin nasıl bulunduğunu açıklarsak disiplinlerarası bir yaklaşımla tedavi bulundu. İşte biyosentez, biyokimya, genetik... yani bütün her şeyi bir araya getirerek bir sonuca varmaya çalıştılar ki; bunlar bilim adamı değillerdi. Yani anne-baba bilim adamı değillerdi. Kesinlikle yvani merak ve ihtiyaç doğrultusunda bu sonuca ulaştılar.

Araştırmacı: Peki izledikleri yol, daha doğrusu onların sonuçta bilimsel bir şey ortaya koymalarını sağlayan neydi?

FÖ16: Hocam onlar deneme – yanılma yöntemiyle sanırım buldular.

- Herkesin kendi bilimini yapabileceği fikrinin doğmasına zemin hazırlayabilir.

Kamera kayıtları incelendiğinde, yukarıda bahsedilen filmde kaynaklanan sınırlılıklara ek olarak; bazı noktalarda öğretmen adaylarının filmde faydalanamadığı görülmüştür.

- Film, kanıt elde etmenin gerekliliğine dair yanlış yorumlara sebebiyet verebilir. Öğretmen adayları filmdeki bilimsel süreç basamaklarını tespit edebilmişlerdir ancak kanıt elde etmenin gerekli olmayabileceğine dair izlenim edinen öğretmen adayları olmuştur. Öğretmen adaylarının kanıtla ilgili tespitlerinin sınırlı olduğu, olay örgüsü içerisinde kanıtı bulamadıkları tespit edilmiştir.

Araştırmacı: Peki bilimsel basamakları gerçekleştirdim, elimde kanıt yok. Ne dersin?

FÖ18: Kanıt yok... onu da anca deneyerek. Zaten şey ALD hastalığı. Onu aileler bir araya gelerek böyle bir konferans gibi düzenleniyor ya, orada da hatta bu yasadışı diyorlar hatta hani... Lorenzo'nun ailesinin yaptığı. Sonuçta tamam yasadışı olabilir belki ama hani onlar da bilimin basamaklarını gerçekleştirip hani yeni bir şey buluyorlar. Bu da ancak doğru olup olmadığı nasıl kanıtlanabilir? İnsanlar üzerinde deneyerek. İlk teyzesinde deniyorlar hatta o yağı. Yan etkisi olmayınca onda deniyorlar, işe yarıyor.

Öğretmen adayının açıklamasından görüldüğü üzere araştırmada yeterli kanıtın olmadığını düşünen öğretmen adayları, kanıtın olmamasını çalışmanın bilimselliği önünde bir engel olarak görmeyebilirler. Bir faaliyetin bilimsel olma şartının problemi ortaya koymak ve bilimsel yöntemi kullanmak olduğunu düşünebilirler. Bu nedenler göz önünde bulundurularak bilimde kanıtın yerini anlamamış olan bir grupta çalışıldığında film yanlış kavramalara sebep olabilecektir.

- “Kontrol grubu” kavramıyla ilgili yanlış yorumlamalara sebebiyet verebilir.

Araştırmacı: Burada bir tıp çalışması sözkonusuydu. Yeni ilaç denemeleri vardı. Ne yaptılar arkadaşlar? Kontrol grubunu nasıl seçtiler? Ne yaptılar? Çok sayıda insanla mı çalıştılar? Nasıl çalıştılar?

FÖ1: Taşıyıcı birini kullanmaları gerekiyordu. O kişinin annesi olmaması gerektiğini, çünkü annesinin ona destek olduğunu gördüler. Teyzesi taşıyıcı olduğu için teyzesinde denediler çünkü taşıyıcı birinde eğer herhangi bir etki olmazsa, çünkü bilim adamından yardım aldılar, ama yasadışı yaptılar tekrar.

Araştırmacı: Amaçlı seçtiler çalışacakları kişiyi?

FÖ1: ...ve bir kişi olması yeterliydi. O sonuçta ters tepki vermeyince onu uygulayabileceklerini düşündüler...

Araştırmacı ile FÖ1 arasındaki diyaloga bakıldığında FÖ1'in, Lorenzo'nun teyzesini kontrol grubu olarak adlandırdığı ve 1 kişiden oluşan “kontrol grubu”nu yeterli bulduğu görülmektedir.

- Sonuçların genellenmesi ile ilgili yanlış yorumlamalara sebebiyet verebilir.

Araştırmacı: Evet örnekleme sınırlı sayıda tutuyorlar. Genelleme kaygısı var mıydı sizce? Ya da her bilimsel çalışmada genelleme kaygısı olur mu? Yani çok sayıda örneğe ulaşıp da; mesela 100 bin kişiye ulaşıp da bunu 1 milyon kişiye genelleme kaygısı her bilimsel çalışmada olur mu? Ya da işte bazı çalışmaların sadece bilim havuzuna katkı sağlama gibi mi bir çabası vardır? Nedir?

FÖ11: Hocam filmde galiba 500 kişi vardı bu ALD hastalığına yakalanan... Şimdi bilimsel bilginin var olabilmesi için zaten evrensel nitelikte olması gerekiyor o bilimsel bilginin ve bilimsel bilgiye biz kesin diyemeyiz. Çünkü bilimsel bilgi değişebiliyor aynı zamanda. Zamana, teknolojiye ve çağa göre değişebiliyor. Tabi bilimsel bilgi evrensel oluyor ya, orada genellenebilir olması da gerekiyor bence.

Araştırmacı ile FÖ11 arasında geçen diyalogda FÖ11, bilginin evrensel olması gerektiği argümanı ile sonuçların genellenmesini savunmuştur. Dolayısıyla bazı çalışmalarda genelleme kaygısının olmadığı altını çizmek faydalı olabilecektir.

Filmin belirtilen olumsuzluklarının, çalışılan grubun bilimin doğası bilgisine bağlı olarak farklılık göstereceği düşünülmektedir. Ancak yukarıdaki saptamaların, filmin verimli kullanılması adına başka çalışmalara yol gösterici olabileceği göz önünde bulundurulabilir.

5. Prof. Dr. Ethem Derman ile Video Konferans

Sözdebilimlerden Astroloji ile Ufoloji'nin ve sözdebilimcilerin tartışıldığı 6. haftada (17 Aralık 2015), emekli Astronom Prof. Dr. Ethem Derman ile video konferans yapılmıştır. Multimedya olarak adlandırılan görsel ve işitsel ortamların kullanımına yer verilerek öğretmen adaylarına iletişim teknolojileri ile kaynaştırılmış bir uzaktan eğitim ortamı sağlanmıştır.

Video konferans, eğitim teknolojileri çerçevesinde bilgi-iletişim ortamları kategorisinde yer almakta olup kısaca görüntü ve data iletimli ses iletişim teknolojilerinden oluşan; temel iletişim ortamı ses olup video ile görsel ortam sağlayan (Alkan vd., 2003) bir yöntem olarak tarif edilmektedir. Çalışmada video konferansa başvurulmasının nedenleri şunlardır:

- İletişim teknolojilerinin gelişimi ile oluşturulan, etkili ve düşük maliyetli bir uzaktan eğitim yolu olması (MacIntosh, 2001)
- Yüz yüze etkileşimli iletişime olanak vermesi (MacIntosh, 2001; Alkan vd., 2003).

Etkinlik, bilimin doğası öğretiminde iletişim teknolojilerinin kullanımına bir örnek niteliğinde olup video konferans aracılığıyla öğretmen adaylarına çalışmanın amaçları doğrultusunda bilgi sunulmuştur. Ayrıca araştırmacının çalışmadaki rolü veri toplamak, tartışmaları yönetmek ve toplantıların akışını yönlendirmek olduğundan öğretmen adaylarına birlikteliği aracılığıyla bilgi aktarılması uygun görülmüştür. Derman ile gerçekleştirilen video konferansın özeti Ek. 11'de verilmiştir.

6. Stellarium Yazılımı

Stellarium ücretsiz, açık kaynak kodlu bir planetarium (gökevi) simülasyonu yazılımıdır (<http://www.stellarium.org/>). Gökyüzünün çıplak gözle, dürbünle veya teleskop ile gözlenebilen hallerini gerçekçi biçimde gösterebilen üç boyutlu (3D) bir benzetimdir. Yazılım, aralarında Türkçe'nin de bulunduğu pek çok dili desteklemektedir. Yazılımın arayüzünde zaman kontrolü, teleskop kontrolü gibi özellikler bulunmaktadır. Stellarium yıldızları, takımyıldızları, yıldız kümelerini, Samanyolu'nu, Güneş Sistemi'ndeki gezegenleri ve bu gezegenlerin uydularını, nebula görüntülerini, takımyıldızların illüstrasyonlarını içermektedir. Yıldızların kadirleri (magnitude), ışık yılı cinsinden uzaklıkları gibi bilgileri gerçek zamanlı ve anlık değerleriyle sunmaktadır. İçeriğindeki bilgiler ise Messier kataloğu, Tycho-2 kataloğu gibi bilimsel kaynaklar baz alınarak yapılandırılmıştır ve yazılım, güncel bilgilerle geliştirilmeye devam etmektedir (<http://www.stellarium.org/>).

Stellarium Ay'ın evrelerinin gözlenmesi, hangi yıldızın hangi saatte doğduğunun takip edilmesi, gezegenlerin merak edilen tarihte hangi konumda olduklarının gözlenmesi gibi amaçlar için kullanılabilir. Program, konum (koordinat) ve tarih bilgileri girildikten sonra, ilgili konum ve zamandaki gökyüzünü gerçekçi biçimde sunmaktadır. Program ile gelecekteki bir tarihe gidilebileceği gibi geçmişteki bir zaman dilimine de gidilebilmekte ve belirtilen herhangi bir noktadaki gökyüzünün o an nasıl görüldüğü gözlemlenebilmektedir.

Stellarium'un araştırma kapsamında kullanılması gerekçesi; öğretmen adaylarının burçlarla ilgili gerçeklerin farkına varmalarını sağlamaktır.

7. Saçmalık Saptama Seti Videoları

Saçmalık Saptama Seti adlı videolar; bilim yazarı, bilim tarihçisi, Skeptikler Topluluğu'nun kurucusu (https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Shermer), aynı zamanda sözdebilimsel ve doğüstü iddiaların sorgulandığı Skeptic dergisinin kurucu editörü (http://www.skeptic.com/about_us/meet_michael_shermer/) Michael Schermer tarafından hazırlanmıştır. Videolarda, bilim dışı (saçmalık, balon, safsata) iddiaların tespit edilmesinde yol gösterici olması amaçlanan

bir kit sunulmaktadır. Orijinal adı “The Baloney Detection Kit” olan bu videolarda Schermer, Carl Sagan’ın “*Baloney Detection Kit*” deyişini referans alarak oluşturduğu (<http://homepages.wmich.edu/~korista/baloney.html>) 10 madde sunmaktadır. Böylelikle, herhangi bir iddianın geçerliliğini test edebilmeleri için insanların kendilerine yönelmeleri gereken 10 temel soru önermektedir. Saçmalık Saptama Seti (1. Bölüm, 7:08 dakika, <https://www.youtube.com/watch?v=mY3kQ3TDd5E> – 2. Bölüm, 7:34 dakika, <https://www.youtube.com/watch?v=4L6b0XjZcnc>) adlı iki kısa bölümden oluşan videolar aracılığıyla bilim ile sözdebilim arasındaki sınır belirginleştirilmeye (<http://homepages.wmich.edu/~korista/baloney.html>) çalışılmaktadır.

Uygulama kapsamında kitin kullanım amacı, öğretmen adaylarına sözdebilimcilerin iddialarını değerlendirmede (bilimi sözdebilimden ayırt etmede) kullanacakları bir kontrol listesi sunmaktır. “Saçmalık Saptama Seti”nin içerdiği 10 soru Ek.6’da yer almaktadır.

8. Gazete (Gazete Haberleri, Köşe Yazıları), İnternet (İnternet Forumları, Sözdebilimcilerin Web Sayfaları), Televizyon (Televizyon Programları)

Öğretmen adaylarının sözdebilim ve sözdebilimcilerle ilgili görüş geliştirmeleri adına sözdebilim içerikli gazete haberleri, köşe yazıları, internet forumları, sözdebilimci web sayfaları ve televizyon programlarından kesitler sunulmuştur. Böylece öğretmen adaylarının yaşamın içinden, güncel ve somut örnekler üzerinden çıkarımlar yapmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda kullanılan materyallerden biri televizyon programları olmuştur. Televizyon programlarından sunulan kesitler ile birkaçı medyatik olmak üzere sözdebilimcilerin profilleri incelenmiştir. İncelenen sözdebilimci profilleri doğrultusunda öğretmen adaylarının sözdebilimcilerle ilgili görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca sözdebilimcilerin konuk olduğu veya sözdebilim içerikli konuların ele alındığı programların hedef kitlesi, ele aldıkları konu, yayın saatleri gibi noktalar incelenmiştir.

“Flash haber,, “bilim dünyasını şoka sokan haber,, “bilimin açıklayamadığı haber,, gibi başlıklarla verilen haber ve köşe yazıları ile sözdebilim içerikli oldukları tespit edilen birtakım haber metinleri derlenmiştir. Bu metinler görselleri ile paylaşılmış, öğretmen adaylarının analizleri gözlemlenmeye çalışılmıştır. Belirtilen amaçlarla kullanılan haber ve köşe yazısı metinlerinin isimleri şöyledir: *Sibirya’da Tüylü Mamut Görüntülendi, Peru’daki Gizemli Duvar, Esrarengiz Klerksdorp küreleri, Şeytani 10 Bilimadamı, Çocuğunuz Baba Yerine İlk Erkeğe Benzeyebilir (Kuantum Genetiği), Ekinoks’un Başlangıcı Siyaseti Zorlayacak (Astroloji), İsminizde P Harfi Varsa Yaşadınız (İsim Bilimi)*

Televizyon ve gazetelerin yanısıra internet forumları ve sözdebilimcilerin web sayfaları için de benzer incelemeye gidilmiş; internetteki forumlar taranarak sözdebilim içerikli tartışma başlıklarından biri öğretmen adaylarının incelemesine sunulmuş ve sözdebilimcilerin web sayfaları incelenmiştir. Böylece medyanın, sözdebilimin inanırlığına ya da yaygınlığına etki edip etmediğine dair öğretmen adayı görüşleri incelenmek istenmiştir.

İNTİHAL TARAMA PROGRAMININ RAPORU



Turnitin Originality Report
SÖZDEBİLİM TEMALİ BİLİMİN DOĞASI ÖĞRETİMİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ SÖZDEBİLİM İLE İLGİLİ ALGILARINA VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME
BECERİLERİNE ETKİSİ by Tutku Yalçınkaya
From SÖZDEBİLİM TEMALİ BİLİMİN DOĞASI ÖĞRETİMİNİN (fen bilgisi)

- Processed on 21-Jan-2016 21:15 EET
- ID: 622628653
- Word Count: 97872

Similarity Index
11%
Similarity by Source
Internet Sources:
10%
Publications:
8%
Student Papers:
5%

ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER

ADI VE SOYADI	TUTKU YALÇINKAYA
İŞ DENEYİMİ	2014 – 2016
UNVANI	ARŞ. GÖR. (50/D)
ÇALIŞTIĞI BİRİM	EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ/ İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI (FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ)

2. AKADEMİK BİLGİLER

ÖĞRENİM DERECESESİ	ÜNİVERSİTE /	FAKÜLTE / ENSTİTÜ	BÖLÜM	ANABİLİM DALI	EĞİTİME BAŞ. TARİH	MEZUNİYET TARİHİ
LİSANS	PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ	EĞİTİM FAK.	FEN BİLGİSİ ÖĞRT.	İLKÖĞRETİM	09/2007	06/2011
YÜKSEK LİSANS	MERSİN ÜNİVERSİTESİ	EĞİTİM BİLİMLERİ ENST.	FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ	İLKÖĞRETİM	02/2013	01/2016

3. İDARİ GÖREVLER

GÖREVİN ADI	BİRİMİN ADI	TARİHİ
ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BİRİM SORUMLUSU	ÇEVRE YÖNETİMİ SİSTEMİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BİRİMİ	31/10/2014 -/..../20....

4. AKADEMİK ÇALIŞMALAR

4.1. BİLDİRİLER

NO	YURTDIŞI / YURTIÇİ	SÖZLÜ/POSTER	BİLDİRİ BİLGİSİ
1	YURTIÇİ	SÖZLÜ SUNUM	GEOMED 2013 (3. ULUSLARARASI COĞRAFYA SEMPOZYUMU), ÇOCUKLARIN ÇEVRE SORUNLARINI ÇÖZME YAKLAŞIMLARI, BİLDİRİ _ 10-13 HAZİRAN 2013, KEMER/ ANTALYA
2	YURTIÇİ	SÖZLÜ SUNUM	GEOMED 2013 (3. ULUSLARARASI COĞRAFYA SEMPOZYUMU), İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ GÖZÜNDE ÇEVRE VE ÇEVRE EĞİTİMİ, BİLDİRİ _ 10-13 HAZİRAN 2013, KEMER/ ANTALYA
3	YURTDIŞI	SÖZLÜ SUNUM	ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİM – SÖZDEBİLİM AYRIMINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ: ASTRONOMİ - ASTROLOJİ ÖRNEĞİ, ERPA CONGRESS 2015, 4-7 HAZİRAN 2015, ATİNA, YUNANİSTAN

4.2. PROJE, ÇALIŞTAY, SEMPOZYUM VE KONGRELER

NO	YURTDIŞI / YURTIÇİ	PROJE, ÇALIŞTAY, SEMPOZYUM VEYA KONGRE ADI	PROJE, ÇALIŞTAY, SEMPOZYUM VEYA KONGRE BİLGİSİ	GÖREVİ
1	YURTIÇİ	TÜRKİYE'DE IŞIK KİRLİLİĞİNİ ENGELLEME PROJESİ	PROJE (GÖNÜLLÜ)	MERSİN KOORDİNATÖRÜ
2	YURTIÇİ	MERSİN GÖKBİLİM EĞİTİMİ VE BİLİM KAMPI (TÜBİTAK 2229)	PROJE	YEREL DÜZENLEME KURULU ÜYESİ
3	YURTIÇİ	ASTRONOMİ ÖĞRETMEN SEMİNERLERİ III (TTKB, ANTALYA İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ VE AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ İŞBİRLİĞİ), 26 – 28 OCAK 2015, ANTALYA	ÇALIŞTAY	KATILIMCI
4	YURTIÇİ	İLK, ORTA VE LİSE EĞİTİMİNDE GÖKBİLİM SEMPOZYUMU (İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ)	SEMPZYUM	EĞİTMEN
5	YURTIÇİ	TÜBİTAK 17. ULUSAL GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ	GÖZLEM ŞENLİĞİ	KATILIMCI
6	YURTIÇİ	PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM FAKÜLTESİ BİLİM ŞENLİĞİ, PROJE_23-24 ARALIK 2009, KINIKLI/ DENİZLİ	PROJE	KATILIMCI
7	YURTIÇİ	PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM FAKÜLTESİ BİLİM ŞENLİĞİ, PROJE_13-14 MAYIS 2010, KINIKLI/ DENİZLİ KATILIMCI_ 8-14	PROJE	KATILIMCI
8	YURTIÇİ	AKSARAY ÜNİVERSİTESİ ASTRONOMİ EĞİTİMİ BİLİM ŞENLİĞİ, TEMMUZ 2013, AKSARAY	PROJE	KATILIMCI
9	YURTIÇİ	ASTRONOMİ ÖĞRETMEN SEMİNERLERİ IV (KAZDAĞLARINDA ASTRONOMİ VE ÇEVRE EĞİTİMİ ÇALIŞTAYI), 26-28 AĞUSTOS 2015, BURHANIYE – BALIKESİR	ÇALIŞTAY	KATILIMCI
10	YURTIÇİ	IX. UFBMEK (ULUSAL FEN BİLİMLERİ VE MATEMATİK EĞİTİMİ KONGRESİ), 23-25	KONGRE	DİNLEYİCİ

		EYLÜL 2010, İZMİR		
11	YURTIÇİ	XI. UFBMEK (ULUSAL FEN BİLİMLERİ VE MATEMATİK EĞİTİMİ KONGRESİ), 11-14 EYLÜL 2014, ADANA	KONGRE	DİNLEYİCİ
12	YURTIÇİ	9. AKEK (AYKUT KENCE EVRİM KONFERANSI), 21-22 ŞUBAT 2015, ODTÜ, ANKARA	KONFERANS	DİNLEYİCİ
13	YURTIÇİ	PISA 2012 DEĞERLENDİRME PANELİ VE FORUMU, 27 MART 2014, ODTÜ, ANKARA	PANEL - FORUM	DİNLEYİCİ
14	YURTDIŞI	1ST INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL FOR SCIENCES, HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCES, TECHNOLOGY & SCIENCE EDUCATION (NEW EDUCATIONAL AND FUNDAMENTAL INSIGHTS FOR SCIENCES AND HISTORY – EPISTEMOLOGY- PHILOSOPHY OF SCIENCE & SCIENCE EDUCATION), 22-26 JUNE 2015, LILLE, FRANCE	ÇALIŞTAY	KATILIMCI

5. GÖREVLENDİRİLDİĞİ DERSLER

Dönem Güz / Bahar / Yaz	Dersin Adı	Fakülte /Y.Okul Bölüm / A.B.D.
2014-2015 Güz 2015-2016 Güz	SNF 217 FEN VE TEKNOLOJİ LAB. UYG.	Eğitim Fak. /Sınıf Öğrt.
2014-2015 Güz 2015-2016 Güz	FEN 151 GENEL FİZİK I LAB	Eğitim Fak./ Fen Bilgisi Öğrt.
2014-2015 Güz 2015-2016 Güz	FEN 205 GENEL FİZİK III LAB	Eğitim Fak./ Fen Bilgisi Öğrt.
2013-2014 Bahar 2014-2015 Bahar	FEN 152 GENEL FİZİK II LAB	Eğitim Fak./ Fen Bilgisi Öğrt.
2013-2014 Bahar 2014-2015 Bahar	FEN 312 FEN ÖĞRETİMİ LAB UYGULAMALARI II	Eğitim Fak./ Fen Bilgisi Öğrt.
2014-2015 Bahar	SNF 210 FEN VE TEKNOLOJİ LAB UYGULAMALARI	Eğitim Fak. /Sınıf Öğrt.
2013-2014 Bahar	FEN 154 GENEL KİMYA II LAB	Eğitim Fak./ Fen Bilgisi Öğrt.
2013-2014 Güz	FEN 406 FEN BİLİM. DENEY VE YÖNTEM (SEÇ. 2 ALAN)	Eğitim Fak./ Fen Bilgisi Öğrt.
2013-2014 Bahar	FEN 252 GENEL BİYOLOJİ II LAB	Eğitim Fak./ Fen Bilgisi Öğrt.
2015 – 2016 Güz	FEN 153 GENEL KİMYA I LAB	Eğitim Fak./ Fen Bilgisi Öğrt.
2015 – 2016 Güz	FEN 251 GENEL BİYOLOJİ I LAB	Eğitim Fak./ Fen Bilgisi Öğrt.

6. ÖDÜLLER

NO	YIL	ÖDÜL BİLGİSİ
1	2015	Plaket - İLK, ORTA VE LİSE EĞİTİMİNDE GÖKBİLİM SEMPOZYUMU, İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ, EĞİTMEN

7. DİĞER FAALİYETLER

NO	TANIM	FAALİYET BİLGİSİ
1	Tez Uygulaması	FEN BİLGİSİ ÖĞRT. 4. SINIF ÖĞRENCİLERİ İLE BİLİMİN DOĞASI ÖĞRETİMİ ETKİNLİKLERİ (2014- 2015 GÜZ)
2	Danışmanlık	2013 – 2014 YAZ DÖNEMİ PEDAGOJİK FORMASYON ÖĞRENCİLERİNİN DANIŞMANLIĞI
3	Ders Programı Hazırlama (2014 – 2015 Bahar)	BÖTE VE FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİKLERİ LİSANS DERS PROGRAMLARINI OLUŞTURMA
4	Ders Programı Hazırlama (2014 – 2015 Güz)	BÖTE VE FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİKLERİ LİSANS DERS PROGRAMLARINI OLUŞTURMA FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS DERS PROGRAMINI OLUŞTURMA
5	Ders Programı Hazırlama (2015 – 2016 Güz)	FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS DERS PROGRAMINI OLUŞTURMA
6	Sınav Gözetmenlikleri	EĞİTİM FAKÜLTESİ VİZE VE FİNAL SINAVLARI GÖZETMENLİKLERİ, MERSİN ÜNİVERSİTESİ ORTAK SEÇMELİ DERS SINAVLARI GÖZETMENLİKLERİ