

T.C.
ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**BİLİM-SÖZDEBİLİM AYRIMINA DAYALI ARGÜMANTASYON
ETKİNLİKLERİNİN SÖZDEBİLİMSEL İNANIŞLARA VE
ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

EMİNE ÇAVUŞ

**DANIŞMAN
PROF. DR. ABUZER AKGÜN**

ADYAMAN, 2025

Bu tez çalışması TÜBİTAK Bilim İnsanları Destekleme Programı (BİDEB) tarafından desteklenmiştir.

ÖZET

BİLİM-SÖZDEBİLİM AYRIMINA DAYALI ARGÜMANTASYON ETKİNLİKLERİNİN SÖZDEBİLİMSSEL İNANIŞLARA VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Emine ÇAVUŞ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Şubat/2025, Sayfa: 268

Danışman: Prof. Dr. Abuzer AKGÜN

Bu araştırmanın amacı bilimin doğası anlayışlarına yönelik bilim-sözdebilim ayrımına dayalı bilimsel argümantasyonun (BİSABA) ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına ve doğasına, sözdebilimsel bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarını kullanımına, argümantasyon ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmaktır. Araştırmada karma yöntem araştırmalarından iç içe gömülü deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubunda bir devlet ortaokulunda eğitim gören 53 yedinci sınıf öğrencisi yer almıştır. Araştırma 12 haftalık bir uygulama süresi boyunca gerçekleştirilmiştir. Veriler Sözdebilim İnanış Ölçeği, Cornell Eleştirel Düşünme Ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve bilim sözdebilim ayrımına dayalı bilimsel argümantasyon formları aracılığıyla toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde uygun istatistiksel paket program, görüşme sorularının analizinde betimsel ve içerik analizi, bireysel argümantasyon formlarının analizinde dereceli puanlama rubriği kullanılmıştır. Araştırmada uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesine ve kontrol grubuna göre sözdebilimsel inanışlarının anlamlı şekilde azaldığı, sözdebilimsel inanışların doğasına ilişkin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesi, kullanım amacı, bilimsel olma durumu ile nedenleri ve bilimsel araştırma tasarımına ilişkin farkındalıklarının geliştiği, sözdebilimsel bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarının kullanımının arttığı tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin son haftaya ilişkin bireysel argümantasyon formlarından elde ettiği iddia, kanıt, muhakeme, çürütücü ve toplam argüman puanlarının ilk haftaya göre anlamlı şekilde arttığı, öğrencilerin argümantasyon becerilerini sözdebilimsel bağlamlara transfer edebildiği görülmüştür. Eleştirel düşünme becerilerine ilişkin veriler, deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin son testte ön teste göre anlamlı şekilde arttığını, bu artışın kontrol grubunun son testi ile karşılaştırıldığında ise anlamlı farklılık oluşturmadığını ortaya çıkarmıştır. Sonuçlar BİSABA'nın öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarını azalttığını, argümantasyon ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini, sözdebilimin doğasına ilişkin farkındalıklarını ve bu bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarının kullanımını artırdığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilimin doğası; Bilim-sözdebilim ayrımına dayalı bilimsel argümantasyon; Sözdebilimsel inanış; Argümantasyon becerileri; Eleştirel düşünme becerileri.

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF ISSUE DEMARCATION-BASED SCIENTIFIC ARGUMENTATION ON PSEUDOSCIENTIFIC BELIEFS AND CRITICAL THINKING SKILLS

Emine ÇAVUŞ

Department of Mathematics and Science Education

Adıyaman University, Graduate Education Institute, February/2025, Page: 268

Supervisor: Prof. Dr. Abuzer AKGÜN

The aim of this study is to investigate the effects of scientific argumentation based on the distinction between science and pseudoscience (BİSABA) on the understanding of the nature of science on the pseudoscientific beliefs and nature of seventh grade middle school students, their use of their understanding of the nature of science in pseudoscientific contexts, and their argumentation and critical thinking skills. The embedded experimental design, a mixed method research, was used in the study. The study group consisted of 53 seventh grade students studying at a public middle school. The study was conducted over a 12-week implementation period. Data were collected through the Pseudoscience Belief Scale, the Cornell Critical Thinking Scale, semi-structured interview questions, and scientific argumentation forms based on the distinction between science and pseudoscience. Appropriate statistical package programs were used in the analysis of quantitative data, descriptive and content analysis were used in the analysis of interview questions, and graded scoring rubrics were used in the analysis of individual argumentation forms. In the study, it was determined that the pseudoscientific beliefs of the experimental group students decreased significantly compared to the pre-application and control group, their awareness of the nature of pseudoscientific beliefs, their effectiveness and justification, their purpose of use, their scientific status and reasons, and their scientific research design increased, and their use of the understanding of the nature of science in pseudoscientific contexts increased. It was observed that the claim, evidence, reasoning, rebuttal and total argument scores obtained from the individual argumentation forms of the experimental group students in the last week increased significantly compared to the first week, and the students were able to transfer their argumentation skills to pseudoscientific contexts. The data regarding critical thinking skills revealed the critical thinking skills of the experimental group students increased significantly in the post-test compared to the pre-test, this increase did not constitute a significant difference when compared to the post-test of the control group. The results showed that BİSABA reduced the pseudoscientific beliefs of the students, developed their argumentation and critical thinking skills, increased their awareness of the nature of pseudoscience and the use of their understanding of the nature of science in these contexts.

Key Words: Nature of science; Issue of demarcation-based scientific argumentation; Pseudoscientific beliefs; Argumentation skills; Critical thinking skills.

TEŞEKKÜR

Doktora süreci pandemi ve asrın felaketi olarak anılan 6 Şubat depremini yaşadığım, yaşamı ve ölümü sorguladığım, azmin, sabrın, çalışmanın, zamanın, pes etmememin ve en önemlisi sevdiklerimin kıymetini anladığım zorlu bir yolculuktu. Bitmeyecek gibi görünen bu engebeli yolculuğun nihayet sonuna gelmiş bulunmaktayım. Bu süreçte bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren değerli danışmanım Prof. Dr. Abuzer AKGÜN'e, öneri, eleştiri ve yönlendirmeleriyle tezime katkı sunan Prof. Dr. Selahattin GÖNEN'e, Prof. Dr. Abdulkadir MASKAN'a, Doç. Dr. Esra AÇIKGÜL FIRAT'a ve Doç. Dr. Emrullah ERDEM'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırma fikrinin belirlenmesinden yazımına kadar tezin her aşamasında yardımlarını benden esirgemeyen, sorularıma verdiği cevaplarla bakış açımda yeni ufuklar açılmasını sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Ümit DURUK'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin veri toplama araçlarının oluşturulmasında ve analiz edilmesinde uzman görüşüne ihtiyaç duyduğum her anda geri dönüşleri ile tezimin şekillenmesine katkılar sunan sayın Dr. Ertan ÇETİNKAYA'ya, uygulama öncesi toplantı yaparak bana zaman ayıran, fikirleri ile değerli katkılar sunan sayın Doç. Dr. Duygu METİN PETEN'e, öğrenim dönemindeki katkılarından dolayı TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatım boyunca maddi ve manevi her anlamda beni destekleyen, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim anneme ve babama, umudumu kaybettiğimde beni cesaretlendiren kız kardeşim Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ÇAVUŞ ERDEM'e, verdikleri destekle yapabileceğime inandıran canım kardeşlerime, tez sürecinde sabrı, anlayışı, desteği için sevgili eşim Mehmet Fatih ÇAVUŞ'a teşekkür ederim. Onların varlıkları benim için paha biçilemez.

Tezimi; varlığı ile her daim yolumu aydınlatmış, fiziki yokluğunu kabul etmenin tarifi mümkün olmayan bir acı verdiği, manevi anlamda varlığını hissettiğim çok değerli abim ve başöğretmenim M. Emin ÖLMEZTOPRAK'ın aziz hatırasına ithaf ediyorum...

Emine ÇAVUŞ

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Adıyaman Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla” tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Emine ÇAVUŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLOLAR DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	3
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	8
1.4. Araştırmanın Varsayımları	11
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	11
2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	12
2.1. Bilim Nedir?	12
2.2. Bilimin Doğası	13
2.2.1. Bilimin doğası bileşenleri	15
2.2.1.1. Bilimin araçları ve ürünleri	17
2.2.1.2. Bilimin insani unsurları	20
2.2.1.3. Bilimin odağı ve sınırlılıkları	22
2.3. Bilimin Doğası Öğretimi.....	25
2.3.1. Tarihsel yaklaşım	26

2.3.2. Dolaylı yaklaşım	26
2.3.3. Doğrudan yansıtıcı yaklaşım	27
2.4. Bilim Dışı Nedir?	30
2.5. Sözdebilim Nedir?	30
2.5.1. Bilim-sözdebilim ayrımına ilişkin felsefi yaklaşımlar	33
2.5.1.1. Mantıksal pozitivizm	33
2.5.1.2. Popper ve yanlışlanabilirlik	35
2.5.1.3. Thomas Kuhn ve bilimsel devrimler	37
2.5.1.4. Imre Lakatos ve bilimsel araştırma programları metodolojisi	39
2.5.1.5. Feyerabend ve anarşist bilgi kuramı	41
2.5.1.6. Çok ölçütlü yaklaşımlar	42
2.6. Sözdebilime İnanma Nedenleri	52
2.7. Argümantasyon	59
2.7.1. Argüman ve argümantasyon	59
2.7.2. Fen eğitiminde argümantasyon	60
2.7.3. Argüman bileşenleri ve analizi	64
2.7.4. Bilim-sözdebilim ayrımı tartışmasına dayalı bilimsel argümantasyon (BİSABA)	68
2.8. Eleştirel Düşünme	71
2.8.1. Eleştirel düşünmenin tanımı	71
2.8.2. Eleştirel düşünme becerileri	74
2.9. Sözdebilim ile İlgili Yapılan Çalışmalar	76
2.9.1. Sözdebilimsel inanışları tespit etmeye yönelik çalışmalar	76
2.9.2. Bilim-sözdebilim ayrımı temelli müdahalelere ilişkin çalışmalar	83
2.9.3. Bilim-sözdebilim ayrımı temelli argümantasyona ilişkin çalışmalar	87
2.9.4. Sözdebilim ve eleştirel düşünmenin birbirine etkisini inceleyen çalışmalar	91

3. MATERYAL VE YÖNTEM	96
3.1. Araştırmanın Modeli	96
3.1.1. Araştırmanın nicel boyutu.....	97
3.1.2. Araştırmanın nitel boyutu	98
3.2. Çalışma Grubu.....	99
3.3. Sözdebilimsel Bağlamların Belirlenmesi	100
3.4. Veri Toplama Araçları	104
3.4.1. Sözdebilim inancı ölçeği	104
3.4.2. Görüşme soruları.....	105
3.4.3. Bilim-sözdebilim ayrımına dayalı bilimsel argümantasyon (BİSABA) formları.....	106
3.4.3.1. Pilot çalışma	111
3.4.4. Cornell eleştirel düşünme testi x düzey	112
3.5. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	113
3.6. Veri Analizi.....	126
3.6.1. Nicel verilerin analizi	126
3.6.2. Nitel verilerin analizi.....	127
3.6.2.1. Görüşmenin analizi.....	127
3.6.2.2. Bilim-sözdebilim ayrımına dayalı bilimsel argümantasyon formlarının analizi.....	129
3.7. Araştırmacının Rolü	134
3.8. Geçerlik ve Güvenirlik	135
3.8.1. Geçerlik	135
3.8.2. Güvenirlik	136
4. BULGULAR	138
4.1. Birinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular	138
4.1.1. Sözdebilim inancı ölçeğinden elde edilen bulgular	138

4.1.2. Görüşme sorularından elde edilen bulgular	139
4.1.2.1. Ön görüşmeden elde edilen bulgular	140
4.1.2.2. Son görüşmeden elde edilen bulgular	173
4.2. İkinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular	207
4.3. Üçüncü Araştırma Problemine İlişkin Bulgular	218
5. TARTIŞMA.....	220
5.1. Birinci Araştırma Problemine İlişkin Tartışma	220
5.2. İkinci Araştırma Problemine İlişkin Tartışma	232
5.3. Üçüncü Araştırma Problemine İlişkin Tartışma	236
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	240
6.1. Sonuçlar	240
6.2. Öneriler.....	242
KAYNAKÇA.....	244
EKLER	
ÖZ GEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1. Öğrencilerin aşına ve etkili olma durumuna ilişkin görüşleri	104
Tablo 3.2. Sözdebilimsel konulara ilişkin internet siteleri ve erişim tarihi	107
Tablo 3.3. BİSABA formlarında yer alan muhakeme hataları	109
Tablo 3.4. Bilimin doğası öğretiminde kontrol ve deney grubu için gerçekleştirilen etkinlikler	115
Tablo 3.5. Kontrol ve deney grubu öğrencilerine sunulan bilimin ve sözdebilimin özellikleri	118
Tablo 3.6. SİÖ ve CEDTX Shapiro-Wilk testi sonuçları, basıklık ve çarpıklık değerleri	126
Tablo 3.7. Birinci tema için örnek kodlama	128
Tablo 3.8. Puanlayıcılar arası BİSABA formuna ilişkin tutarlılık yüzdeleri.....	129
Tablo 3.9. Temel dereceli puanlama rubriği.....	130
Tablo 3.10. Bilim-sözdebilim ayrımı dereceli puanlama rubriği.....	131
Tablo 3.11. Puanlayıcılar arası BİSABA formuna ilişkin tutarlılık yüzdeleri.....	133
Tablo 3.12. Argümantasyon formlarının Shapiro-Wilk sonuçları	134
Tablo 4.1. Kontrol ve deney grubuna ilişkin SİÖ ön test ve son test bağımsız gruplar t-testi sonuçları.....	138
Tablo 4.2. Kontrol ve deney grubuna ilişkin SİÖ bağımlı gruplar t-testi sonuçları	139
Tablo 4.3. Deney grubu öğrencilerinin BİSABA formlarına ilişkin haftalık argüman bileşeni puanları.....	216
Tablo 4.4. İlk hafta ve son hafta argüman bileşenleri ve toplam argüman puanlarına ilişkin Wilcoxon testi sonuçları	218

Tablo 4.5. Kontrol ve deney grubuna ilişkin CEDTX bağımsız gruplar t-testi sonuçları 218

Tablo 4.6. Kontrol ve deney grubuna ilişkin CEDTX bağımlı gruplar t-testi sonuçları .. 219



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Bilimin doğasına farklı disiplinlerin yaptığı katkı (McComas ve Olson, 1998, s. 50).....	14
Şekil 2.2. Bilimin doğasının alanları ve bileşenleri (McComas, 2020, s. 40).	16
Şekil 2.3. Farklı bağlamlarda argümantasyon spektrumu (Jiménez-Aleixandre ve Puig, 2012, s. 8).	63
Şekil 2.4. McNeill ve Krajcik bilimsel açıklama çerçevesi (2011, s. 26).	67
Şekil 2.5. Eleştirel düşünme bileşenleri (Jiménez-Aleixandre ve Puig, 2012, s. 6).....	73
Şekil 3.1. İç içe gömülü deneysel desen tasarımı.....	97
Şekil 3.2. Kinetik enerji argümantasyon eğitim etkinliği.....	119
Şekil 3.3. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	125
Şekil 4.1. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi DT, ÇSA ve İRİ'nin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesine ilişkin görüşleri.....	141
Şekil 4.2. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi DT, ÇSA ve İRİ'nin kullanım amacına ilişkin görüşleri.....	151
Şekil 4.3. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi DT, ÇSA ve İRİ'nin bilimsel olma durumu ve nedenlerine ilişkin görüşleri	157
Şekil 4.4. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi DT, ÇSA ve İRİ'nin bilimsel araştırma tasarımına ilişkin görüşleri.....	165
Şekil 4.5. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası DT, ÇSA ve İRİ'nin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesine ilişkin görüşleri.....	175
Şekil 4.6. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası DT, ÇSA ve İRİ'nin kullanım amacına ilişkin görüşleri.....	184

Şekil 4.7. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası DT, ÇSA ve İRİ'nin bilimsel olma durumu ve nedenlerine ilişkin görüşleri	192
Şekil 4.8. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası DT, ÇSA, İRİ ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin görüşleri.....	200
Şekil 4.9. İddia bileşenine ilişkin değişim grafiği	207
Şekil 4.10. İddia bileşenine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnekler	208
Şekil 4.11. Kanıt bileşenine ilişkin değişim grafiği	209
Şekil 4.12. Kanıt bileşenine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnekler	210
Şekil 4.13. Muhakeme bileşenine ilişkin değişim grafiği	211
Şekil 4.14. Muhakeme bileşenine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnekler	212
Şekil 4.15. Çürütücü bileşenine ilişkin değişim grafiği	213
Şekil 4.16. Çürütücü bileşenine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnekler	215
Şekil 4.17. Argümantasyon bileşenlerinin toplam puan grafiği.....	217

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BİSABA : Bilim-Sözdebilim Ayrımına Dayalı Bilimsel Argümantasyon

CEDTX : Cornell Eleştirel Düşünme Testi X Düzey

ÇSA : Çubukla Su Arama

d : Etki büyüklüğü

DT : Doğal Taşlar

f : Frekans

İRİ : İridoloji

N : Örneklem sayısı

P : Anlamlılık değeri

SİÖ : Sözdebilim İnanış Ölçeği

1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz yüzyılda muazzam bir başarıya ulaşan bilim, uygulandığı alanda oluşturduğu sonuçlar ile günlük yaşamımızı birçok farklı alanda ve farklı şekillerde etkilemektedir. Her gün kullandığımız telefon, radyo, tren, otomobil, uçak, buzdolabı gibi hayatımızı değiştiren araçlar bilimin teknolojiye uygulanması sonucunda elde edilir. Bilimsel yöntemlerle elde edilen bilgiler insanlara doğayı kendi yaşamını kolaylaştırma, daha rahat, güvenilir ve uzun yaşam için kullanma imkânı verirken uzaya açılmayı sağlayan araçlar bilginin çok yönlü ve tükenmez bir güç kaynağı olduğunu göstermektedir (Yıldırım, 2016).

Bilim dünyayı olmasını arzu ettiğimiz ve sezgilerimize uygun şekilde değil, olduğu gibi anlamamızı gerektirdiğinden bilimsel yöntemler sonucunda ulaşılan bilgiler her zaman başlangıçta açık ve anlaşılır olmaz. Bazı bilgilerin anlaşılması zihnimizi yeniden yapılandırmamızla mümkün olur. Böyle bir durum zihinsel olarak bir çaba gerektirdiğinden çoğu insana zor gelmeye başlar. Zor olduğu düşünülen bilimin aksine karmaşık dünyanın anlaşılmasında batıl inançlar ve bilimin taklidi olan sözdebilim erişilmesi kolay cevaplar sunar. Dahası bilim edinilmiş bilgilere doğrudan ya da dolaylı yollardan meydan okurken, buna karşın sözdebilim bilinene meydan okumak yerine bilindik fikirlere uyumlu olarak araya girip beynimizi açıklanamayan konularla meşgul etmeden basit çözüm yolları sağlar (Sagan, 2020).

Bilim önüne geçilemeyen bir merak hissi uyandırır. Ancak sözdebilim de aynı etkiyi yapar. Bilimin toplumda yeterince yayılmaması durumunda boş kalan alanlar, zaman kaybetmeden hızlıca sözdebilim tarafından doldurulur. Herhangi bir ifadenin doğru kabul edilmesi için yeterli kanıt olması gerektiği toplum tarafından anlaşılırsa, sözdebilimin benimsenmesi zorlaşır. Ancak toplum ve iletişim medyası bilimsel bilgidен ziyade aldatıcı bilgilerin yayılmasına izin verir. Sözdebilimsel iddialarda bulunan kişiler insanlığın saflığı ve kolay kandırılabilir olmalarını kullanarak, sözdebilimsel iddiaların geniş çevrelere yayılmasına neden olur. Gazete, kitap ve dergi editörleri, radyo, televizyon ve film yapımcıları ya da benzer meslek kollarında çalışan diğer insanlar toplumun çıkarlarını göz ardı ederek bilmeden ancak çoğu zaman umursamadan söz konusu fikirlerin geniş kitlelere kolayca ulaşmasını destekler. Dahası sözdebilimin standartlarının mevcut bilgilerle çelişen sonuçlara dayalı olarak esnetilmesi bilime kıyasla üretilmesini kolaylaştırır (Sagan, 2020). Bütün bu nedenler sözdebilimin yayılmasında ve kabul edilmesinde etkili olsa da

sözdebilimin neden bu kadar popüler olduğunu anlamak için fen eğitimine de bakmak gerekir.

Birçok araştırmacı sözdebilimsel konulara inanmanın temel nedenlerinden biri olarak fen eğitimine işaret etmektedir (Carroll, 2005; Ede, 2000; Martin, 1994; Metin, 2015; Moore, 1992; Preece ve Baxter, 2000; Walker vd., 2002). Fen eğitiminde bilimsel fikirler çoğu zaman anlaşıldığı için değil doğru olduğu dikte edildiği için kabul edilir. İnsanlara gece ve gündüzün ya da maddelerin atomlardan oluşmasının temel ilkelerine inanma nedenleri sorulduğunda, gerekli olan kanıtı sunabilenlerin sayısı çok azdır. Bu durum bilimden farklı olarak *neden inanılması* gerektiğinden ziyade *neye inanılması* gerektiğine vurgu yapan fen eğitiminin başarısızlığını ortaya koymaktadır. Bilimin bir şeyin ne olduğuna ilişkin en temel düzeydeki açıklama hakkında gerekçelendirilmiş inancın temeli ve anlaşmazlıkları çözmenin rasyonel yolu olarak kanıtı olan bağlılığının fen sınıflarında vurgulanmaması, öğrencileri başkalarına karşı gerekçelendiremeyecekleri inançlarla baş başa bırakabilir (Osborne vd., 2001). Bu durum tam olarak gerçek bilimin yanlış anlaşıldığı ölçüde kabul gördüğü iddia edilen sözdebilime karşı öğrencileri savunmasız hale getirebilir. Dahası öğrencilerin bilim hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması durumunda sözdebilimin kabul edildiğini fark etmek bile zor olabilir (Sagan, 2020). Bu nedenle sözdebilime karşı öğrencilerin bilimin ne olduğunu, hangi yöntemlerle üretildiğini, bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu ve gerekçelendirdiğini anlaması, bir iddiayı geçerli kılan özelliklerin ne olduğunu, özellikle hatalı sözdebilimsel iddiaların nasıl fark edilip değerlendirilebileceğini öğrenmesi fen eğitiminin bir parçası olmalıdır (Ede, 2000; Good, 2011; Lundström ve Jakobsson, 2009; Martin, 1994; Preece ve Baxter, 2000; Walker vd., 2002).

Sözdebilimin incelenmesi fen eğitiminin meşru bir hedefi olmasına rağmen, fen ders kitaplarında veya başka bir ders materyalinde, 7. Sınıf *Güneş Sistemi ve Ötesi* ünitesinde astronomi ve astrolojinin ayrımına yapılan örtük ve zayıf vurgu dışında, sözdebilimden neredeyse hiç bahsedilmemektedir. Bu kadar yaygın olmasına rağmen fen eğitimcileri tarafından bu konunun ihmal edilmesinin nedeni haklı olarak sınıf ortamına taşınan sözdebilimsel iddiaları kabul edeceklerine dair endişe duymaları olabilir. Ancak bu iddiaların doğru bir şekilde incelenmesi durumunda böyle bir endişeye gerek olmadığı ifade edilmektedir (Martin, 1994). Öğrencilere sözdebilim insanı olmayı veya bu iddiaları *kabul etmeyi* öğretmek ile sözdebilimsel iddiaları *eleştirel bir şekilde* değerlendirmeyi öğretmek arasında bir ayrım yapılabilir. Burada kritik nokta sözdebilimsel uygulamaları eleştirel bir şekilde değerlendirmeyi öğretmek için doğru yolun ne olduğudur (Martin, 1994). Bu

bağlamda argümantasyon öğrencilerin bilimin inşa sürecini anlayarak sözdebilimsel iddiaları nasıl düşüneceklerini ve eleştirel olarak nasıl değerlendireceklerini öğrenmek için açık bir yol sunabilir.

Bilimsel bilginin geliştirildiği ve doğrulandığı bir süreç olarak argümantasyon bilim insanlarının söylemidir. Bilimsel bilgiyi inşa etme sürecinde bilim insanları hipotezlerini oluşturur, hipotezlerini destekleyen gözlem ve deneye dayalı kanıtlarını diğer bilim insanlarının değerlendirilmesine sunar. Bu hipotezler başka bilim insanları tarafından denetlenir, gözden geçirilir ve eleştirilir. Öğrenciler argümantasyona katılmaları durumunda bilim insanlarının bilimsel bilgiyi üretme süreçlerini deneyimleme şansı yakalayarak bilimsel tartışmanın ilkelerini, söylemini ve bilgiyi inşa etme sürecini anlayabilir (Driver vd., 2000). Öğrencilerin bilimin ve bilimsel bilginin özelliklerin anlamaları, sözdebilimsel iddiaları değerlendirmelerine yardımcı olabilir, bu iddiaların bilim dışında kaldığını fark etmelerini sağlayabilir ve bu sayede bilimi sözdebilimden ayırt etmelerini mümkün kılabilir. Argümantasyonun öğrencilerin bilimi anlamayı ve bunun sonucunda bilimi sözdebilimden ayırt etmeyi sağlayacak fırsatlar sunma potansiyeli dikkate alınarak mevcut araştırmada bilim sözdebilim ayırımına dayalı bilimsel argümantasyon (BİSABA) etkinliklerinin olası sonuçlarına odaklanılmıştır.

1.1. Problem Durumu

Bilgi akışının hiç olmadığı kadar yoğun olduğu bir dönemde (Rizeq vd., 2021), yüksek ve kaliteli bilgiyi tespit edebilmek ve eleştirel bir gözle değerlendirebilmek için bireysel okuryazar olan bireylere ihtiyaç vardır (Çetinkaya ve Sarıbaş, 2023). Bu nedenle pek çok öğretim programının amacını öğrencilerin bilimsel okuryazar olarak yetiştirilmesi oluşturmaktadır (MEB, 2018; NGSS, 2013). Bu hedefe ulaşılmasında bilimsel okuryazarlığın bileşenlerinden biri olan bilimin doğası önemli bir yere sahiptir (Bell ve Lederman, 2003; Lederman, 2007; Roberts, 2007). Bilimin doğası anlayışlarının istenen düzeyde olması bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşılmasında gereklidir. Ancak tüm çabalara rağmen, çok sayıda öğrencinin bilimin doğasına ilişkin yetersiz anlayışlara sahip olduklarına dair önemli kanıtlar bulunmaktadır (Khishfe, 2008; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002). Öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmedeki başarısızlığı, örgün fen eğitiminde ihmal edilmesinden kaynaklanmakla birlikte, önemli nedenlerinden birinin de toplumda geniş bir kültürel geçerliliğe sahip olan sözdebilimsel inanışlar olduğu ileri sürülmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010; Good, 2011; Lundström ve Jakobsson, 2009). Nitekim sözdebilimsel inanışlar

bilimin doğasına dayalı argümanların kullanımını kısıtlayabilmekte ve tam olarak anlaşılmasını engelleyebilmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010). Bu nedenle bilimin doğasının tam olarak anlaşılabilmesi için öğrencilerin en azından birkaç sözdebilim örneğini analiz etme fırsatlarına ihtiyaç duyduklarını varsaymak makul görünmektedir (Good, 2011).

Sözdebilim epistemik açıdan güvenilirmez, ilişkin olduğu bilimsel konuya dair en güvenilir bilgiyi temsil ettiği izlenimi oluşturmaya çalışan uygulamalar veya iddialardır (Hansson, 2013; Pigliucci, 2015). Çekici ve sezgisel bir cazibeye sahip gerçek bilim kılığına bürünen sözdebilimsel uygulama ve inanışların bilimsel cehaleti teşvik etmesi ve yanlış bilgilere yersiz bir güven duyulmasını sağlaması (Boudry vd., 2015; Chaplin ve Shaw, 2016), bu uygulama ve inanışların her toplumda ve her yaş grubunda yaygın ve popüler olmasına neden olmaktadır (Bensley vd., 2020; Francis ve Williams, 2009; Oliver ve Wood, 2014; Rogers vd., 2009). Gençlerin ileri yaştaki insanlara göre daha fazla sözdebilimsel inanışa sahip olması (Shein vd., 2014; Tsai vd., 2012) geçmişten günümüze bu inanışların farklı şekillerde daha fazla taraftar toplaması fen eğitimcilerinin endişesini giderek artırmaktadır (Shein vd., 2014). Fen eğitimcilerinin bu haklı endişesi sözdebilimin yaygınlaşmasının sosyal, eğitim, sağlık, ekonomik ve kamu gibi farklı alanda yarının yetişkinleri olan bugünün öğrencilerini olumsuz etkilemesinden kaynaklanmaktadır (Coker, 2001). Sözdebilim sosyal ve kültürel yaşamı etkilemekte, bu açıklamalara inanan gençlerin daha fazla kaygı duymasına ve kendilerini sosyal yaşamdan izole etmesine, daha az sosyal tutum ve davranış göstermesine neden olmaktadır (Francis ve Williams, 2009; Tsai vd., 2015). Herhangi bir sözdebilimsel inanışla ilgili arka plan bilgisini öğrenmek birkaç gün sürerken, bir bilim dalının arka plan bilgisini öğrenmek bir ömür sürebilir (Bunge, 2011; Sagan, 2020). Bu durum bilgiyi sadeleştirerek eğitimsizliği teşvik etmekte, gençlerin eğitime olan ilgisini azaltmakta (Coker, 2001; Sagan, 2020), bilim eğitiminin önemini göz ardı eden bir toplumun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Sözdebilim insanların eğitime olan bakış açısını etkilediği gibi tıbbi tutumlarını da etkilemektedir (Tsai vd., 2012; Tseng vd., 2014). Sağlık alanında her geçen gün sayısı giderek artan *mucize tedavilere* inanan insanlar bazı kronik hastalıklarda kanıta dayalı tıbbi reddederek uygun tedavi fırsatlarını kaçırabilir, yanlış yönlendirilebilir ve bu uygulamalar nedeniyle sağlıklarını hatta daha kötüsü yaşamlarını kaybedebilirler (Tsai vd., 2015). Bu durum sözdebilimsel uygulamalara başvuran insanların ekonomik kayıplara uğramasına, sözdebilim uygulayıcılarının ise haksız kazanç elde etmesini sağlayabilir. Sözdebilimin iletişim medyasına nüfuz etmesi yaygınlaşmasını artırmakla beraber bireylerin önemli kamusal konularda gerçeklere dayalı bilgi edinmesini

zorlaştırabilir (Coker, 2001; Cortiñas-Rovira vd., 2015). Öğrencilerin bu olumsuz etkilerden korunabilmek için modern zamanlarda bilimi sözdebilimden ayırt edebilmeleri, yaygın olan sözdebilim uygulamalarını tanımaları önemlidir (Losh ve Nzekwe, 2011).

Öğrencilerin sözdebilime kolayca inanma nedenleri arasında medyaya maruz kalma, sosyal güdüler, bireyin sahip olduğu dünya görüşü, çevresi gibi etkenlerin yanı sıra aldığı fen bilimi eğitiminde yer aldığı ifade edilmektedir (Carroll, 2005; Ede, 2000; Metin, 2015; Moore, 1992; Walker vd., 2002). Eğitimciler öğrencilerine fen bilimi derslerinde kullanmayı öğrettikleri bilimsel düşüncenin, öğrenciler sözdebilimsel iddialarla karşılaştıklarında otomatik koruma kalkanı oluşturacağını düşünmekte (Martin, 1994), artan fen bilimi bilgilerine bağlı olarak sözdebilimsel inanışların azalacağını varsaymaktadır (Walker vd., 2002). Ancak yapılan çalışmalar fen bilimleri eğitimi ile sözdebilimi fark etme arasında bir ilişki olmadığını, fen bilimlerinde akademik olarak oldukça başarılı olan öğrencilerin aynı zamanda televizyonda ya da diğer medyada yer alan ve kişisel görüşler dışında hiçbir somut kanıtı gerek duymadan ileri sürülen sözdebilimsel açıklamalara inandıklarını göstermektedir (Johnson ve Pigliucci, 2004; Lundström ve Jakobsson, 2009; Ryan vd., 2004; Walker vd., 2002; Wang vd., 2011). Bu durumda öğrencilerin fen konusuna ilişkin bilgileri arttıkça sözdebilimsel ifadeler veya bilimsel olmayan açıklamalara daha az inandıklarını iddia etmek mümkün değildir. Fen bilimi eğitimi öğrencilerin sadece bilimi anlamalarını değil aynı zamanda bilimsel olmalarını, yani günlük yaşamlarında bilimsel bir şekilde düşünmelerini ve hareket etmelerini sağlamalıdır (Martin, 1994). Bu nedenle fen bilimleri derslerinde sözdebilimsel ifadeleri basitçe reddetmek yerine, öğrencilerin bilim sözdebilim ilişkisini incelemeleri ve tartışmalarını sağlayacak, bu ifadeleri sözdebilimsel yapan şeyin ne olduğu hakkında eleştirel düşünmelerini ve bilimin doğası anlayışlarını geliştirecek fırsatlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sayede sözdebilimsel konular üzerinde inceleme yapmak öğrencilerin kendi inançları ve bu inançların nasıl geliştiği hakkında daha fazla düşünmelerine yardımcı olabilir; kişinin inançlarını değiştirme sürecinin önemli bir parçası olan mevcut bilgi durumunun yetersizliğini fark etmesini sağlayabilir (Good, 2011).

Öğrencilerin bilim sözdebilim ayırımına yönelik bilgilerinin, eleştirel düşünme ve tartışma becerilerinin geliştirilmesinde argümantasyon etkili bir rol oynayabilir. Argümantasyon öğrencilerin bilimsel bir kültür içinde epistemik ölçütler geliştirmesine olanak sağlar (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Bilginin bilimselliğinin meşrulaştırılmasında ve bilimsel bilginin sözdebilimsel bilgiden ayrılan yönlerinin anlaşılmasında, bu epistemik ölçütler üzerinden yapılandırılan tartışmaların önemi büyüktür.

Argümantasyon, argüman bileşenlerinin oluşturulması sırasında öğrencilerin kendilerine sunulan sözdebilimsel bağlamlar boyunca, bilimi sözdebilimden ayıran ölçütlere aşina olmalarını ve kanıtın bu ayırım sürecinde hayati rolünü anlamalarını sağlayacak fırsatlar sunabilir. Bu sayede öğrencilerin mantığa dayalı kanıt temelli rasyonel düşünme sistemlerini daha etkili kullanmaları mümkün olur (Epstein, 2003). Argümantasyon sırasında öğrencilerin iddia, veri ve gerekçe arasındaki uyumu fark etmesi, sözdebilimsel inanışların temel mantığının tutarlılığını sorgulamaya cesaret etmelerini ve buna ilişkin kanıtların hatalı akıl yürütme ürünü olduğunun farkına varmalarını sağlayabilir (Kuhn, 2005). Argümantasyon kullanılarak yapılan az sayıda çalışmada farklı sözdebilimsel inanışların kullanıldığı, bilim sözdebilim ayrımı tartışmalarında çeşitli bilimsellik ölçütlerinin dikkate alındığı ve bu ayırım tartışması aracılığıyla sözdebilimsel inanışların azaldığı sonucuna ulaşılmıştır (Arık ve Akçay, 2018; Biçer ve Yalman, 2021; Duruk vd., 2023; Tsai vd., 2015). Tüm bu bilgiler, argümantasyon yoluyla öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarının azalacağına ilişkin kanıt sunmakla birlikte, yapılan çalışmaların sayıca az olması dikkate alındığında daha fazla ampirik kanıtı ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle mevcut araştırmada kullanılan bilim-sözdebilim ayrımına dayalı bilimsel argümantasyonun (BİSABA) sözdebilimsel inanışlar üzerindeki etkisini anlamanın alan yazına önemli kanıtlar sunacağı düşünülmektedir.

Argümantasyon yönteminin bilim sözdebilim ayrımına dayalı etkinliklerde kullanıldığı az sayıda çalışmada argümantasyon becerilerinin değişiminin araştırıldığı görülmektedir (Arık ve Akçay, 2018; Çetinkaya, 2017; Duruk vd., 2023). Bu becerilerin değişim düzeyini belirlemek için yapılan çalışmalarda argüman bileşenlerinin tek tek incelenmesinden ziyade, iddia, veri, gerekçe, karşıt iddia ve çürütücü bileşenlerinin bütünsel olarak değerlendirildiği (Arık ve Akçay, 2018) ya da argümantasyonun epistemik, sosyal, bilişsel ve kavramsal gibi farklı boyutlarının gelişiminin araştırıldığı görülmektedir (Çetinkaya, 2017). Sözdebilimsel bağlamlar aracılığıyla yapılan argümantasyonun temel bileşenlerine (iddia, veri, gerekçe) odaklanan az sayıda çalışma (Duruk vd., 2023) olsa da, karşıt iddia ve çürütücünün sözdebilimsel bağlamlar boyunca değişimini inceleyen çalışma bulunmamaktadır. Bu durum argümantasyon becerilerinin gelişimini araştırmayı gerekli kılmaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin edindikleri argümantasyon becerilerinin farklı bağlamlara transfer edebilmeleri de kritik önem taşımaktadır (Khishfe, 2014). Belirli bir bağlamda edinilen bilgi ve becerilerin, farklı bağlamlara aktarma biçimi olarak ifade edilen transfer yeteneğinin sadece edinilen bağlamla sınırlı olduğunu ileri süren çalışmalar (Brown

vd., 1995; Lave, 1988; Lave ve Wenger, 1991) olmakla birlikte, başka durum ya da bağlamlara aktarılabileceğini ifade eden çalışmalar da (Anderson vd., 1996; Chen ve Klahr, 1999; Khishfe, 2012) bulunmaktadır. Bu nedenle farklı sözdebilimsel bağlamların kullanıldığı bu araştırmada BİSABA'nın öğrencilerin argümantasyon becerilerine olası etkisini araştırmanın ve bu becerilerini bağlamlar arasında aktarıp aktaramayacaklarını açığa çıkarmanın alan yazına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Eleştirel düşünme becerilerinin bilimi sözdebilimden ayırt etmede kritik öneme sahip olduğu ifade edilmektedir (Lundström ve Jakobsson, 2009; Martin, 1994; Sagan, 2020). Ancak alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde bu iddiayı destekleyecek yeterli kanıt olmadığı görülmektedir. Sözdebilimsel açıklamalara inanmanın genel eleştirel düşünme becerileriyle anlamlı bir ilişki içinde olup olmadığı belirgin değildir (McLean ve Miller, 2010). Bu açıklamalara inanan bireylerin eleştirel düşünme becerisinden ve eğiliminden yoksun olduğunu gösteren az sayıda çalışma (Bensley vd., 2014) olmakla birlikte, bilgiyle eleştirel bir şekilde ilgilenme, kanıtları değerlendirme, rasyonel yargılarda bulunma ve sonuç çıkarma becerisine sahip öğrencilerin konu sözdebilime gelince bu becerilerini etkin bir şekilde kullanamadıklarını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Garrett ve Cutting, 2017). Sözdebilim ve eleştirel düşünme arasındaki ilişkide belirgin olmayan diğer bir önemli nokta sözdebilimsel bağlamlar aracılığıyla eleştirel düşünmenin geliştirilmesinin mümkün olup olmadığıdır. Yapılan az sayıda çalışma incelendiğinde sonuçların birbiriyle tutarlı olmadığı görülmektedir (Adam ve Manson, 2014; Atasoy, 2020; McLean ve Miller, 2010; Penningroth vd., 2007; Yalçinkaya, 2016). Hem az sayıda çalışmanın olması, hem de tutarsız sonuçların bulunması sözdebilimsel bağlamlar kullanılan bu araştırmada eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminin incelenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle mevcut araştırmada ele alınan BİSABA uygulamasının sözdebilim ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkiye dair kanıtlar sunması açısından alan yazına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı bilimin doğası anlayışları üzerinden yapılandırılmış BİSABA'nın ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına, argümantasyon ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemektir. Bununla birlikte araştırmada ele alınan doğal taşlar (DT), çubukla su arama (ÇSA) ve iridoloji (İRİ) ile ilgili öğrencilerin inanışlarının doğası, bu sözdebilimsel bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarını

nasıl kullandıkları incelenmiş ve BİSABA'nın öğrencilerin bu bağlamlara ilişkin inanışlarının doğasına ve bu bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarını kullanmalarına etkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda araştırmaya rehberlik eden üç araştırma problemi aşağıda sunulmuştur:

1. BİSABA'nın ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına etkisi nedir?
 - a. DT, ÇSA ve İRİ'nin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesine ilişkin öğrenci görüşlerine etkisi nedir?
 - b. DT, ÇSA ve İRİ'nin kullanım amaçlarına ilişkin öğrenci görüşlerine etkisi nedir?
 - c. DT, ÇSA ve İRİ'nin bilimsel olma durumu ve nedenlerine ilişkin öğrenci görüşlerine etkisi nedir?
 - d. DT, ÇSA ve İRİ ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin öğrenci görüşlerine etkisi nedir?
2. BİSABA'nın ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerilerine etkisi nedir?
3. BİSABA'nın ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi nedir?

1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Sözdebilimsel inanışların azaltılabilmesi için sorgulama odaklı bir ortamda akıl ve kanıt kullanımının fen bilimi eğitime dâhil edilmesi gerekir (Good, 2011). Öğrencilerin bilim sürecini sorgulama olarak anlamadan, başka bir ifadeyle öğrencilere ne düşüneceklerinden çok nasıl düşünecekleri öğretilmeden bilimi sözdebilimden ayırmalarını beklemek imkânsızdır (Metin, 2015). Sorgulamanın merkezindeki rolünden dolayı argümantasyon kullanımının özellikle son yıllarda yapılan sözdebilim çalışmalarında arttığı görülmektedir (Arık ve Akçay, 2018; Biçer ve Yalman, 2021; Çetinkaya, 2017; Duruk vd., 2023; Tsai vd., 2015). Bununla birlikte farklı sözdebilimsel bağlamlar üzerinden bilim sözdebilim tartışmasına dayalı etkinliklerin öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarına, bilimsellik ve sözdebilimsellik ölçütlerine (Atasoy, 2020) bilimsellik algılarına etkisinin araştırıldığı (Çetinkaya vd., 2015a) belirli bir sözdebilimsel konuya ilişkin öğrenci görüşlerinin incelendiği çalışmalar da (Afonso ve Gilbert, 2010; Metin, 2015) bulunmaktadır. Ancak yapılan alan yazın araştırmasında bilimin doğası anlayışları üzerinden yapılandırılmış bilim sözdebilim tartışmasına dayalı argümantasyon etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bilimin doğası anlayışları üzerinden yapılandırılan giriş etkinlikleri, öğrencilerin bilimin doğası fikirlerine karşı duyarlı hale gelmelerini, deneyimsel

etkinlik temelli öğrenme yoluyla bilimin doğasının bazı yönlerinin anlaşılır hale gelmesini sağlayan bir çerçeve oluşturabilir (Abd-El-Khalick, 2001). Bu çerçeve aracılığıyla öğrenciler bilimin doğası deneyimleri üzerinden düşünme fırsatı bulabilir, bilimin doğası anlayışları ile ele alınan sözdebilimsel konular arasındaki tutarsızlıkları fark edebilir. Dolayısıyla öğrencilerin bilimi sözdebilimden ayırt etmelerini sağlamak ve sözdebilimsel inanışlarını azaltmak için bilimin doğasına yönelik giriş etkinlikleri etkili bir başlangıç sunabilir. Bu sayede bilimin doğasının anlaşılması sözdebilimi ayırt etmek için gerekli olduğundan (Martin, 1971; Matthews, 1998) öğrencilerin epistemolojik bakış açılarına yeni bir görüş kazandırabilir. Nitekim inançlar yeni durumları anlamlandırmak için başvurulabilecek olay örnekleri teşkil etmekte ve bunların değerlendirilmesinde epistemolojik bilginin kullanılmasını gerektirmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010). Bu nedenle ilgili alan yazındaki boşluğun doldurulması ve bilimin doğası anlayışları üzerinden yapılandırılmış BİSABA'nın öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarına etkisinin araştırılması önem arz etmektedir.

Alan yazında öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarının incelendiği sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların sözdebilimsel bir konuda öğrenci görüşlerine (Afonso ve Gilbert, 2010; Metin, 2015) ya da bilim sözdebilim tartışması etkinliklerinin öğrencilerin sözdebilimsellik ölçütleri ve sözdebilimsel ifade özelliklerine ilişkin değişime (Arık ve Akçay, 2018; Biçer ve Yalman, 2021) odaklandığı görülmektedir. Öğrencilerin sözdebilim hakkında ne düşündüklerinin anlaşılabilmesi ve bu inanışların nasıl değiştirilebileceğine ilişkin fikir elde edilebilmesi için var olan sözdebilimsel inanışlarının ve bu inanışların uygulama sonunda ve farklı sözdebilimsel konularda değişip değişmediğinin bilimin doğası anlayışlarına bağlı olarak ele alındığı çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin sözdebilimsel inanışları ile mevcut çalışmada ele alınan sözdebilimsel konuların etkili olma durumu ve gerekçelendirmesi, kullanım amacı, bilimsel olma durumu ile nedenleri ve bilimsel araştırma tasarımına ilişkin öğrenci görüşleri, bu görüşlerin olası değişiminin derinlemesine incelenmesi önem arz etmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin sözdebilimsel bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarını nasıl kullandıklarını araştırarak az sayıda çalışma (Afonso ve Gilbert, 2010) bulunduğu, bu çalışmanın üniversite öğrencilerinin tek bir sözdebilimsel konuya ilişkin bilimin doğası anlayışlarını kullanımına odaklandığı görülmektedir. Bundan dolayı çalışmada ele alınan sözdebilimsel bağlamlarda öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını nasıl kullandıklarının ve uygulama sonrasında öğrencilerin bilimin doğası

anlayışları kullanımının olası değişiminin açığa çıkarılması önem arz etmektedir. Elde edilen verilerin sözdebilimsel inanışların doğası ve kapsamının anlaşılmasında, sözdebilimsel bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarının kullanımını ve bilimin doğası anlayışları ile sözdebilim arasındaki ilişkinin aydınlatılmasında değerli kanıtlar sunması beklenmektedir.

Mevcut araştırmada argümantasyon becerilerinin sözdebilimsel bağlamlar aracılığıyla değişimi ve aktarımı da sorgulanmıştır. Alan yazında bilim sözdebilim tartışmasının yer aldığı çalışmalarda argümantasyon becerilerinin değişimini inceleyen sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (Atasoy, 2020; Çetinkaya, 2017). Bununla birlikte sözdebilimsel konularda argümantasyon becerilerinin transferini inceleyen az sayıda çalışma (Duruk vd., 2023) bulunmaktadır. Argümantasyon becerilerinin transferini araştıran bu çalışma incelendiğinde mevcut araştırmadan farklı sözdebilimsel bağlamlar kullanıldığı ve argümantasyon becerilerinin temel bileşenler düzeyinde ele alındığı anlaşılmaktadır. Alan yazında bilgi ve beceri aktarımının bağlamlara göre değişebildiği ve farklı bağlamlara aktarılmasının zor olduğu ifade edilmektedir (Khishfe, 2014). Öte yandan öğrencilerin karşıt iddia oluşturmaları alternatif iddiaların rasyonel bir şekilde değerlendirilmesini gerektirdiğinden kişinin kendi görüşü ile rakip görüşün kanıtlarını gözden geçirmeye teşvik ederek inancın değişmesini sağlayabildiği dile getirilmektedir (Mason ve Boscolo, 2004). Bununla birlikte çürütücü kullanma becerisinin orijinal iddianın daha doğru olduğunu savunarak orijinal ve alternatif iddiayı bütünleştirmek zorunda olduğu için en karmaşık beceri olarak kabul edilmektedir (Kuhn, 1991). Bundan dolayı temel bileşenlerin yanı sıra daha üst düzey beceri olarak kabul edilen karşıt iddia ve çürütme becerileri değişiminin sözdebilimsel bağlamlarda araştırılması ve farklı bağlamlarda argümantasyon becerilerinin aktarımının incelenmesi önem arz etmektedir. Elde edilen sonuçların argümantasyon becerilerinin gelişimine ve transferine ilişkin önemli veriler sunması beklenmektedir.

Bilim sözdebilimsel tartışmasına dayalı çalışmalar incelendiğinde eleştirel düşünme becerilerinin değişiminin araştırıldığı sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir (Adam ve Manson, 2014; Atasoy, 2020; McLean ve Miller, 2010; Yalçınkaya, 2016). Bu çalışmalarda eleştirel düşünme becerilerinin değişimi tek grup üzerinden ya da geleneksel fen bilimi eğitiminin uygulandığı kontrol grubu ile karşılaştırarak değerlendirilmektedir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında bilimin doğası öğretimi ya da bilim sözdebilim ayrımı konusu yer almamaktadır (MEB, 2018). Alan yazında açıkça ele alınmadığı takdirde öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin yeterli kavramlara sahip olmadığı ifade edilmektedir (Bell vd., 2011; Eastwood vd., 2012; Khishfe, 2020; Khishfe, 2023a; Walker ve Zeidler, 2007). Bununla

birlikte fen bilimi eğitimi veya bilimin doğası üzerine yapılan çalışmaların öğrencilerin rutin olarak karşılaştıkları sözdebilimsel iddiaları tanıma ve reddetme eğiliminin otomatik olarak artırdığına dair yeterince kanıt bulunmamaktadır (Good, 2011). Bu nedenle bu araştırmada kontrol grubunda ele alınan sözdebilimsel konular bilimin doğası anlayışları üzerine yapılandırılarak sınıf tartışması şeklinde ele alınmıştır. Bu sayede gruplar arasında sözdebilim inanışlarının ve eleştirel düşünme becerilerinin karşılaştırılmasında daha fazla kanıt sağlayacak veriye ulaşılması amaçlanmıştır. Bundan dolayı elde edilen verilerin sözdebilim ile eleştirel düşünme arasındaki ilişkiyi belirginleştirmeye yardımcı olacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplamak için kullanılan ölçme araçlarını ve kendilerine yöneltilen görüşme sorularını içtenlikle cevapladıkları ve görüşlerini yansıttıkları varsayılmıştır.
2. Araştırma sürecinde kontrol edilemeyen değişkenlerin bağımlı değişkenleri etkileyecek düzeyde olmadığı varsayılmıştır.
3. Araştırmacının görüşlerinin katılımcıların cevaplarını etkilemediği varsayılmıştır.
4. Araştırmanın yapıldığı ve veri toplama araçlarının uygulandığı ortamın dış faktörlerden etkilenmediği varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Adıyaman Merkez ilçede kırsal bölgede bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 53 yedinci sınıf öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma verileri on iki haftalık uygulama süresi ve araştırmanın uygulandığı *Bilim Uygulamaları* dersiyle sınırlıdır.
3. Araştırmadan elde edilen veriler veri toplamak için kullanılan ölçme araçları ve görüşmelerden elde edilen verilerle sınırlıdır.
4. Araştırma sürecinde toplanan veriler *Doğal Taşlar, Çubukla Su Arama ve İridoloji* sözdebilimsel konuları ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde bilim, sözdebilim, argümantasyon ve eleştirel düşünme ile ilgili kuramsal bilgilere yer verilmiştir. Sırasıyla bilimin tanımı, bilimin doğası ve bileşenleri, bilimin doğası öğretimi, sözdebilimin tanımı, bilim-sözdebilim ayrımı ile ilgili felsefi yaklaşımlar ve ölçütleri, argüman ve argümantasyon tanımı, argümantasyonun fen bilimlerindeki yeri, argümantasyon bileşenleri, eleştirel düşünme, eleştirel düşünme becerileri ve son olarak sözdebilimle ilgili çalışmalara ilişkin bilgiler sunulmuştur.

2.1. Bilim Nedir?

Bilimin ne olduğu çok sorulan sorular arasında yer almakla birlikte henüz herkesin kabul edebileceği bir cevap verilmemiştir. Bu zorluğun nedenleri arasında bilimin donmuş ve durağan bir konu değil, sürekli ve artan bir hızla gelişen, değişen bir etkinlik olması, inceleme konusu ve yöntemi bakımından kapsamı ve sınırlarının çok yönlü, yer yer belirsiz karmaşık bir oluşum olması gösterilebilir (Yıldırım, 2016). Kapsamın genişliği ve karmaşıklığı nedeniyle üzerinde uzlaşılmış tek bir tanım olmasa da alan yazında bilimin çeşitli tanımları mevcuttur. Bilim kavramımızın genişlemesi ve derinleşmesi için bilimin farklı farklı olsa da mevcut tanımlarının incelenmesinde fayda vardır (Duruk, 2017). Bu tanımlar arasında bilimin uygun bir kavramsallaştırmaya elverişli hale getirilebilmesi açısından önemli sayılabilecek iki tanımdan biri Einstein'a diğeri Russell'a aittir. Enistein bilimi *her türlü düzenden yoksun duyu verileri ile mantıksal olarak düzenli düşünme arasındaki uygunluk sağlama çabası* olarak tanımlarken, Russell *gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla dünyaya ilişkin olguları ve bu olguları birbirine bağlayan yasaları bulma çabası* olarak ifade etmiştir (Yıldırım, 2016).

Her iki tanımda da olgulardan, mantıksal düşünme ya da akıl yürütmeden bahsedilmektedir. Ancak Einstein'a göre bilim aklın düzenleyici niteliğini yani mantığı kullanarak, bilime duyu verileri olarak konu oluşturan düzenden yoksun olguları anlaşılır kılmaya çalışır. Russell ise bilimi düzenli saydığı doğada, gözlem yoluyla saptanan olgular arasındaki ilişkiyi bulma ve dile getirme çabası olarak ifade eder. Aslında bilim ne salt aklın ne de katıksız gözlem ve deneyin sonucudur. Bilgilerimizin içeriğini oluşturan duyu verilerimiz ile biçimlerini oluşturan soyut ussal kavramların sürekli etkileşimine dayanan bir süreçtir. Bu süreç sonunda ortaya çıkan bilgiler önermeler olarak ifade edilir. Önermeleri oluşturan kavramların anlaşılması, bu kavramlar arasındaki ilişkilerin açığa çıkartılması ve

bunları barındıran teori ve benzeri mantığa dayalı sistemlerin derinlemesine incelenmesi bilimin temel uğraşı alanıdır (Yıldırım, 2016).

Bilim olguların gelişigüzel değil düzenli ilişkiler içinde olduğu gerçek dünyayı anlama çabasıdır. Bu anlama çabaları süresince bilimsel yöntem olarak adlandırılan olguları betimleme (tasvir) ve açıklama (izah etme) yollarına başvurur. Bilimsel yöntem betimleme ve açıklama yollarını kapsayan bir yanı ile eylemsel diğer yanı ile düşünsel bir süreçtir. Tüm bilim kollarında ilk aşamayı oluşturan betimlemenin amacı araştırma konusu olguları, bu olgular arasındaki ilişkileri saptama, sınıflama ve kaydetmedir. Gözlem, deney ve ölçme gibi işlemler bilimde betimleme aracı olarak kullanılır (Özlem, 2021). Daha üst düzeyde yer alan açıklama, ilk aşamada betimlenmiş olguları bu olguların ilişkilerini yansıtan empirik genellemeleri, bazı kuramsal kavram veya genellemelere başvurarak anlaşılır hale getirme amacı güder. Çoğu zaman bilimde özellikle ilerlemiş bilim kollarında olgunun ne olduğunu hatta nasıl olduğunu bilmekten ziyade, nedenine inmek, ön koşullarına ne biçimde bağlı olduğunu belirlemek ihtiyacı duyulur. Açıklama adı verilen bu ikinci aşama olguya ilişkin kuramsal nitelikte bir veya daha fazla hipotezin varlığına bağlıdır (Yıldırım, 2016). Olguların ilişkilerini karşılamak amacıyla oluşturulan bu hipotezler devamında doğrulamak için yine olgulara gidilerek test edilir. Bu döngüsel yapı duyular yoluyla algılayabileceğimiz olgulara ilişkin zihinsel işlemler yürütmemize olanak sağlar (Duruk, 2017).

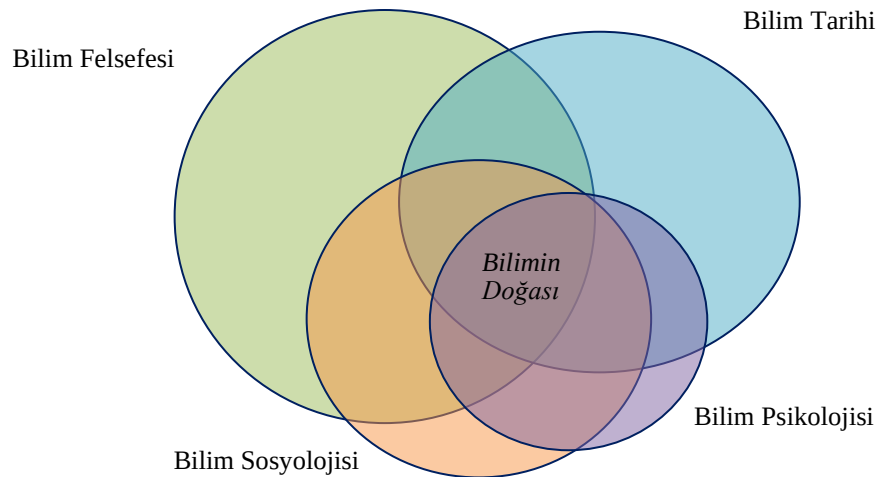
Yukarıda verilen açıklamalar ışığında bilim denetimli gözlem ve gözlem sonuçlarına dayalı mantıksal düşünme yolundan giderek olguları açıklama gücü taşıyan hipotezler (açıklayıcı genellemeler) bulma ve bunları doğrulama yöntemi olarak ifade edilebilir (Yıldırım, 2016). Bununla birlikte, bilim tanımının daha iyi anlaşılabilmesi ancak bir sonraki bölümün konusu olan bilimin doğasının ve ürünlerinin incelenmesiyle elde edilebilir (McComas ve Clough, 2020).

2.2. Bilimin Doğası

Bilimin doğası, doğal dünyanın nasıl işlediğine dair bir açıklamadan ziyade (ki bu bilimin kendisidir), bilimsel girişimin nasıl işlediğine dair bir açıklamadır. Bilimin doğasının anlaşılması ile kastedilen şey bilimin ne olduğu, doğa hakkında nasıl bilgi ürettiği, bilim insanların nasıl çalıştıklarını, birbirleriyle ve toplumla kurdukları ilişkileri, bilimin toplumu nasıl etkilediği ve toplumdan nasıl etkilendiği, bilimsel etkinliklerin merkezinde yer alan epistemolojik ve ontolojik temellerin ne olduğunun anlaşılmasıdır (Clough, 2006; McComas vd., 1998, McComas ve Clough, 2020). Bilim insanları kariyerlerini doğal

dünyayı daha iyi anlamaya adadıkları gibi, bilimin doğasıyla ilgilenenler de bilimi diğer bilme biçimlerinden farklılaştıran şeyin ne olduğu, bilim camiasında varılan sonuçlara ilişkin kanıların nasıl oluştuğu, bilimin nasıl işlediği gibi sorulara cevap bulmak ister.

Bilimsel dünya görüşünü oluşturan temel değer ve inançlar, bilim insanlarının bilgiyi elde etme yollarını açıklayan bilimsel araştırma ve bilimin nasıl organize edildiğini, sosyal yapısını ve disiplinini kapsayan bilimsel girişim bilimin doğasını oluşturur (AAAS, 1990). Bilimsel girişimi anlamak için bilim insanlarına işlerini nasıl yaptıklarını sormak yeterli değildir. Einstein'a göre bilim insanlarının nasıl çalıştığını öğrenmek isteyenler, ne söylediklerine bakmamalı, dikkatini eylemlerine vermelidir (McComas ve Clough, 2020). Bilim insanları bilimsel çalışmalarla her gün meşgul olmalarına rağmen, araştırma alanlarının altında yatan epistemolojik temeller ve varsayımlar hakkında çok az fikir sahibi olabilir veya hiç fikir sahibi olmayabilirler. Başka bir deyişle, bilimsel araştırmaların yürütülmesi bilimin nasıl işlediğinin, altta yatan epistemolojik meselelerin anlaşılmasını gerektirmez (Kuhn, 1970). Aslında bilimin doğasına ilişkin bilginin ve anlayışın derinleşmesini sağlayan temel etken; bilim felsefesi, bilim tarihi, bilim sosyolojisi ve bilim psikolojisi olmak üzere dört ana disiplin uzmanlarının bir araya gelerek yaptığı kapsamlı açıklamalardır (McComas ve Olson, 1998). Bilimin doğası bu dört disiplinin kesişiminde yer alır ve bu alanlarla etkileşim içindedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a; Duruk, 2017). Şekil 2.1'de bu etkileşime ait görsel yer almaktadır.



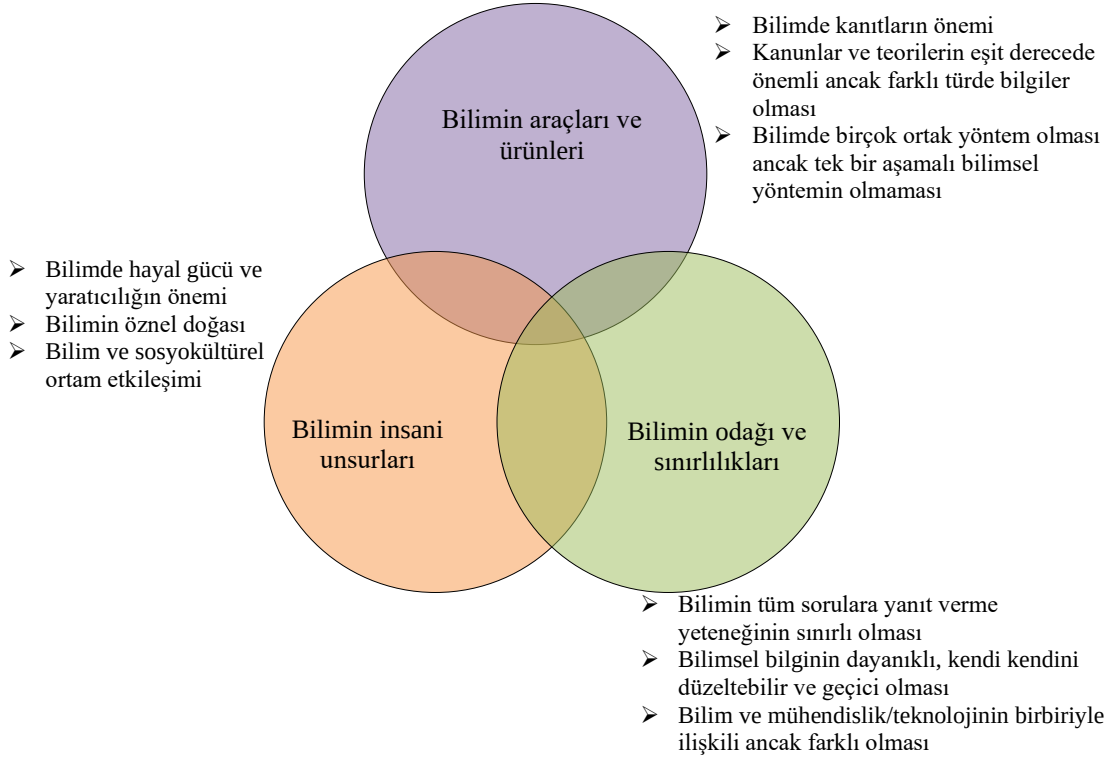
Şekil 2.1. Bilimin doğasına farklı disiplinlerin yaptığı katkı (McComas ve Olson, 1998, s. 50).

Bilim felsefesi bilimin kavramsal yapısını, olguları betimleme, öngörme ve açıklama yöntemini, doğruluk savlarına ilişkin ölçütlerini irdeleme, bilim ile sözdebilim olarak kabul edilen astroloji, parapsikoloji gibi çalışma alanları arasındaki temel farkları ortaya çıkarma ve mantıksal analizler yoluyla bilimi anlama çabasıdır (Ağlarcı, 2014; Yıldırım, 2014). Bilim tarihi ise tarih boyunca bilimin geçirdiği evreleri, bilim dallarının kökenini, değişik dönemlerdeki kültürel konumlarını, gelişim ve dönüşüm süreçlerini ve sosyal sistemler ile kültürün bilimi nasıl etkilediğini inceleyerek bilimi anlamaya çalışır. Bilim sosyolojisi bilimsel bilginin elde edilmesini sağlayan sosyal ve siyasi koşulları, bilim insanlarının sosyal bir grup olarak etkileşimlerini, yaşadıkları toplum içindeki konumlarını ve diğer toplumsal kesimlerle olan ilişkilerini, bilime alternatif bilgi üretme yollarını, bilim-toplum, bilim-iktidar, ekonomik düzey ve siyaset ilişkilerini inceler (Demir, 2014). Güç yapıları, uzmanlık ve fikirlerin bilim insanları topluluğu içinde nasıl kabul gördüğü hakkında iç görüler geliştirir (McComas ve Clough, 2020). Bilim psikolojisi, herhangi bir bilim görüşüne hayati bir katkı sağlama konusunda diğer disiplinler kadar öne çıkmaz (McComas ve Clough, 2020). Ancak bilim insanlarının çalışmalarını önceden var olan bilgi ve ön kabullerinden nasıl etkilendiğini, bilimsel faaliyetlerini sürdürürken neler düşündüklerini ve hissettiklerini, nasıl motive olduklarını anlamamızı sağlar (Demir, 2014). Bilim psikolojisi bilimde kaynağı olmayan veya deneye doğrudan bağlı olmayan birtakım soyut kavram ve teorilere ulaşmada etkin olan ruhsal süreçleri aydınlatmaya önemli katkılarda bulunur (Yıldırım, 2014).

2.2.1. Bilimin doğası bileşenleri

Bilimin doğasının tam olarak anlaşılmasını sağlayan unsurların içeriği ve bu unsurlardan hangilerinin fen eğitiminin bir parçası olması gerektiği konusunda tartışmalar devam ediyor olsa da, sınıf içi fen öğretimine rehberlik etmek için ortak bilimin doğası bileşenlerine bir düzeyde karar verildiğini savunan görüşler çoğunluktadır. Son yıllarda bilimin doğası bileşenlerini tanımlamak için yapılan çeşitli önerilerin yer aldığı AAAS (1990, 1993), Lederman (2007), McComas vd. (1998), McComas (2008), Osborne vd. (2003) çalışmaları karşılaştırıldığında bazı farklılıklarla birlikte sağlam bir örtüşmenin olduğu bulunmuştur (Alshamrani, 2008). ABD'deki başlıca bilim standartları belgesi olan Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS, 2013) eğitim amaçlı olarak bilimin doğasını tanımlayan birçok ortak kavramı bünyesinde bir araya getirmiştir. Bu çalışmalar fen öğretimi ve öğrenimini için en uygun odağın belirlendiği düşüncesini güçlendirmektedir. McComas (2020) bilimin doğası bileşenlerini bahsi geçen çalışmalarda sunulan önerilerin çoğunu

yansıtabak şekilde, *bilimin araçları ve ürünleri*, *bilimin insani unsurları* ve *bilim bilgisi ve sınırları* olmak üzere üç büyük alanda bir araya getirmiştir. Birbirleriyle etkileşimde olan bu üç alan sıklıkla fen eğitime dâhil edilmesi önerilen dokuz alt bileşenden oluşmaktadır. Şekil 2.2’de bilimin doğasının üç büyük alan ve dokuz alt bileşenden oluşan yapısına ait görsel yer almaktadır.



Şekil 2.2. *Bilimin doğasının alanları ve bileşenleri (McComas, 2020, s. 40).*

Bilimin doğasının tam bir resmi bu üç alanın kesişiminde yer alır ve dokuz bileşenin tamamına ilişkin sağlam bir anlayışa sahip olduğunda elde edilir. Bu bileşenler arasında *boyut farklılıkları* bulunduğuna dikkat etmek önemlidir. Kanıtın rolü gibi bazı temel bilimin doğası bileşenlerinin yapısı nispeten ayırık ve tanımlanması kolayken, bilimsel yöntemlerin tartışılması gibi diğer bileşenlerin yapısı çok daha karmaşıktır. Bileşenler arasındaki bu farklılıklar fen içeriği alanlarında, farklı sınıf seviyelerinde hangi bileşenlerin ne düzeyde ya da derinlikte ve karmaşıklıkta dahil edileceğini etkilemektedir (McComas, 2020). Her bir bileşenle ilgili detaylı açıklama bir sonraki bölümde yer almaktadır.

2.2.1.1. Bilimin araçları ve ürünleri

Bu alanda bilimin doğasının birbiriyle ilişkili olan bilimde kanıtların önemi, bilimsel bilginin elde edildiği yöntemler, bilimsel metodoloji kullanılarak üretilen kanunlar ve teoriler olmak üzere üç bilimin doğası bileşeni yer almaktadır.

Bilimde kanıtların önemi

Bilimin işleyişinin bir yolu, farklı biçimlerdeki kanıtların bilim insanlarının olguları daha derinlemesine incelemesi için merak uyandıracak şekilde ortaya çıkmasıdır. Hem bilimsel araştırmaya ilham verecek hem de bilimsel sonuçları destekleyecek kanıtların var olması bilimin temel gerekliliklerinden biridir. Hipotez ve teorilerin doğru kabul edilebilmesi için mutlaka gözlem ve deney sonuçlarına dayanması gerekir (Yıldırım, 2016). Bilimsel araştırmalar derinleştikçe deneyler ve gözlemler yoluyla daha fazla kanıt üretilir ve bu kanıtların mevcut teorileri doğrulaması veya yanlışlaması muhtemeldir (Duruk, 2017; McComas, 2020). Buna verilecek güzel bir örnek Einstein'ın İzafe teorisinde ifade ettiği ışığın yerçekimine bağlı kırılması öndeyisinin doğrulanmasıdır. 1919 yılında Arthur Eddington, Güneş tutulması sırasında, ışınların gerçekten de eğildiğini saptamış ve İzafe Teorisinin öndeyileri doğrulanmıştır (Wolpert, 1994). Aksi takdirde yanlışlanmış olsaydı teori reddedilme olasılığıyla karşı karşıya kalırdı (Demir, 2014).

Belli bir düzen içinde ortaya çıkan olguları ve bu olgular arasındaki ilişkileri açıklamaya çalışan bilim, doğal dünyaya ilişkin gözlemlere dayanır. Bununla birlikte bilim insanlarının çoğu doğaya ilişkin birçok olguyu doğrudan gözleme imkânına sahip değildir. Bu durumda doğrudan ve dolaylı olarak yapılan gözlemlerden elde edilen veriler kişisel algı filtrelerinden geçerek belirli teorik çerçevelerin dikkate alınması ile yorumlanır. Çeşitli varsayımların ortak etkisiyle oluşan bu süreç sonunda bilimsel bilgiler oluşturulmaya çalışılır (Lederman vd., 2002).

Bilimin doğası bileşenleri arasında öğretilmesi en kolay olanlardan biri olarak düşünülmesine rağmen, kanıtın rolü görüldüğü kadar basit değildir. Küçük çocuklar çıkarımların desteklemek için günlük yaşamlarında karşılaştıkları görebildikleri ve tutabildikleri tarih ve gerçekler gibi doğrudan kanıtları dikkate alırken, daha büyük çocuklar çıkarımsal kanıtların oldukça değerli ve geçerli olduğunu fark edebilir. Öğrencilerin, neyin kanıt olarak kabul edilebileceğini ayırt edebilmesi, çıkarımsal kanıtlara nasıl ulaşabileceğini keşfedebilmesi, dolayısıyla inandırıcı ve hayali doğruluk iddiaları ile bilimsel bilgiler arasında ayırım yapabilmesi hayati önem taşımaktadır (McComas, 2020).

Kanunlar ve teorilerin eşit derecede önemli ancak farklı türde bilgiler olması

Bilimsel yasa, gözlenebilir olgular arasındaki ilişkileri betimleyen şimdiye kadar yapılan tüm gözlem veya deney sonuçları tarafından doğrulanmış olgusal içerikli genellemelerdir. Bilimsel teoriler ise birtakım olguları ve gözlenemeyen ama olguların gerisinde varsayılan bazı temel ilişki ve süreçleri açıklayan üst düzeyde doğrulanmış, kapsamlı, köklü ve kendi içinde tutarlı iyi kurgulanmış kavramsal bir sistemdir (Yıldırım, 2016). Başka bir deyişle yasalar doğadaki genellemeler, ilkeler ya da kalıplar, teoriler ise bu genellemelere ilişkin çıkarıma dayalı açıklamalardır. Dahası bazı araştırmacılar kanunların keşfedildiğini, teorilerin ise icat edildiğini ifade etmektedir (Lederman vd., 2002; McComas, 2003; McComas, 2004; Rhodes ve Schaible, 1989).

Yasalar evrensel olarak işleyen olayların ne olduğunu betimler ve bununla ilgili olarak matematiksel ifadeler sunar. Teoriler birden fazla araştırma alanında görünüşte ilgisiz gibi görünen olgu veya olayın neden ve nasılını açıklar. Örneğin Boyle kanunu, sabit sıcaklıkta gazın basıncı ve hacmi arasındaki ilişkiyi açıklar ve formüle eder. Kinetik teori ise Boyle yasasını açıklamakla birlikte, maddenin fiziksel özelliklerindeki değişimi, kimyasal tepkimelerin oranları, ısı ve ısıнын iletimi ile ilgili diğer olgulara ilişkin açıklamaları sunar (Harré, 1983; Wahbeh, 2009; Yıldırım, 2016).

Öğrenciler genellikle teoriler ve kanunlar arasında basit ve hiyerarşik bir ilişki olduğuna, destekleyici kanıtların artmasıyla birlikte teorilerin yasalara dönüşeceğine ve yasaların teorilerden daha yüksek bir statüye sahip olduğuna inanırlar. Yasalar ve teoriler arasında bir ilişki vardır ancak teori ve yasa, farklı türden bilgi kaynaklarıdır. Ne kadar ampirik kanıt toplanırsa toplansın, birinin diğerine dönüşmesi söz konusu değildir. Teoriler de en az kanunlar kadar geçerli (belki daha fazla) bir bilgi türüdür (Lederman, 2007; Lederman vd., 2002).

Bilimde birçok ortak yöntem olması ancak tek bir aşamalı bilimsel yöntemin olmaması

Görünürde bir çelişki ile başlar gibi görünen bu bileşende bilimde birçok ortak yöntem olmasına rağmen, tek bir bilimsel yöntemin olmadığına vurgu yapılmaktadır. Bunun anlamı, tüm bilim insanlarının paylaştığı ve öğrencilerin kendilerinin de uygulaması gereken ortak akıl yürütme yöntemleri ve kolektif değerlerin kesinlikle var olduğu, ancak adım adım ilerleyen belli aşamalara sahip, tek yönlü, bilim insanlarının her durumda kullandığı sanılan tek bir yöntem olmadığıdır (Sober, 2015).

Bilim insanların kullandığı ortak bilimsel yöntemleri indüksiyon (tümevarım), dedüksiyon (tümdengelim) ve retrodüksiyon oluşturmaktadır. İndüksiyon sonlu veya sonsuz bir sınıf oluşturan tek tek nesne veya olguların gözleminden hareket ederek, o sınıfın tümünü kapsayan bir genelleme çıkarma, dedüksiyon ise matematik ve mantıkta verilmiş bazı aksiyom (ispatı yapılmaksızın doğru kabul edilen önerme) veya varsayımlardan teorem çıkarma ve ispat etme yöntemidir. Her iki yöntem modern bilim mantıkçıları tarafından faydacı bir yaklaşımla hipotetik-dedüktif yöntem adı altında bir araya getirilmiştir. Bu yöntem açıklama vaat eden bir hipotez veya teoriden test edilebilir sonuçlar çıkarmak ve çıkarılan sonuçları, ilişkin oldukları gözlem ve deney verileri ile karşılaştırmak olarak ifade edilebilir. Hipotez ve teorilerden test edilebilir sonuç çıkarma dedüktif mantığı, çıkarılan sonuçları gözlem verileriyle karşılaştırma ise indüktif mantığı gerektiren bir işlemdir (Yıldırım, 2016).

Bir diğer ortak yöntem olan retrodüksiyona geçmeden önce çıkarımın ne olduğundan bahsedilmesi faydalı olacaktır. Bilimsel bilginin oluşumunda birbiriyle ilişkili ancak birbirinden farklı olan gözlem ve çıkarımın önemli bir yeri vardır. Gözlem, duyular ya da duyuların uzantısı olarak kullanılan mikroskop, teleskop gibi araçlar aracılığıyla doğrudan gözlenebilen olgulara ilişkin tanımlayıcı ifadelerdir. Çıkarım ise bir gözleme ilişkin bilinen gerçeklere, kanıtlara ve verilere dayanan, eski bir tecrübenin yardımıyla doğrudan görülmeyen bir sonuca ya da yargıya varmaktır. Çıkarımın işleme mantığının anlaşılması için verilen örneklerden biri gece yüzücüsüdür. Diyelim ki bir havuzunuz var ve gecenin bir yarısı su sıçrama sesi duyuyorsunuz, ancak baktığınızda havuzda hiçbir şey görünmüyor. Sonra havuzdan bahçe duvarına doğru dört ayaklı bir yaratığın ıslak izlerinin olduğunu fark ediyorsunuz. Mantıksal olarak havuzda bir hayvanın olduğu sonucuna ulaşırsınız. Dahası ayak izlerini ölçüp fotoğraflayabilir, bir doğa rehberine bakabilir, bir zooloğa sorabilir ve hayvanın bir ayı olduğunu çıkarımınıza ekleyebilirsiniz. Böylece havuzunuza bir ayının girdiğini açıklarsınız ama ayıyı görmemişsinizdir. Ancak siz kanıtları sıraladıkça, çoğu kişi vardığınız sonucun makul olduğu konusunda hemfikir olacaktır (McComas, 2020).

Retrodüksiyon yöntemi gözlemlerimizi, gözlem dışı kalan nesne veya süreçler tasavvur ederek açıklamayı sağlayan bir çıkarım biçimidir. Bu çıkarımda beklenmeyen bir olgunun gözlemi, hareket noktasını verir. Beklenmeyenin beklenir hale gelmesi gözlem verisi olmayan yeni bir kavram ve hipoteze gitmekle kazanılır. Örneğin Torriçelli öğretmeni Galileo'yu da şaşırtan bir emme tulumunun suyu ancak on metreye kadar çekebildiği gözlemini, gözleme konu olmayan *hava basıncı* diye bir şeyi tasavvur ederek açıklamıştır.

Peirce göre açıklayıcı kavram veya hipotez oluşturma retrodüksiyona özgü bir işlevdir ve bu özelliği ile bilimde gerçek ilerlemenin kaynağıdır (Yıldırım, 2016).

Öğrencilerin ortak bilimsel yöntemlerin kullanımını anlamaları açısından, bilim insanlarının paylaştıkları konusunda hem fikir olunan, sağlam felsefi temellere dayanan uygulama listesine (Peters-Burton ve Baynard, 2013) göz atmak iyi bir başlangıç olabilir. Bu uygulamalar, sadece bilime özgü olmasalar bile, öğrencilerin bilim insanlarının çalışmalarını anlamalarına yardımcı olması açısından faydalıdır. Birden fazla veri kaynağının kullanılması, test edilebilir iddialarda bulunulması, sağlıklı şüphecilğin sürdürülmesi, geçmişteki güvenilir bilgiler üzerine inşa edilmesi, sonuçların yeniden üretilmesinin değeri, karşı argümanların aranması, daha fazla bilginin ortaya çıkmasıyla sonuçların değiştirilmesi, birden fazla deney yapılması ve akran değerlendirmesi bu listede yer alan uygulamalardan bazılarıdır. Bununla birlikte genel olarak bilim insanları tarafından kullanılmayan tüm uygulamaları listelemeye kalkışmak sonuçsuz bir çaba olur, ancak gelecek hakkında içgörü kazanmak için yeni öldürülmüş bir tavuğun bağırsaklarını *okumak*, dünya hakkında içgörü kazanmak için *ruh çağırma tahtası kullanmak* ve kişinin doğum anında *yıldızların konumuna* göre yargıda bulunmak gibi sözdebilimsel uygulamaların bu listede yer alması muhtemeldir (McComas, 2020).

2.2.1.2. Bilimin insani unsurları

Bu alanda bilimin insan uğraşı olması gerçeğine dayalı bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın etkisi, bilimin öznel doğası, bilimin sosyal ve kültürel faktörlerle etkileşimi olmak üzere üç bilimin doğası bileşeni yer almaktadır.

Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemi

Bilim tarihinde yaratıcılık ve hayal gücünün bilimin her alanında mevcut olduğunu gösteren sayısız örnek mevcuttur. Yeni fikirlerin üretilmesine, araştırmaya değer soruların tanımlanabilmesine, bu sorunun ele alınabileceği özel yöntemlere, sonuçların yorumlanmasına ve yeni çözüm önerileri sunulmasına kadar her şey yaratıcı bir bileşene sahiptir. Yaratıcılığın kapsamı, doğası ve uygulaması kişiseldir. Bilim insanının önceki deneyimleri, yeteneği ve zekâsı, çalışma alanına tam anlamıyla egemen olması, Kuhn'un paradigma ya da bilimin hâkim çerçevesi olarak adlandırdığı yapı ile bağlantılıdır. Aynı kanıtları inceleyen iki kişinin bu kanıtların ne anlama geldiği konusunda oldukça farklı kararlara varması çok muhtemeldir. Aynı verilere bakan iki bilim insanı farklı şeyler

görecektir veya gördüklerini farklı yorumlayacaktır. Fakat bilim insanlarının fikirleri ve sonuçlarının, çeşitli yöntemlerle diğer bilim insanları tarafından değerlendirilerek geçerlik ve güvenilirliği sağlanmaktadır (McComas, 2004). Bilimsel düşünceler gelişigüzel değildir, ancak bu onların bağımsız, hatta bazılarının ilk bakışta saçma bile görülebilecek, geniş bir yelpaze oluşturmadıkları anlamına gelmez. Bilim insanlarının en etkileyici yanı zor problemlere sundukları çözümlerdeki yaratıcılıktır. Newton'un ilk bakışta aralarında açık bir ilişki bulunmayan, elmanın yere düşmesi ve Ay'ın Dünya etrafında dönmesi gibi olguları bir kütle çekim yasası altında toplayıp açıklaması, yaratıcılığa güzel bir örnektir (Lederman, 2007; Lederman vd., 2002).

Çoğu zaman okuldaki fen eğitimi laboratuvar çalışması doğrulama faaliyetlerinden biraz daha fazlasıdır. Öğretmen ne olacağını anlatır, adım adım talimatlar verir ve öğrencinin öngörülen sonuca ulaşması beklenir. Bu yaklaşım, bilimin işleyiş biçiminin zıddı olmakla kalmaz, aynı zamanda bilimdeki yaratıcılığın yanlış anlaşılmasına neden olur. Öğrenciler genellikle bilim insanlarının bir kez tüm verileri elde etmeleri halinde aynı sonuca vardıklarını, bilim insanlarının çalışmalarındaki yaratıcılığın, bilimde teori ve açıklama üretmeyi içerdiğini anlamaktan ziyade, beceriklilik, problem çözme yeteneği ya da iyi tasarımlar bulmak için gerekli olduğu inancına sahiptir (McComas, 2020).

Bilimin öznel doğası

Tüm gözlemciler gibi bilim insanları da bilinçaltında tutulan, gözlem yapma becerisini etkileyen ön kabul ve ön yargıya sahiptir. Bunun anlamı herhangi bir ön yargı olmadan gözlem yapmanın, veri toplamanın ve yorumlamanın imkânsız olduğudur. Arka plan faktörleri olarak adlandırılan bilim insanlarının teorilerine ve disiplinlerine bağlılıkları, inançları, ön bilgileri, eğitimleri, deneyimleri ve beklentileri; bilimsel çalışmalarını, gözlemlerini ya da farkında olmadan gözlemleyemediklerini, gözlemleri yorumlamasını etkileyen bir zihinsel yapı oluşturur (Lederman, 2007; Lederman vd., 2002). Bu zihinsel yapı bilimsel bilginin elde edilmesinde teorinin rolünü açıklar. Sanılanın aksine, bilim asla tarafsız gözlemlerle başlamaz. Her zaman belirli bir teorik çerçeveden türetilen sorunlar, araştırmalarının her aşamasında bilim insanlarını yönlendirir (Abd-El-Khalick vd., 1998; Driver vd., 2000; Duruk, 2017; Lederman, 1992; Schwartz ve Lederman, 2002).

Bilimsel bilgilerin nesnel olduğunu ifade etmenin, ön bilgilerden ve deneyimlerden bağımsız bir gözlem olamayacağı göz önünde bulundurulduğunda mantığa aykırı görünebilir. Bilimin nesnelliği bilimin kişilere, gruplara göre değişiklik göstermemesi ve

öznel sayılan olgulardan ziyade nesnel olguları incelemesinden kaynaklanır (AAAS, 1993). Fen bilimleri derslerinde veya ders kitaplarında nesnellikle kastedilen şey aslında budur. Ancak öğrenciler ders kitaplarında sürekli olarak bilimin nesnel olması gerektiğini gördükleri için bilimin öznellik taşıyabileceğini anlamakta güçlük çekmektedir (Khishfe, 2015).

Bilim ve sosyokültürel ortam etkileşimi

Bilim girişimi temelde sosyal ve kültürel çevrenin etkisiyle şekillenir. Bu çevre, geniş bir kapsamda değerlendirildiğinde, toplumsal yapıya ilişkin güç ilişkilerini, sosyoekonomik faktörleri, dini inanışları, kültürel gelenekleri ve yaşam biçimlerini barındırır (Lederman vd., 2002). Bahsedilen bu faktörlerden oluşan çevre hem bilimi etkiler hem de bilimden etkilenir (Lederman, 2007; Lederman vd., 2002; Schwartz vd., 2004). Kültürel etkiler ve değerler hangi araştırmaların yapıldığını, bilimsel bulguların nasıl rapor edildiğini ve alındığını, hatta bilimsel araştırmaların sonuçlarını etkileme potansiyeline sahiptir (Bell, 2004). Katolik Kilisesi'nin Galileo'nun Jüpiter'in uydularının gezegenin etrafında döndüğü keşfini bastırması (Bell, 2004), kadın ve erkek arasında farklılıklar bulunan toplumlarda, farklı cinsiyetler tarafından oluşturulan bilimsel bilgilerin bilimselliğinin tartışılması sosyokültürel yapının bilimin işleyişindeki önemli rolünü gözler önüne sermektedir.

Bilimin kendi içinde bulunan ikinci bir sosyolojik etken bilgi üretimi ve doğrulamasının insan merkezli bir süreçle yürütülmesidir. Bir bilim insanı yeni bir fikre sahip olduğunda, bunu önce profesyonel bir toplantıda ileri sürer, eleştirileri ve iyileştirme önerilerini dikkate alır ve sonuçta çalışmasını yayınlanmak üzere sunar. Diğer bilim insanları bulguları ve kanıtları okuyup değerlendirir ve çalışmanın yayınlanmaya değer olup olmadığına birlikte karar verirler. Bu süreç ideal olarak bilimsel çalışmanın kalitesini artırırken, aynı zamanda bazı fikirleri ve onlara katkıda bulunan kişileri engelleyen, bazı fikirleri ise kabul eden bir bekçi görevi görür (McComas, 2020).

2.2.1.3. Bilimin odağı ve sınırlılıkları

Bu alanda bilimin sınırları ile ilgili olan bilimin tüm sorunlara yanıt verme yeteneğinin sınırlı olması, bilimin geçici doğası ve bilimin diğer disiplinlerle olan ilişkisi olmak üzere üç bilimin doğası bileşeni yer almaktadır.

Bilimin tüm sorulara yanıt verme yeteneğinin sınırlı olması

Bilimin tüm sorunlarımızı yanıtlamayacağı, ancak belli nitelikteki problemleri çözmeye etkin olduğu bilinmektedir. Bilimin kapsam ve sınırları kesin olarak belli olmadığı için hangi problemlerin bilimsel incelemeye konu olabileceği, hangi problemlerin olamayacağı tartışma konusudur. Bilimsel yöntem ve araçların gelişmesine bağlı olarak bilimsel metodun uygulama alanı sürekli genişlemekle birlikte, bazı tür problemlerin eldeki olanakların yetersizliği nedeniyle, bugünkü koşullar altında şimdilik, bazı tür problemlerin ise nitelikleri gereği belki de hiçbir zaman bilimsel incelemeye konu olamayacağı gerçeğini kabul etmek gerekir (Yıldırım, 2016).

Bilimsel yöntemin uygulama alanını belirlemede elimizde kesin kural ya da ölçüt olmamakla birlikte, bilimsel yöntemin kapsamını olgusal içeriği olan problemler, sınırını ise olgusal içeriği olmayan problemler oluşturur. Olgusal içerikten yoksun problemler, gözlem ve deney yoluyla çözümünü irdelenemeyen problemlerdir. Problemin bilimsel yöntemin kapsamında olması kadar çözümünün de bilimsel nitelikte olması önemlidir. Bir çözümün bilimsel olabilmesi için üç ölçüte uygun olması gerekir. Birinci ölçüt çözümün mantıksal yönden kabul edilebilir olmasıdır. Çözümü dile getiren önerme veya önerme grubunun bilinen mantıksal kurallarla çelişmemesi, daha önce güvenilir yollardan saptanmış bilgilere aykırı olmaması, cevap oluşturduğu probleme ilişkin olması mantıksal yönden kabul edilebilir olduğunu gösterir. İkinci ölçüt çözümün doğru olması, çözümü dile getiren gözlem ve deney sonuçlarına uymasındır. Üçüncü ölçüt ise çözümün güvenilir gözlem ve deney sonuçları ile doğrulanabilir biçim ve içerikte olması, başka bir deyişle olgusal olarak test edilebilir olmasıdır (Yıldırım, 2016).

Bilimde, bilimsel araştırma süreçleri sonucunda bir şey bilinir hale geldiğinde, o fikrin *kanıtlanmış olduğu* görüşü yaygındır. Ancak geçmiş, şimdi ve gelecek tüm zamanlarda, herhangi bir duruma ilişkin tüm gözlemleri yapmayı, tüm gerçekleri güvence altına almayı mantıksız kılan *tümevarım sorunu* bulunmaktadır. Bu sorun tikel bilgilerden tümel bilgilere ulaşma mantığını reddeden Popper'ın tümevarım anlayışıyla yakından ilişkilidir (Duruk, 2017). Popper *tüm kuğular beyazdır* ifadesinin şimdiye kadar yaşamış her kuğu gözlenirse ve hepsinin beyaz olduğu bilinse bile *kanıtlanamayacağını*, gözlemlenebilir veya gözlemlenebilir olmayan bir mekân veya zamanda siyah bir kuğuyla karşılaşma ihtimalinin daima olacağını belirtir. Bu nedenle, Popper bilimsellik ölçütünün doğrulayıcılardan ziyade yanlışlayıcıların olduğunu ve bilimsel bilginin doğruların biriktirilmesiyle değil, yanlışların ayıklanmasıyla oluşturulabileceğini savunur. Bilimde önemli sorunlardan biri budur. Bir

şeyin doğru olmadığı kesin olarak iddia edilebilir, ancak sayısız doğrulayıcı kanıta rağmen kanıtlandığı iddia edilemez. Bu durum bilimin tüm soruları yanıtlama becerisi üzerinde meşru bir sınır oluşturur (McComas, 2020).

Bilimsel bilginin dayanıklı, kendi kendini düzeltebilir ve geçici olması

Bilimin ayırt edici özelliklerinden biri, güvenilir ve dayanıklı (uzun süreli) olmasına rağmen asla kesin ve mutlak olmamasıdır. Bilimde gerçekler, teoriler ve yasalar teknolojiye ilerlemelere bağlı olarak yeni kanıtlar elde edildikçe veya mevcut kanıtlar yeni teorik ilerlemeler, kültürel ve sosyal alanlardaki değişiklikler ya da yerleşik araştırma programlarının yönündeki kaymalar sonucunda yeniden yorumlandıkça değişir. Teori ve yasayı destekleyen ne kadar çok kanıt olursa olsun, ispatlanması mümkün değildir. Destekleyici kanıtların çokluğu teori ve yasaya destek sağlar ancak doğruluğunu ispatlayamaz (Lederman vd., 2002; McComas, 2004; Sandoval, 2005; Schwartz vd., 2004). Dolayısıyla yasa ve teori hiçbir zaman mutlak olarak kanıtlanmış bir statü kazanamaz.

Bilim ne denli akla uygun görünürse görünsün, herkesçe kabul edilmiş ve yerleşmiş olsa bile her sav ve teoriyi eleştiriye tabi tutar. Bilimin bu eleştirel özelliği ona kendini düzeltme olanağı verir. Olgular tarafından desteklendiği sürece teori veya görüş *doğru* kabul edilir. Yeni bazı olguları açıklayamayan ya da bazı gözlem verilerinin doğrulayamadığı teori ya bilinen bütün olguları kapsayacak biçimde değiştirilir ya da buna olanak yoksa bir kenara itilir, yerine daha güçlü bir teori konmaya çalışılır. Örneğin Newton Mekaniği bazı olguları açıklamada yetersiz kaldığı için yerini Einstein'ın Görelilik teorisine bırakmak zorunda kalmıştır. Gözlem verilerinin durmadan yenilenmesi, doğrulama sürecine süreklilik kazandırır. Bu durum hataların ayıklanmasını ve bilgilerin giderek daha güvenilir olmasını sağlar (Yıldırım, 2016).

Bilim ve mühendislik/teknolojinin birbiriyle ilişkili ancak farklı olması

Bu temel bileşenin felsefi anlamda diğer bileşenlerden daha az önemli olduğu düşünülebilir. Ancak bilim ve teknoloji arasındaki çok önemli farklılıkların ayırt edilmemesi, bilimin doğası hakkında yanlış fikirler oluşmasına neden olur. Birçok kişi tarafından neredeyse her mutfakta bulunan buzdolabının bilimsel bir başarı olarak düşünülmesi, bilimin kurallarının sınırlı bir şekilde kavrandığını gösterir. Kuşkusuz soğuk bir ortamı muhafaza edebilen sistemin içerdiği bilimsel ilkeler vardır. Ancak temel bilimsel

fikirleri ticari cihaza dönüştürenler bilim insanları değil, mühendisler ve teknoloji uzmanlarıdır (McComas, 2020).

Bilim, teknoloji ve mühendislik birbiriyle bağlantılıdır. Örneğin mühendisler beton karışımlarının dayanıklılığını artırmak için bilimsel yöntem ve ilkeleri kullanırlar. Ancak her birinin felsefi dayanağı, toplumdaki rolü, özellikleri birbirinden farklıdır. Bilimin nihai ürünü ortaya konulan yeni bir fikir veya bilgi iken teknolojinin nihai ürünü saat, elektrik motoru gibi maddi bir araç veya gereçtir. Bilimin itici gücü yeni buluşlara verilmesi umulan değerken, teknolojinin itici gücü pazar ekonomisinin istemleri ya da gelişen teknolojinin ihtiyaç oluşturmalarıdır. Yatırımların artması durumunda yeni buluşlar patlama yapar. Bilimin tersine teknolojik ürünler doğaya uyumlarına göre değil yenilikleri ve belirli bir kültürün ona verdiği değerle ölçülür. Bilim ve teknoloji arasındaki ayrımı açık bir şekilde ortaya koyan bir diğer durum da patent almadır. Bilimsel fikirler ya da yasalar için patent alınamaz. Çünkü patent alma açıklık ve herkesin katılımını gerektiren bilimin tam karşısındadır. Ödül bir diğer ayrım noktasıdır. Teknoloji uzmanı için ödül para, bilim insanı içinse itibardır. Başarıyı belirleyen ölçütlerin seçimi de ikisi arasındaki farkı ortaya koyar. Teknoloji için başarı istek ve ihtiyaçları karşılamak, bilim için ise gerçeğe uygun olmaktır (McComas, 2020).

2.3. Bilimin Doğası Öğretimi

Bilimin doğasının fen derslerinde temsil edilmesini sağlamanın zamanının geldiği yönündeki güçlü öneri, fen müfredatına bilimin doğası bileşenlerinin ne düzeyde, derinlikte ve karmaşıklıkta dâhil edilmesi gerektiğini gündeme getirmiştir. Öğrencilerden bazıları okulda aldığı fen eğitimi ile yetinirken bazıları bunu ileri düzeye taşımak isteyecektir. Belki bazı öğrenciler bilim insanı, hatta bilim felsefecisi olacaktır ama çoğunluğu olmayacaktır. Ancak, tüm öğrencilerden beklenen topluma katkıda bulunan üyeler, ürün ve bilgi tüketicileri ve seçmenler olmalarıdır. Bu gerçeğe uygun olarak bilimin doğasının genel hedefi, okulların herkes için temel bilim okuryazarlığını desteklerken, az sayıda öğrenciye de gelecekte daha derin öğrenmeye giden yolda ilham vermesidir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a; Lederman, 1992). Bilimin doğasının hangi bileşenlerinin fen müfredatına dahil edilmesine karar verilmesi kadar önemli bir diğer konu, bilimin doğası öğretimine en iyi nasıl yaklaşılabileceği sorusudur. Bilimin doğası öğretimine ilişkin yapılan araştırmalar (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a; Clough, 2006; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002)

incelendiğinde üç öğretim yaklaşımının ön plana çıktığı görülmektedir. Bu bölümde sırasıyla tarihsel, dolaylı ve doğrudan yaklaşımla ilgili açıklamalar yer almaktadır.

2.3.1. Tarihsel yaklaşım

Tarihsel yaklaşım, bilim tarihinin fen öğretimine dâhil edilmesinin öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini geliştireceği varsayımından hareket eder. Bu yaklaşımda tarihsel materyaller kullanılarak ve bu materyaller ait oldukları dönemlerle ilişkilendirilerek bilimin doğasının öğretilmesi amaçlanır (Duruk, 2017; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; McComas ve Oslon, 1998). Öğretim sırasında herhangi bir öğrenme çıktısına odaklanmadığı için bu yaklaşımda öğrenciler öğretim sonrasında ne gibi bir kazanım elde edeceklerinden habersizdir. Bununla birlikte tarihsel materyallerin günümüzle olan bağının azalmış olması öğrencilerin ilgisinin azalmasına, günümüzde geçerliğini kaybetmiş olması öğrencilerin bilimin bugünkü ileri düzeydeki uygulama alanlarını ve ürünlerini bilimsel araştırma tarihi boyunca yapılmış çalışmalara borçlu olduğu fikrini göz ardı etmesine neden olmaktadır. Bu yaklaşım öğrencilerin ders sırasında kullandığı materyallerin, hazırlanmış olduğu dönemin koşullarıyla ilişki kurmasını, materyale konu olan bilim insanının dünya görüşü ve kavramsallaştırma düzeyinde yorumlaması ve tartışmasını gerektirir. Bu süreç karmaşık becerilerin etkinleştirilmesiyle mümkün olduğundan çoğu öğrenci için sorun teşkil etmektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b; Duruk, 2017).

Belirtilen sınırlılıklara rağmen, bilimin doğası anlayışlarının tespit edilmesinde ve bu anlayışlardaki değişimlerin gözlenmesinde bu yaklaşıma yer verildiği görülmektedir (Clough ve Olson, 2004; Matthews, 1994; Stinner vd., 2003). Bununla birlikte yapılan çalışmalar tarihsel yaklaşımın bilimin doğasına ilişkin istenen başarıyı sağlayamadığını göstermiştir (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002).

2.3.2. Dolaylı yaklaşım

Bilimin doğasına ilişkin bileşenlerden açıkça bahsedilmeden, öğrencilerin bilim yaparak bilimin doğası anlayışlarının geliştirilebileceğini öne süren öğretim yaklaşımıdır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a; Lederman vd., 2002; McComas, 2020; Schwartz vd., 2004). Bu yaklaşımın temeli birbiriyle ilişkili iki varsayıma dayanmaktadır. Birinci varsayım bilimin doğasına ilişkin bir anlayışa ulaşmanın *duyuşsal* bir öğrenme çıktısı olarak tasvir edilmesidir. İkinci varsayım ise birinci varsayımın beraberinde getirdiği bilimin doğası

bileşenlerinin, bilim temelli sorgulama etkinliklerine veya bilimsel süreç becerileri öğretimine katılımın bir yan ürünü olmasıdır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a).

Bilimsel muhakemeye dayalı etkinlik temelli olarak gerçekleştirilen derslerde, öğrencilerin bilim insanının çalışma prensiplerine sahip oldukları düşünülür (Çil, 2010). Bilimsel muhakeme süreci hem temel (gözlemleme, ölçme, çıkarım yapma vb.) hem de bütünlük (değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, hipotez kurma vb.) bilimsel süreç becerileri aracılığıyla doğrudan yürütülür (Lederman, 2007). Bu etkinlikler sırasında öğrencilerin bilim insanlarının aynı verileri inceleyerek farklı fikirlerle açıklayabileceğini, aynı olguları gözlemleyen iki kişinin farklı sonuçlar ortaya koyabileceğini, elde edilen verilerden çıkarımlarda bulunulması gerektiğini fark etmeleri beklenir. Ancak her ne kadar bilimin doğası ve bilimsel süreçler zorunlu olarak ilişkili olsa da, kesinlikle bir ve aynı değildir. Örneğin gözlem yapmak temel bir bilimsel süreçken, gözlemin teori odaklı doğası kavramı bilimin doğası alanına aittir. Gözlem yapma ve çeşitli gözlem araçlarını kullanma konusunda farklı düzeyde beceri ve yeterliliğe sahip öğrencilerin gözlem yapması, gözlemin teori odaklı doğasını fark etmesine veya inşa etmesine yol açmaz. Bunun anlamı fen derslerinde bilimsel süreç becerilerine odaklanmanın otomatik olarak bilimin doğasını ele alma niteliği taşımadığıdır. Yapılan çalışmalar dolaylı yaklaşımın öğrencilerin bilime yönelik tutumu olumlu etkilediğini (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a) ancak bilimin doğası bileşenlerinde sınırlı bir anlayış geliştirdiğini göstermektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b; Bell vd., 2003; Bell vd., 2011; Khishfe, 2008; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 1992).

2.3.3. Doğrudan yansıtıcı yaklaşım

Öğrencilerin içinde bulundukları bilime dayalı faaliyetlerle ilişkili olarak belirli bilimin doğası boyutlarının farkında olmalarını ve bu bilimin doğası boyutlarını içeren bir çerçeveden bu faaliyetler üzerine düşüncelerini vurgulayan öğrenme yaklaşımıdır. Dolaylı yaklaşımdan farklı olarak bilimin doğasına ilişkin anlayışlar düzenli fen etkinlikleri sırasında yavaş yavaş ve kendiliğinden kazanılan duyuşsal çıktılar olmaktan ziyade bilişsel çıktılar olarak kabul edilir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a). Bu yaklaşım yapılacak olan öğretimin birer kazanımı durumunda olan bilimin doğası anlayışlarının kazandırılması için öğretimin planlanması ve belirlenen plan üzerinden yürütülmesi gerektiği fikrini savunur (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a; Akindehin, 1988; Bianchini ve Colburn, 2000; Duruk, 2017; Scharmann vd., 2005). Bilimin doğası bileşenlerinin öğretimi için kullanılacak

yöntem belirlenirken dikkat edilmesi gereken öncelikli nokta, bilimin doğasına ait olan bileşenlerin bir program doğrultusunda ele alınması ve öğretime ilişkin ders materyallerinin doğrudan yansıtıcı veya sorgulama temelli bir bağlam yaklaşımı ile ele alınması gerekliliğidir (Abd-El-Khalick, 2001; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2009; Shapiro, 1996).

İlk kez Abd-El-Khalick vd. (1998) tarafından gündeme getirilen doğrudan yansıtıcı yaklaşım, bilimin doğası öğretimine kapsayıcı bir kavramsal çerçeve getirmektedir (Duruk, 2017). *Doğrudan yansıtıcı* ifadesindeki *doğrudan terimi* bilimin doğası anlayışlarının, fen müfredatında olduğu gibi kasıtlı olarak hedeflenmesi ve planlanmasına, *yansıtıcı* terimi ise öğrencilere içinde bulundukları faaliyetleri çeşitli açılardan analiz etme, kendi faaliyetleri ile başkaları tarafından gerçekleştirilen faaliyetler arasındaki bağlantıları haritalandırma ve bir bilgi alanı hakkında genellemeler yapma fırsatları sunmayı ifade eden öğretim uygulamalarına işaret eder.

Doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimi yaklaşımının etkili bir öğretim yaklaşımı olduğunu gösteren çalışmalar (Abd-El-Khalick vd., 1998; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2009; Akerson vd., 2006; Lederman, 1999; Sandoval ve Morrison, 2003) olmakla birlikte bazı araştırmalarda (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Leach vd., 2003; Morrison vd., 2009) sınırlı gelişmelere neden olduğu görülmektedir. Bu durum doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretiminde bağlamın rolünü gündeme getirmiştir. Clough (2006) bilimin doğası öğretiminin dolaylı-doğrudan öğretim ve bağlam temelli-bağlam temelli olmayan öğretim olmak üzere iki boyut içeren bir çerçevede yeniden düşünülmesi gerektiğini ileri sürmektedir. Bilimin doğası öğretimi planlanırken bağlam temelli-bağlam temelli olmayan bilimin doğası öğretiminin rolüne daha fazla dikkat edilmesi gerekir (Clough, 2006).

Bağlam temelli olmayan öğretim yaklaşımı fen içeriğiyle açık bir bağlantısı ve ilgisi olmayan bilimin doğası öğrenme deneyimleridir. Bu öğrenme deneyiminde yer alan etkinlikler bilim içeriğinin karmaşık olmaması, tanıdık ve somut örneklerin kullanılması, daha bağlamsal öğretimin gerçekleşebileceği bir temel sağlaması ve öğrencilerin bilimin doğasına olan ilgisini artırması açısından değerlidir. Ancak bu etkinliklerin belirli fen içeriğinden bağımsız olması, öğrenciler ve öğretmenler tarafından gerçek olmayan bilim olarak göz ardı edilmesine ve bilimin doğası öğretiminde bu etkinliklere öncelik verilmemesine neden olabilir. Bilimin doğası kavramlarına dikkat çekmek için kullanılan kara kutu ve bulmaca çözme etkinlikleri, bağlam temelli olmayan etkinliklere örnek olarak verilebilir (Clough, 2006).

Bağlam temelli öğretim yaklaşımı içerikle üst düzeyde ilişkilendirilmiş olan ve öğretmenlerin öğrencilerin bilimin doğası bileşenlerine ilişkin anlayışlarını geliştirmede rehber rolü üstlendiği öğrenme deneyimleri olarak ifade edilebilir (Clough, 2006; Khishfe ve Lederman, 2006). Bu yaklaşım içerik bilgisinin öğrenimini pekiştirmesine, bilimin doğasının bağlama özgü yönlerinin ayrıntılı olarak keşfedilmesine, önemli bilim fikirlerinin bilim insanları tarafından nasıl geliştirildiğinin anlaşılmasına olanak tanır. Ancak, bilim insanlarının özgün çalışmalarıyla doğrudan ve yansıtıcı bağlantı kurulmadığında, bu tür bilimin doğası öğrenme deneyimleri, öğrencilerin bilim insanlarının çalışmalarını temsil etmediğini düşünmesine yol açabilir. Bağlam temelli bilimin doğası öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirildiği bağlamlara sorgulama temelli öğretim, bilim tarihi, bilim felsefesi, sosyobilimsel konular ve fen bilimleri dersi içeriği örnek olarak verilebilir (Abd-El-Khalick, 2001; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2009; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a).

Bilimin doğası öğretimi ile bağlam arasındaki ilişki hakkında yapılan çalışmalar bugüne kadar karışık sonuçlar vermiştir. Bağlamın etkisini araştıran Bell vd. (2011) öğretmen adayı ile bağlamlı ve bağlamsız ortamlarda dolaylı veya doğrudan yansıtıcı yöntemler içeren dört ayrı grupta yürüttüğü çalışmasında doğrudan yansıtıcı öğretim yöntemini kullanan grupların, bilimin doğasının yönlerini anlama ve yeni durumlarda kullanma konusunda dolaylı gruplardan daha başarılı olduğunu, ancak bağlamsallaştırma derecesine atfedilebilecek anlamlı bir farklılık olmadığını bulmuştur. Benzer şekilde Khishfe ve Lederman (2006) bilimin doğası öğretiminin sosyal bir konu olan küresel ısınma bağlamında ele aldığı çalışmasında, bağlamlı ve bağlamsız gruplar arasında bilimin doğasının anlaşılması açısından bir fark olmadığını belirtmiştir.

Bağlam temelli ve bağlam temelli olmayan öğretim yaklaşımının faydaları göz önüne alındığında birinin diğerine tercih edilmesi bilimin doğası eğitiminin olası faydalarını azaltabilir (Bell vd., 2016). Clough (2006) bilimin doğası anlayışlarını birden fazla özel fen konusunda ele alan bağlam temelli bilimin doğası öğretimi ile bilimin doğası anlayışlarını vurgulayan bağlam temelli olmayan bilimin doğası öğretiminin birlikte kullanılmasının öğrencilerin ortaya çıkmakta olan bilimin doğası anlayışlarını daha iyi destekleyeceğini savunmaktadır. Her iki yaklaşımın dikkatlice yan yana getirilmesi, öğrencilerin mevcut fikirlerinin açık bir şekilde farkına varmaları, bunları belirli bağlamlar içinde değiştirmeleri ve bu değişiklikler üzerinde düşünmeleri için fırsatlar sağlayabilir (Mulvey ve Bell, 2017).

2.4. Bilim Dışı Nedir?

Bilimi sözdebilimden ayırma sorunu olarak adlandırılan sınır belirleme probleminin (the demarcation problem) bilimin sözdebilimden ve bilim olmayandan ayrılması olarak ele alınması, bu kavramların geniş anlamlarının açıklığa kavuşturulması gerektiği ifade edilmektedir (Eş ve Turgut, 2018; Metin, 2015). Bu bağlamda sözdebilim konusunu detaylı olarak açıklamadan önce sözdebilim ve bilim dışı kavramlarının birbiri ile ilişkisini açıklamak faydalı olacaktır.

Sözdebilim ile bilim dışı kavramlarının zaman zaman birbirinin yerine kullanımından kaynaklanan bir karışıklık söz konusudur. Ancak bu terimler benzer görünmesine rağmen eşdeğer değildir. Bilim dışı ontolojik ve epistemolojik ön kabulleri doğa bilimlerinden farklı olan (Turgut, 2011), beşerî bilimler, sanat, din ve edebiyat gibi (Laudan, 1983; Mahner, 2007) bilimsel alanla ilgili olmayan veya bilimsel olarak araştırılmayan alanlardır (Baran vd., 2014). Sözdebilim ise bilimsel olduğu iddia edilen (Martin, 1994; Preece ve Baxter, 2000), ancak bilimin uygulama ve doğrulama standartlarının çok gerisinde kalan (Beyerstein, 1995; Martin, 1994), ampirik testlerden geçemeyen, hatalı akıl yürütme veya zayıf bilimsel metodoloji yoluyla ulaşılan bir dizi fikir veya inançlar bütünü olarak ifade edilebilir (Eve ve Dunn, 1990; Preece ve Baxter, 2000). Sözdebilim, bilim olduğunu iddia ederken bilim dışının böyle bir iddiası yoktur. Sözdebilimsel bir iddia bilimin alanına giren bir konuyla ilgilidir (Hansson, 2021). Ancak bilim dışı alanlar bilimin çalışma alanına girmez, bilimle açıklanamaz ve bilimsel yöntemle araştırılamazlar (Metin, 2015; Turgut, 2011). Bununla birlikte bazı sözdebilimler, test edilebilir ve reddedilebilir ifadelerden oluşur ve bu nedenle yanlışlanabilir olarak kabul edilir (Mahner, 2007). Bilim dışı açıklamalar ise test edilemez, reddedilemez (Baran vd., 2014; Moore, 1992) ve yanlışlanamaz (Orr, 2006).

2.5. Sözdebilim Nedir?

Bilimin olduğu gibi sözdebilimin de ne olduğunu kavramak için temel özelliklerini kapsayan (Metin, 2015) kesin bir tanımı bulunmamaktadır. Basit bir şekilde *bilim olduğu iddia edilen şey* (Cortiñas-Rovira vd., 2015) olarak ifade edilen sözdebilimin açık ve herkesin kabul edebileceği bir tanımının bulunmamasının nedeni, benzemeye çalıştığı bilimin konu, kapsam ve sınırlarının yer yer muğlak olması olabilir. Nitekim sözdebilim bağımsız bir varoluşa sahip olmadığı gibi olduğunu iddia ettiği şeyle (her zaman olumsuz) ilişkili ve karşılaştırma yoluyla anlam kazanır (Hecht, 2018). Dahası bazı sözdebilimler açıkça *bilim* kisvesine bürünmese hatta (ana akım) bilime *başka bir bilme biçimi* lehine karşı

çıkarsa da (Boudry, 2022), belirli insanlar tarafından bilimin hâlihazırda var olduğu ve taklit edilmeye değer bir epistemik otorite olarak görüldüğü belirli bir ortamda ortaya çıkabilir (Blancke vd., 2017; Gordin, 2012; Numbers ve Thurs, 2013). Sözdebilimler bilime benzer bir epistemik duruşa sahip olduğu izlenimi oluşturabilmek için, profesyonel dergiler, hakem değerlendirmesi, teknik jargon, bildirileri olan ciddi konferanslar gibi bilimin yüzeysel süslerini taklit ederek belirli bir gerçeklik alanında güvenilir bir bilgi bütünü sunduğunu yanlış bir şekilde iddia ederler (Boudry, 2022; Martin, 1994).

Sözdebilimi tanımlamanın zorluğuna rağmen, kavramı derinleştirmemize yardımcı olabilecek tanımlama girişimleri alan yazında mevcuttur (Beyerstein, 1995; Boudry, 2022; Eve ve Dunn, 1990; Martin, 1994; Preece ve Baxter, 2000). Bu tanımlama girişimlerinden birini yapan Martin sözdebilimi *bir bilim olduğu izlenimi veren ancak bilim olmayan sistematik önermeler, uygulamalar ve tutumlar bütünü* olarak tanımlamıştır (1994: 5). Preece ve Baxter'da benzer bir tanımlamayla *sözdebilimin bilimsel olduğu iddia edilen ancak standart bilime aykırı ve ampirik testlerde başarısız olan veya prensipte test edilemeyen bir dizi fikir veya teori* olduğunu ifade etmiştir (2000: 1148). Daha detaylı bir tanımlama girişi ise Beyerstein'e (1995) aittir. Beyerstein sözdebilimi *gerçek bilimlerin dış görünüşlerini ve protokollerini kopyalayan onların prestijini sahiplenmeye çalışan ve onların, ancak taklit etmeye çalıştıkları meşru alanlarda kabul edilen uygulama ve doğrulama standartlarının çok gerisinde kalan alanlar* olarak tanımlamıştır (1995: 3). Sözdebilimi özellikleri üzerinden tanımlayan Kurtz'a (1981) göre ise bir alan; araştırmada titiz deneysel yöntemler kullanmıyorsa, test edilebilir bir kavramsal çerçeveden yoksunsa, kanıtlar son derece şüpheliyse ve genellemeler tarafsız araştırmacılar tarafından doğrulanmamışsa sözdebilimseldir. Benzer bir şekilde sözdebilimin özelliklerini vurgulayan Hansson'da (2009) üç önemli özelliğe dikkat çekmiştir: (1) bilimin epistemik alanına giren bir konuyla ilgili olması, (2) epistemik olarak gerekçelendirilmemesi, (3) başlıca savunucularının epistemik olarak gerekçelendirildiği izlenimini yaratmaya çalıştığı bir öğretinin parçası olması. Özetle, sözdebilimin bilimsel olduğu izlenimi oluşturmaya çalışan ancak taklit ettiği bilimin epistemik gerekçelendirmesini karşılamayan bir dizi, fikir, tutum veya uygulamalar bütünü olduğu ifade edilebilir.

Yapılan tanımlar incelendiğinde, ilk etapta *epistemik garantiyi* neyin oluşturduğu sorusunun cevaplanmadığı anlaşılmaktadır (Boudry, 2022). Genellikle bilimsel olarak kabul edilen disiplinlerin belirgin epistemik heterojenliği (Laudan, 1983), hem tüm bilimsel alanlara uygulanabilecek kadar genel hem de bireysel teorilerin teşhis edilmesine izin

verecek kadar spesifik bir epistemik garanti açıklaması yapılmasını imkânsız kılmaktadır (Hansson, 2013). Bir teorinin bir alanda epistemik olarak garanti edilmemiş olmasının ne anlama geldiği, o araştırma alanına ait epistemik ve metodolojik standartlara ve açıklayıcı normlara bağlı olarak, başka bir alanda ne anlama geldiğinden önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Örneğin tıp bilimlerinde altın standart randomize ve çift kör klinik deney protokolüyken, bu durum diğer birçok alan için geçerli değildir. Dahası tıpta bir hipotezin epistemik garantiye sahip olması için, pratik veya etik nedenlerle hastaya ulaşılamadığı durumlarda, bu altın standart yerine ikinci derece kanıtlar, kohort çalışmaları, matematiksel modeller gibi birçok farklı yol kullanılabilir. Eğer bilimlerde epistemik garantinin genel bir açıklaması yapılamıyorsa, o zaman epistemik garantinin *yokluğu* içinde böyle bir açıklama yapılması mümkün görünmemektedir. Çünkü karmaşık bir dünyada her zaman bir şeyleri yanlış yapmanın doğru yapmaktan daha fazla yolu olduğundan, tek bir alanda bile, bir teorinin epistemik olarak gerekçelendirilmesinde başarısız olabileceği tüm olası yolları listelemek oldukça zordur (Boudry, 2022).

Bir teorinin epistemik olarak garanti edilememesinin sayısız yolu olsa da, epistemik garantiye dair yanlış bir *izlenim yaratmanın* nispeten daha az yolu bulunmaktadır. Dahası bu yollar farklı araştırma alanlarında büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Örneğin iridoloji gibi öğretinin epistemik kusurları grafoloji veya astrolojininkilerden oldukça farklıdır, ancak savunucularının (sözdebilimciler) karşı kanıtları açıklamak ve sahte teyitler istemek için kullandıkları taktikler büyük ölçüde benzer olacaktır (Boudry, 2022). Bununla birlikte sözdebilimcilerin kullandığı taktikler her ne kadar birbirine benzer olsa da, konu bilimi sözdebilimden ayırmak olunca bilim felsefecileri tarafından üzerinde uzlaşmış bir kontrol listesi yoktur. Aslında bilim insanları bilim ile sözdebilimi birbirinden ayırmakta sınırda kalan birkaç vaka hariç zorluk çekmezler. Örneğin onlar astronominin bilim olduğunu ve astrolojinin olmadığını ifade eder. Gri bölgede kalan birkaç istisna dışında bilim insanları bilim ile sözdebilim arasındaki çizgiyi aynı yerden çizerler. Ancak onlara bunu hangi genel ölçütlere göre yaptıkları sorulursa birçoğu cevap vermekte zorlanır ve dahası cevapların oy birliğinden uzak olması muhtemeldir (Hansson, 2013). Bilim insanlarının bilim-sözdebilim ayrımı ölçütlerinde uzlaşmasının zorluğunun anlaşılabilmesi adına, yakın dönem felsefi tartışmalarında, bilim felsefecileri tarafından öne sürülen tek ölçüt belirleme çabalarından çok ölçütlü yaklaşımlara uzanan sürecin incelenmesi faydalı olacaktır.

2.5.1. Bilim-sözdebilim ayrımına ilişkin felsefi yaklaşımlar

Sınırlandırma problemi, bilginin kişisel yargılardan, gerçeğin görünüşten ve doğrunun yanlıştan ayırt edilmesi sorunu olarak ortaya çıktığı eski Yunanlıların zamanına kadar izlenebilir (Laudan, 1983; Nickles, 2006). Buna karşın bilim eğitiminin amaçları açısından böylesine geniş hacimli bir tarihsel birikimi incelemek pratik görünmemektedir. Söz konusu ayırım modern bilim ve sözdebilimin birbirinden ayrılması olarak ele alınırsa, modern bilimin ortaya çıktığı yakın dönemle sınırlandırmak mantıklı olacaktır. Yakın dönem felsefi tartışmalarının sistemli olarak en çok bilinen ve yakın dönemlere kadar bilim camiasını en çok etkilemiş olan mantıksal pozitivizm ile başladığı (Turgut, 2010), sonrasında *yanlışlanabilirlik*, *bilimsel devrimler* ve *bilimsel araştırma programları* etrafında devam ettiği (Dilworth, 2006; Gillies, 1998; Laudan, 1983; Mahner, 2007; Nickles, 2006) görüşü dikkate alındığında başlangıcın mantıksal pozitivizm ile yapılması uygun görülmüştür (Turgut, 2011).

2.5.1.1. Mantıksal pozitivizm

Mantıksal pozitivizmin temel amacının, bilimi metafizikten ayırmak ve önermelerin doğrulanabilirlik ölçütleriyle dilbilimsel analizine odaklanarak anlamlılığını değerlendirmek olduğu ifade edilmektedir (Laudan, 1983; Mahner, 2007; Nickles, 2006; Turgut, 2011). Bu akım, dilsel bir fenomen olduğu iddia ettiği bilimin konusunun doğrudan gözlemlenebilir varlıklarla sınırlı olduğunu ve tüm epistemolojik ilişkilerin bilim dilindeki cümleler arasında kurulduğunu ileri sürmüştür (Dilworth, 2006). Bir teorinin bilimsel olabilmesi için ele alınan olgular arası ilişkinin matematiksel olarak formüle edilmiş olması ve gözleme dayalı ifadelerle tanımlanabilmesi gerektiğini (Demir, 2014) belirten mantıkçı pozitivistler, bilimin yöntemini tümevarım, dolayısıyla bilimsellik ölçütünü *doğrulanabilirlik* olarak kabul etmiştir. Doğrulanabilirlik ilkesine göre bir önerme ancak gözlem ve deneyle kesin olarak saptandığında bilimsel olabilir. Bu ilke; önermelerin incelenen olgularla bire bir örtüştüğü ve dolayısıyla gözlem ve deney sonuçlarının olgulara ilişkin tam ve eksiksiz açıklamalar elde edilmesinde doğrudan kullanılabileceği, önermelerin dogmatik rasyonalist doğrulama denen salt akıl yoluyla da doğrulanabileceği gibi görüşleri kapsar. Mantıkçı pozitivistler bilimsellikten bahsederken zihin-nesne ilişkisi kurulmadan önce zihnin nesneyi tanımadığını (deneycilik), zihinde nesneye ilişkin herkesin nesneyi aynı şekilde anlamlandırması sonucunda bir algı oluştuğunu (nesnellik) savunmuşlardır. Onlara göre tikel önermelerin biriktirilmesi yoluyla olgulara ve bu olgular arasındaki ilişkilere yönelik tümel önermelere

ulaşılabilir. Olguların tekrar tekrar gözlenmesi yoluyla sınanabilen bu tümel önermeler birikir ve bu sayede bilimselliğın altyapısı oluşturulur (Duruk, 2017). Bununla birlikte mantıkçı pozitivistler, doğrulanabilirlik ilkesini *anlamlılık* kriteri olarak ele almış, modern bilimi doğrulanabilir iddialara sahip ve anlamlı, metafizik, din ve etik gibi alanları ise bilim olmayan ve anlamsız bir alan olarak değerlendirmiştir. Ancak bilimsel yasaların evrensel ifadelerinin doğruluğunu garanti edebilecek seviyede yeterli ampirik testin var olup olamayacağı sorusu ve hiçbir bilimsel bilgi türünün tam bir şekilde doğrulanamayacağı görüşü (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Lakatos, 1978; Yıldırım, 2016) bu ilkeye felsefi itirazların yapılmasına neden olmuştur (Nickles, 2006). Bu ekolün bazı savunucuları doğrulama yerine teyit etmeyi önermiş ancak asıl sorun tümevarım mantığı ile ilgili olduğundan, bilimsellik sorgulamasında tam bir doğrulamadan ziyade *olabildiğince doğrulama* yapılabileceği fikri, itirazlara tatmin edici bir çözüm sunulmasını engellemiştir (Mahner, 2007). Bununla birlikte gözlemlerde ölçme hatalarının olabileceği gerçeği ve gözlemlerin teorilere bağımlı doğası, mantıksal pozitivistlerin güvenilir biçimde *gerçeğin* nesnel gözlemlerine dayanan bilim kabulünü tartışmalı hale getirmiştir (Anderson, 1983).

Bilime ilişkin nahif görüşler sıklıkla mantıksal pozitivism ile ilişkilendirilir (Duruk, 2017). Mantıksal pozitivismde bilimsel bilginin hayal gücü ve yaratıcılıktan, dogmalardan ve ön yargılardan bağımsız, doğrudan gerçeklikle bağlantılı olduğu görüşü kabul edilir. Bu görüş bilimin kesin doğruları keşfettiği algısını oluşturur (Aikenhead, 1987). Okullardaki öğretim sırasında öğrencilerin mantıksal pozitivism kökenli olan ve bilime ilişkin ideolojik dayanaklar barındıran hatalı görüşlere sahip oldukları ifade edilmektedir (Duruk, 2017; Nadeau ve Désautels, 1984). Bu ideolojik dayanaklar nahif realizm, hayalci deneycilik, saf deneycilik, kör idealizm ve aşırı rasyonalizm olmak üzere beş kategoride incelenmektedir. Nahif realizm görüşüne sahip olan öğrenciler için bilim kesin ve doğru bilgiler üreten bir etkinliktir. Hayalci deneycilikte ise bilimin, hayal gücü ve yaratıcılığın yoğun şekilde kullanıldığı bir etkinlikten ziyade titiz bir şekilde yürütölen düzenli ve yorucu, kesin sonuçlar veren bir etkinlik olarak algılandığı görölmektedir. Saf deneycilik görüşünde ise diğer olguya ulaşma yolları arasında ön planda olan deney yoluyla elde edilen kanıtlar, olgulara ve olaylara ilişkin kusursuz kanıtlardır ve tek başına bir hipotezi veya teoriyi çürütebilir. Kör idealizm görüşüne göre ise bilim insanları yaptıkları işin verdiği sorumluluk gereği, diğer insanların aksine ön yargısız ve tamamen nesnel olmalıdır. Son dayanak olan aşırı rasyonelleştirmede ise bilimsel etkinliklerle uğrařtıķça gerçeğe yaklaşılır. Bu düşünceye

sahip öğrencilerin, herkesin aynı şekilde tanımladığı, hemfikir olduğu bir nesnel gerçeğin var olduğunu ve bilimin görevinin de bu gerçeği ortaya çıkarmak olduğunu düşündüğü görülmektedir (Duruk, 2017).

2.5.1.2. Popper ve yanlışlanabilirlik

Popper, bilimin kapsamının ampirik içerikli genellemelerle sınırlı olduğu konusunda mantıkçı pozitivistlerle hemfikir olmasına rağmen, doğrulanabilirlik ilkesinin dayanağı olan gözlem ve tümevarımın bir açıklamayı bilimsel kılmak için yeter şart olamayacağını dile getirerek bilimsellik ölçütü olarak yanlışlanabilirliği ileri sürmüştür. Tikel bilgilerden tümel bilgilere ulaşma mantığını yani tümevarımı reddederek, doğruların biriktirilmesinden ziyade yanlışların ayıklanması gerekliliğine inanan Popper'a göre bir iddia veya teori yanlışlarından arındırıldıkça bilimsel değer kazanmaya başlar. Popper belli bir konuda birden fazla akla uygun açıklamanın var olabileceğini, sorunsallaştırılan konuya ilişkin açıklamalar arasından en bilimselini bulmak amacıyla her açıklamayı doğrulayan çok sayıda gözlem ve veriye bakmak yerine, açıklamaların her biriyle ilgili yanlışlama koşulları oluşturarak onları tek tek gözlem ve deneyle sınamak gerektiğini ifade eder. Bu nedenle Popper'a göre nispeten elverişli sistemin seçilmesi amacıyla bütün kuramlar zorlu bir sınamadan geçirilerek yanlışlamaya tabi tutulmalıdır (Demir, 2014).

Popper'a göre gözlemlerimizin zihnimizde var olan teorilerden bağımsız olması mümkün olmadığından yaptığımız gözlemlere atfedeceğimiz anlamlar yalnızca o zihne ait kuramsal çerçeveler içinde anlam kazanabilir. Bundan dolayı Popper gözlemlerin her zaman bazı beklentilerin ışığında önceden varsayma problemi içereceğine de işaret ederek makul görülen bir teoriyi doğrulayan kanıtları görme, uymayan kanıtları göz ardı etme tehlikesine dikkat çeker. Mantıkçı pozitivistlerden farklı olarak bu aşamada akılcılığı kullanan Popper kuramların hiçbir zaman deneysel olarak doğrulanamayacağını ancak yanlışlanabileceğini savunur. Ona göre doğrulayıcıları çok olan ancak belirsiz ve açık bir şekilde formüle edilmeyen, ön deyilerinin doğru çıkmaması durumunda nasıl yanlışlanabileceğini ifade edemeyen teorilerin bilimsellik şartını sağlamaları mümkün değildir (Demir, 2014; Duruk, 2017; Lakatos, 1978). Popper bir teorinin olgusal olarak yanlışlanabilir bir içeriğe sahip olduğu (Uslu, 2011) ve kendini yanlışlayabilecek bir gözlem veya deney önerebildiği ölçüde bilimsel olduğunu ifade eder (Lakatos, 1978).

Yanlışlanabilirlik ölçütü, yanlış olan bir önermenin bilimsel olduğu gibi bir çıkarıma işaret ettiği için yanlış anlaşılabilir. Popper bu ilke kapsamında yanlışlığı doğrulanan

bir önermenin doğru olduğunu değil, hangi durumların mevcut olması halinde bir iddia veya teorinin bilimsel olamayacağını kastetmektedir (Duruk, 2017). Merkezine sınanabilirlik kavramını alan Popper sınanamayan önermelerin yanlışlamaya açık olmadığını ve ne zaman yanlışlanabileceğinin belirsiz olduğunu, önermelerin ampirik olarak yanlışlanabilme (en azından prensipte) potansiyeli taşıması durumunda bilimsel olarak ayırt edilebileceğini savunmuştur. Bu anlamda Popper Einstein'ın görelilik teorisini ışığın güçlü çekim alanlarından geçerken büküleceği gibi riskli ve kolaylıkla yanlışlanabilir ampirik öngörüler sunması nedeniyle bilimsel olarak değerlendirmiştir (Turgut, 2011).

Popper mantıkçı pozitivistlerin aksine anlamlı olan ve olmayanı ayırt etmekten ziyade bilimsel olan ve bilimsel olmayanın ayırt edilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Anlamlı olma bağlamında tek geçerli ölçütün bilimsel bilgi olduğu görüşüne karşı çıkarak, metafiziğin de kendi içinde anlamlı olduğunu, bilimsel olmamalarına karşın bazı metafizik önermelerin modern bilim için buluş bağlamında (heuristic) önemli roller oynayabildiğini iddia etmiştir (Demir, 2014; Duruk, 2017; Özlem, 2021; Turgut, 2011). Bundan dolayı Popper bilim metafizik ayrımından ziyade bilim-sözdebilim ayrımına odaklanmanın daha doğru olacağını dile getirmiştir. Bu ayrımı yaparken merkezine yine yanlışlanabilirliği alan Popper'a göre teoriler kendini destekleyen bir kanıt olmaması durumunda bilimsel sayılabileceği gibi, bir teori eldeki tüm kanıtlar tarafından doğrulanabiliyor olsa da yine de sözdebilimsel olabilir (Duruk, 2017). Bu nedenle Popper Marx'ın tarihsel materyalizmini, Freud'un psikanaliz teorisini ve Alfred Adler'in bireysel psikoloji teorilerini kendi alanları ile ilgili meydana gelen neredeyse her şeyi izah edebilecek bir *açıklama gücüne* sahip olmalarından dolayı bilimsellikten uzak teoriler olarak görür. Sayısız olgusal veriyle ve gözlemle doğrulanıp desteklenmesine rağmen söz konusu teorilerin bilimsel olmamasının nedeni, kuramın verilere ve olgulara uygun olması gerekirken aksine veri ve olguların sistematik bir şekilde kurama uyacak şekilde yorumlanmış olmasıdır (Uslu, 2011).

Popper test edilebilir kimi teorilerin yanlış oldukları anlaşıldığı halde, bilim insanlarının durumuna göre ya bazı ek varsayımlarla pekiştirerek ya da yeniden yorumlayarak reddetmediğini ifade eder. Bir teoriyi, bilimsel niteliğini yok etmek veya hiç değilse düşürmek yoluyla reddedilmekten kurtarmanın her zaman olası olduğunu ifade eden Popper sonradan sıradan çarpıtma adını verdiği bu kurtarma girişimlerine zaman zaman başvurmayı kaçınılmaz görür. Ancak bir teoride *bu tür kurtarma girişimlerinin* fazlalığı bilimsellik kriteri çerçevesinde teorinin hatalı oluşuna bir işaret olarak kabul edilir. Yeni veriler ortaya çıktıkça sürekli *açıklamalar üreterek* her halükârda teoriyi koruma çabası,

teorinin hiçbir koşul altında yanlışlanamamasına neden olur. Teorilerin genellikle anomalilere rağmen reddedişlere direnmesi, bilim insanlarının bazı yardımcı hipotezler üretmeleri veya bazı verileri görmezden gelerek teorilerini savunmaya devam edebilmeleri (Lakatos, 1978) yanlışlanabilirliği de yeterli bir ayırt etme ölçütü olma anlamında tartışmalı hale getirmiştir. Bununla birlikte kara delikler gibi varlıksal önermeleri kolayca yanlışlanamamaları nedeniyle bilim dışı olarak değerlendirmesi yanlışlanabilirliğe ilişkin başka bir eleştiri konusudur. Dahası bu ölçüt her ne kadar bazı iddiaları sözdebilimsel olarak ayırt etmek için yararlı olsa da sıra dışı olarak yanlışlanabilen çok sayıda ifadenin bilimsel olarak kabul edilmesine izin verdiği için de eleştirilmiştir (Turgut, 2011; Yıldırım, 2016). Tüm bu eleştiriler, yanlışlanabilirlik fikrine karşı önemli bir altyapı oluştururken ayırt etme sorununda esas alınacak kriterlerin, bireysel bilgi iddiaları yerine bütün olarak teorilere veya disiplinlere odaklanma yönündeki eğilimin ağırlık kazanmasına yardımcı olmuştur (Kuhn, 1970; Lakatos, 1978).

2.5.1.3. Thomas Kuhn ve bilimsel devrimler

Popper'ı eleştirenlerin başında gelenlerden biri olan Thomas Kuhn, ampirist bilgi kuramcılarına karşı tarihsel gelişmeleri inceleyerek bilim felsefesi ve bilim tarihi başta olmak üzere toplum bilimlerinin tamamı ve doğa bilimleri içinde bilimin ne olduğu sorusunu açıklama çabalarına *paradigma* kavramıyla dahil olmuştur. Kuhn, kendi düşünsel mantığında büyük bir boşluğu doldurduğunu ifade ettiği *paradigma* kavramını çalışmalarında farklı şekillerde ifade etmiştir. Paradigmayı belirli bir dönemde bilim çevreleri tarafından kabul gören düşünce kalıpları veya problemlerin nasıl anlaşılması gerektiği konusunda üzerinde hemfikir olunan geniş gerçeklik alanı olarak tanımlamak mümkündür. Bilimin gelişmesinde anahtar terimin *paradigma* olduğunu öne süren Kuhn, bilim insanlarının araştırma sorularını, öncelikli olarak kabul edecekleri problemleri, seçilmesi gereken deneyi ve bu deneyin yapılma şeklini belirleyen şeyin sahip oldukları *paradigma* olduğunu ifade eder. Ona göre ortak *paradigmaya* sahip olan bilim insanları, teorilerin arıtılması, daha doğru ve kapsamlı çözümlere ulaşılması, dolayısıyla bilimin sınırlarının genişletilmesi çabalarında bu *paradigmayı* kullanır. Kuhn *paradigmanın* olmadığı yerde; bilimin gelişmesini sağlayan tüm olguların eşit derecede öncelikli olacağını, bilim insanlarının olguları bile bir araya getiremeyeceğini, bundan dolayı bir olgunun diğerlerinin içinden seçilmesini sağlayan şeyin *paradigma* olduğunu ifade eder (Kuhn, 1974).

Bilimin akılcı olarak seçilmiş deneysel çerçevelere dayanan ilerici ve yavaş yavaş artan bir bilgi birikimi olarak ilerlediği fikrine karşı çıkan Kuhn, bilimin ilerleyişinin bilimsel devrimler sonucu paradigma değişimi ile gerçekleştiğini ileri sürer. Bu çerçevede, bilimsel gelişme sürecini *olağan bilim dönemi*, *bunalım dönemi* ve *bilimsel devrim* olmak üzere üç aşamalı bir yapı olarak açıklar. Kuhn bilim insanlarının sahip olduğu paradigmayı şekillendiren bilimsel teorileri ve doğa olaylarını açıklayabildiği döneme, *olağan bilim dönemi* adını verir. Ona göre egemen paradigmanın kendisini en yoğun şekilde var ettiği bu dönemde teorinin hâkim olduğu alanda bilim, ilerlemesini hızlı ve etkin bir şekilde sürdürür. Bilim topluluğunun tek bir paradigmayı kabul etmesi ve dışa kapalı bir araştırmanın varlığı ile açıklanan *olağan bilim dönemi* devam ederken; yeni araştırma bulguları, teorilerin kendi kapsamına giren güçlüklerle ve problemlere çözüm getirmede yetersizliğe düşmesine neden olur. Bilim insanlarının sahip olduğu paradigmalara çelişen bu bulguların kabul edilmek istenmediği, görmezden gelindiği aşama *bunalım dönemi* olarak adlandırılır. Araştırmaların sayısı ve çeşitliliği arttıkça elde edilen bulguların mevcut paradigmayla çelişkisi artınca, bilimsel istikrar ve süreklilik bozulur ve bilimin değişime direnci kırılmak zorunda kalır. Bu *bunalım* durumunu aşmak için eski paradigmanın yeni bir paradigma ile değiştirilmesi ile bilimsel devrim gerçekleşmiş olur. Bir sonraki yeni bilimsel devrim dönemine kadar, bir zamanlar bilimsel bir devrim olan yeni paradigma *olağan bilim* haline gelirken bilim istikrarını ve sürekliliğini korumaya devam eder. Yeni bir *bunalım dönemi* etkinliği kesintiye uğrayan bilim bu şekilde döngüsel ve dinamik olarak ilerler (Kuhn, 1974).

Kuhn, Popper'ı bilimsel girişimin tamamını yalnızca arada sırada gerçekleşen devrimci dönemlerde geçerli olan yanlışlanabilirlik ilkesi ile karakterize ettiği için eleştirmiştir. Bu tür dönemlerde bilimin çalışma şeklini, bilimsel girişimin tamamını karakterize etmek için kullanılamayacağını ileri süren Kuhn, bilimi diğer faaliyetlerden ayıran özelliklerin, bilimsel devrimlerin alışılmadık anları arasında bulunan *olağan bilim* döneminde yer aldığını belirtmiştir (Kuhn, 1974). Bilimsel etkinliklerin en yoğun olduğu *olağan bilim dönemi*nde, Kuhn bilim insanının faaliyetinin, temel teorileri test etmekten ziyade rutin problemleri çözmekten ibaret olduğunu ifade etmiştir. Bilimi diğer girişimlerden en çok ayıran şeyin, bilimsel devrimlerden ziyade, Popper'ın yaptığı türden testlerin gerçekleşmediği *olağan bilim dönemi* olduğunu belirten Kuhn, kendi sınır belirleme kriterini normal bilimin temel bir özelliği olarak gördüğü problem çözme yeteneği olarak ileri sürmüştür (Kuhn, 1974).

Kuhn sınır belirleme kriterini, en açık şekilde astronomi ile astrolojiyi karşılaştırmasında açıklamıştır. Antik çağlardan beri astronomiyi bir problem çözme faaliyeti ve dolayısıyla bir bilim olarak ifade eden Kuhn, bir gökbilimcinin ön deyişinin başarısız olması durumunda, ön deyişinin gökbilimcinin daha fazla ölçüm ve gözlemlerle veya teoride ayarlamalar yaparak çözmeyi umabileceği bir probleme dönüştüğünü belirtmiştir. Kuhn astrolojiyi ise sadece test edilebilir/yanlışlanabilir tahminlerden yoksun olduğu için değil, belirli başarısızlıkların yeni araştırma problemlerine yol açmadığı, ne kadar yetenekli olursa olsun bir astroloğun astrolojik geleneği gözden geçirmek için yapıcı bir girişimde bulunmadığı gerekçesiyle sözdebilimsel olarak değerlendirmiştir (Turgut, 2011).

Problemleri rutini etkilemeyen küçük sorunlar olarak gören Popper, Kuhn'un sınır belirleme ölçütünü; astrologların bulmaca çözmeyle meşgul olduklarını, dolayısıyla bu ölçütün astrolojiyi bilim olarak sınıflandırdığını iddia ederek reddetmiştir. Dahası Popper Kuhn'un ayırım ölçütünün, bilimin rasyonel bir kriterinin sosyolojik bir kriter ile değiştirilmesi şeklinde büyük felakete yol açacağını iddia etmiştir. Bununla birlikte, Kuhn'un problem çözme ölçütü; olağan bilim kapsamında geçerli olması ve bilimsel devrim sürecinde mevcut paradigma üzerinde oluşturulmuş uzlaşmanın kaybolması gerekçesi ile eleştirilmiştir. Dahası paradigmların eleştiriye, yanlışlama girişimlerine kapalı, içe dönük yapılar olduğu, bundan dolayı ayırt etme sorununu daha da içinden çıkılmaz hale getirdiği öne sürülmüştür (Nickles, 2006).

2.5.1.4. Imre Lakatos ve bilimsel araştırma programları metodolojisi

Lakatos'a göre bilim ne basit bir deneme yanılma yöntemi, ne varsayımlar ve çürütmeler dizisi, ne de sadece bir bulmaca çözme etkinliğidir. Bu nedenle Lakatos sınır belirleme tartışmasında önce yanlışlanabilirlik ölçütü ile teorilerin bireysel olarak değerlendirilebileceği düşüncesini ileri süren Popper'ı, sonra da açık hiçbir ilke sunmamakla Kuhn'u eleştirmiştir. Ona göre bilim insanları savundukları teoriler olgularla ters düştüğü için teorilerinden vazgeçmezler. Genellikle bilim insanları bu durumu ya aykırı bir örnek olarak nitelendirip, kurtarıcı bir hipotez oluştururlar ya da anomaliyi açıklayamıyorlarsa onu görmezden gelirler ve başka probleme odaklanırlar. Bilim insanlarının anomalilerden, aykırı örneklerden söz ettiklerini fakat yanlışlamalardan bahsetmediklerini dile getiren Lakatos bilim ve bilim olmayan ayırımının tek tek hipotezler ve teoriler incelenerek yapılamayacağını savunur (Lakatos, 1978). Bunun yerine Lakatos her bir teorinin ya bir öncekinin yeniden yorumlanması ya da bir öncekine bazı yardımcı kabullerin eklenmesi yoluyla oluşturulduğu

bir teoriler dizisi olarak düşünölebilecek *araştırma programları* kavramını ileri sürer (Lakatos, 1978; Turgut, 2011).

Lakatos'un bilimsel araştırma programları yaklaşımı, Popper'ın yanlışlamacılık ölçütünün sofistike yanlışlamacılık olarak adlandırılan bir modifikasyonu (Hansson, 2013) ile Kuhn'un eşölçülemezliğinin bir sentezi niteliğindedir (Duruk, 2017). Bu yaklaşımla Lakatos katı çekirdek, koruyucu kuşak, pozitif keşif ve negatif keşif olmak üzere dört bileşenden oluşan bir metodoloji ileri sürmüştür. İlk ve temel bileşen, araştırma programlarının karakteristiğı olan inatla savundukları temel hipotezlerden oluşan katı çekirdektir. Bütün araştırma programlarının bir katı çekirdeğı ve bu çekirdeğı sarmalayan yardımcı hipotezlerden oluşan bir koruyucu kuşağı mevcuttur. Koruyucu kuşak programla ilgili ters düşen gözlem verilerini ad hoc hipotezler aracılığıyla katı çekirdeğı zarar vermeyecek şekilde çözümler. Pozitif keşif bilim insanlarına koruyucu kuşakta kural dışılıklardan sonsuza dek kurtulamayacak olan araştırma programlarına ilişkin manipölasyon imkânı verirken, negatif keşif katı çekirdeğı sorgulanmaktan korur. Yöntemsel sorgulamalar yoluyla reddedilemeyen katı çekirdeğın değıştirilebilmesi ancak ve ancak daha iyi bir programın varlığıyla gerçekleşebilir. Programı anlamsız kılacak veya yozlaştıracılabilecek iki şeyden biri test etme imkânı vermeyen ad hoc hipotezleri, diğeri ise katı çekirdeğı ilişkin sorgulamalardır (Lakatos, 1978).

Lakatos'un önerdiği sofistike yanlışlamacılık ölçütüne göre sınırlama kriteri izole edilmiş tek bir hipoteze veya teoriye değıl, birbirini takip eden bir dizi teori ile karakterize edilen bütün bir araştırma programına uygulanmalıdır. Ona göre eğer yeni teoriler doğrulanan şaşırtıcı tahminlerde bulunuyorsa ilerlemeci, yalnızca bilinen gerçekleri karşılamak için teoriler üretiyorsa yozlaşan bir araştırma programı olarak karakterize edilir (Hansson, 2021). Bilimde ilerleme ancak bir araştırma programının, programda geliştirilen her yeni teorinin öncekinden daha fazla bir ampirik içeriğı sahip olması, kapsamının daha geniş olması ve önceki teoride olmayan olgulara ilişkin ampirik kanıtlara sahip olması yönündeki gereksinimi karşılaması durumunda mümkündür. Eğer bir araştırma programı bu gereksinimleri karşılamıyorsa, yozlaştıracıdır yani sözdebilimseldir ve terk edilmelidir (Duruk, 2017; Hansson, 2021; Lakatos, 1978). Lakatos'un ilerlemeci araştırma programı; belirli dönemlerde çok fazla ilerleme kaydedememiş bazı bilim dallarının olması ve henüz hiçbir araştırma programının parçası olmamış bazı radikal teorilerin gündeme gelmesi açısından eleştirilere konu olmuştur (Laudan, 1983; Mahner, 2007).

2.5.1.5. Feyerabend ve anarşist bilgi kuramı

Mantıksal pozitivistizmden itibaren bilimin, felsefe tartışmalarındaki üstün konumunu sorgulayan Feyerabend, bilimin hiçbir yöntemsel üstünlüğe sahip olmadığını iddia eder. Ona göre bilimsel bilgi şiir, sanat, edebiyat, sihirbazlık, din vd. ile ilgili bilgiler gibi bir bilgidir ve bilimsel özellik taşıması ona bir üstünlük kazandırmaz. Feyerabend bilimi kendiliğinden üstün kılabilecek ne bir ölçüt ne bir mantık ne de bir yöntem olmadığı gibi, uygulayıcılarının da otorite olarak bir üstünlüğü olmadığını savunur (Demir, 2014). Ona göre batı biliminin yeryüzündeki tartışmasız hakimiyeti, sahip olduğu sağlam ilke, mantık ya da yöntemden değil, hizmetinde olduğu uygarlığın egemenliğinden kaynaklanır. Bilime ilişkin rasyonelliğin mümkün olamayacağını iddia eden Feyerabend bilimin açıklamaya çalıştığı dünyanın önemli ölçüde bilinmediğini, bugünkü bilimsel eğitimin insancıl yaklaşıma uymadığını, dahası mevcut eğitimin bilimin ve insanın gelişimini engellediğini öne sürer. Ona göre tek ve geçerli bir yöntemeye dayanan bir bilim olması ve böyle bir bilim arayışı mümkün değildir (Feyerabend, 1999b).

Feyerabend anarşist bilgi kuramını açıklarken bilim tarihi verilerinin incelendiğinde ne kadar makul görünürse görünsün, kuramsal temeli ne kadar sağlam olursa olsun herhangi bir zaman diliminde ihlal edilmemiş tek bir kural bile olmadığını belirtmektedir. Ona göre bu ihlaller tesadüfi olaylardan, yetersiz bilgiden veya engellenebilir birtakım dikkatsizlikten kaynaklanmaz. Bunun tam tersi bilimin ilerlemesi için bu durumların olması gerektiğini ifade eden Feyerabend, bilim tarihindeki ve felsefesindeki en çarpıcı olayların ve gelişmelerin yalnızca bazı düşünürlerin bilindik yöntemler ve bilimsel kurallar tarafından sınırlanmamaya karar vermeleri veya istemeden bu kuralları çiğnemeleri sonucunda gerçekleştiğini öne sürer. Ona göre anarşizm terimi nasıl anlaşılırsa anlaşılın, yasa ve düzen gözetilen bir bilim bile ancak arada sırada anarşist hareketler oluşmasına izin verirse ilerleyebilir (Feyerabend, 1999a).

Bilimdeki her kural ve ölçütün bir sınırı ve belirli bir bağlamı olduğunu ifade eden Feyerabend'a göre tüm şartlar altında ilerlemenin önünü açacak, en iyi bilim olarak kabul edilen disiplinlerin bir kısmını dışlamayacak tek ilke *ne olsa gider* ilkesidir (Feyerabend, 1999a). Feyerabend kendisine temel ilkesi *ne olursa uyar olan* bir yöntembilim atfedenleri eleştirerek, amacının gayet açık bir şekilde bir genel kurallar kümesinin yerine aynı tür başka bir küme koymak olmadığını, en su götürmez biçimleri de olsa, tüm yöntembilimlerin bir sınırı olduğuna ikna etmek olduğunu ifade eder (Feyerabend, 1999b). Ona göre *ne olursa gider* ilkesi dışında hangi kural belirlenirse belirlensin, bu kural yaygın olarak en iyi bilim

olarak kabul edilen şeylerin bir kısmını bilimsel olmayan olarak dışlayacaktır (Feyerabend, 1999a). Bundan dolayı Popper'ın yanlışlanabilirlik ölçütünü ve Kuhn'un normal bilim anlayışını eleştiren Feyerabend bilim sözdebilim ayrımı için de rasyonel bir ölçütün belirlenemeyeceğini iddia eder. Bununla birlikte Feyerabend kendisine 1987 yılında Nature dergisinin *bilimin en büyük düşmanı* unvanını vermesine neden olan astroloji, vudu, büyücülük, geleneksel çin tıbbı, *kara büyü* ve parapsikoloji gibi bir dizi inanç, uygulama ve gelenekleri savunduğu daha kışkırtıcı iddialarda bulunur. Bu savunmalardan dolayı Feyerabend; sözdebilimi savunmakla, bilim karşıtı olmakla, entelektüel ve profesyonel açıdan sorumsuz davranmakla suçlansa da bahse konu uygulamaların ve geleneklerin doğruluğuna, etkinliğine veya gerçekliğine inanmadığını farklı zamanlarda yaptığı konuşmalarda dile getirmiştir. Feyerabend bu uygulamaları ve gelenekleri savunmasının nedenini, bazı bilim insanlarının, bilgisiz oldukları bu konuları herhangi bir inceleme yapmadan, çok güçlü ve açık argümanlara sahipmiş gibi kendinden emin bir tavırla bilimsel olmadığını iddia etmeleri şeklinde açıklamıştır. Bu açıdan Feyerabend bilim insanlarını sosyal ve epistemik otoritelerini kötüye kullanarak, *hiçbir bilgiye sahip olmadıkları alanlarda bile otoritelerini iddia etme* istekleri nedeniyle eleştirmiştir (Kidd, 2016).

2.5.1.6. Çok ölçütlü yaklaşımlar

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Popper, Kuhn ve Lakatos merkezli bir tartışma alanına dönüşen bilim felsefesine (Demir, 2014) Popper yanlışlanabilirlik, Kuhn eşölçülmezlik ve devrimler, Lakatos ise Popper ve Kuhn'un ölçütlerinin sentezi niteliğindeki bilimsel araştırma metodolojisi ile dâhil olmuştur. Lakatos'dan sonra gelen birçok filozof, bilim ve bilim olmayan ayrımı ile ilgili tek bir kriter yerine, bilimi, sözdebilimi veya sözdebilimsel uygulamayı tanımlamak için bir arada kullanılabilen birkaç ölçütten oluşan liste yayınlamıştır. İlgili ölçütler birçok farklı disiplinde geniş çapta tartışılmıştır (Bunge, 1982, 1991; Hines, 2003; Lilienfeld vd., 2003; Park, 2003; Ruscio, 2002; Sagan, 2020; Shermer, 1997; Stanovich, 2001). Ölçütlerin tartışmalı olması nedeniyle sınır belirleme meselesindeki zorlukları en azından kısmen aşmak için Smith ve Scharmann (1999: 498) katı sınırlandırma fikrini reddederek "Bu araştırma alanı bilimsel midir, değil midir?" yerine "Bir araştırma alanını daha bilimsel ya da daha az bilimsel yapan özellikler nelerdir?" şeklinde ele alınması gerektiğini öne sürmüştür. Önerileri, bir tarafta bilim, diğer tarafta ise bilim olmayanın bulunduğu sürekli bir dağılım olarak ifade edilebilir. Sınır belirleme sorununa ilişkin alan yazın göz önüne alındığında bu yaklaşımın bilimin sınırlarını kesin

çizgilerle çizmekten daha uygun olduğu düşünülebilir (Turgut, 2010). Bilimin ve bilimsel araştırmanın özellikleriyle karşılaştırılarak ileri sürülen bu özelliklerin (Metin, 2015) hiçbirinin tek başına sınır belirleme kriteri oluşturmadığı, ancak sözdebilimin varlığına dair uyarı işaretlerini temsil ettiğine dikkat edilmelidir (Afonso ve Gilbert, 2010). Farklı çalışmalarda (Beyerstein, 1995; Coker, 2001; Finn vd., 2005; Hansson, 2021; Lilienfeld vd., 2012) belirtilen bu uyarı işaretlerinin açıklamalarına aşağıda yer verilmiştir.

Yanlışlanabilirlik eksikliği ve yardımcı hipotezlerin aşırı kullanımı

Sözdebilimsel bir iddianın ilk ve en ikna edici işaretlerinden biri *yanlışlanamaz* olmasıdır (Finn vd., 2005). Bilimin en temel özelliği bir teoriyi kanıtlarla çürütme kapasitesidir. Kendisini çürütebilecek hiçbir veri kümesinin bulunmadığı, her olası bulguyla tutarlı herhangi bir açıklama, aslında bilimsel bir açıklama değildir (Popper, 1959). Teorik bir açıklamayı gözlem ve deney yoluyla destekleyen kanıtların giderek artması, teorinin doğru olma olasılığını güçlendirir, ancak tek bir yanlışlayıcı örnek tüm girişimi yıkmak için yeterlidir (Beyerstein, 1995). Bazı sözdebilimsel iddialar prensipte çürütülemezdir (Mahner, 2007; Schmaltz ve Lilienfeld, 2014). Çünkü bu iddialar test edilebilir veya çürütülebilir şekilde ifade edilmemiştir. Geleneksel çin tıbbındaki *çi enerjisi* buna bir örnektir. Bazı sözdebilimsel iddialar ise yanlışlanabilir olarak ifade edilmekle birlikte (Mahner, 2007) o kadar muğlaktır ki teorinin önermeleriyle *geçici* olarak oynanması halinde elde edilemeyecek hiçbir kanıt yoktur (Beyerstein, 1995). Stratejik belirsizlikler, temel kavramların muğlak ve bir dizi yoruma müsait olması, alanı ve konusu ne olursa olsun her sözdebilimin karakteristik özelliğidir. Bu tür stratejik belirsizlikler astroloji, grafoloji, homeopati ve alternatif tıbbın çeşitli formlarında belirgindir (Boudry, 2022). Sözdebilimciler belirli ve dar gözlemler ileri sürdükleri iddiayla uyumlu olduğunda, görünürdeki bu doğrulamadan faydalanır. Ancak ileri sürdükleri iddialar olumsuz kanıtlarla çürütme tehdidiyle karşı karşıya kaldığında sözdebilimciler umutsuz bir çaba içinde ad hoc adı verilen yardımcı hipotezlere başvurur (Boudry, 2022). Teorinin içeriğini, öngörü gücünü veya her ikisini güçlendirmesi gibi durumlarda yardımcı hipotezlerin bilimde meşru bir rolü (Law, 2011; Meehl, 1990) olmasına rağmen sözdebilimlerde ad hoc hipotezleri nadiren bağımsız bir öngörü ya da başka bir açıklayıcı fayda sağlar. Bunun yerine yardımcı hipotezler tipik olarak iddiaları, kesin çürütmeden kurtarmak için bir *kaçış yolu* ya da *boşluk* olarak kullanılır (Boudry, 2022). Ad hoc hipotezlerinin aşırı kullanımı, hipotezlerin birikerek olumsuz bulgulara karşı aşılmaz koruyucu kalkan görevi görmesine neden olabilir.

Bu durum iddiaların kendi alanları ile ilgili hemen hemen her sonucu açıklayabilmesini sağladığı için pratikte çürütülmesini neredeyse imkânsız hale getirir (Lilienfeld vd., 2012). Sonuç olarak ad hoc hipotezlere başvurma pratiği, sözdebilimin ayırt edici bir özelliği olarak öne çıkmaktadır (Boudry, 2013).

Test etme isteksizliği ve tekrarlanabilirlik eksikliği

Bilim, bilimsel yöntem aracılığıyla doğal dünyaya ilişkin açıklama üretme işidir. Bilimsel açıklamalar üretebilmek ve üzerinde çalışılan olgular arasındaki ilişkileri açıklayabilmek için hipotezler, yasalar ve teoriler oluşturulur. Bilimsel yöntemin kapsamına giren olgulara ilişkin test edilebilir sonuçlar elde edilir. Test edilen bilgiler doğrulanırsa birer kanıt dönüşür, yanlışlanırsa yeni hipotezler kurulmasına öncülük eder (Yıldırım, 2016). Sözdebilim ise nadiren doğa kanunlarını keşfetmekle ilgilenir. Sözdebilimsel iddiaların test edilmesi mümkün olsa bile nadiren taraftarları tarafından bağımsız araştırma yapılır ya da hiç yapılmaz (Coker, 2001; Hansson, 2021). Sözdebilimciler araştırma yapsalar dahi *araştırmaları* sistematik olmaktan uzak, çoğu zaman özensizdir (Coker, 2001). Sözdebilimin veri toplama yöntemleri nesnel ve tercihen otomatik ölçümler yerine, deneycilerin öznel tahminlerine, birbiriyle bağlantısız gözlemlere (Beyerstein, 1995) ve aynı sonucu verecek şekilde tekrarlanması mümkün olmayan deneylere (Hansson, 2021) dayalıdır. Sözdebilimde kural olarak, ne matematiksel analizler ve modellemeler kullanılır, ne de bunlara özellikle değer verilir. Dahası sözdebilimciler tarafından hipotezlerin türetilmesinde, verilerin teori ile bütünleştirilmesinde ve sonuçların tartışılmasında mantığın önemi göz ardı edilir (Beyerstein, 1995).

Olgu toplamada kullanılan başlıca yollar olan gözlem ve deneyin bilimsel değeri güvenilir ve geçerli olmasına bağlıdır. Gözlem ve deneyin güvenilirliği için önemli ölçütlerden biri tekrar edilebilirliği ve her tekrarın tutarlı olmasıdır. Bunun anlamı gözlem ve deneyin aşağı yukarı aynı koşullar altında daima aynı sonuçlar vermesidir (Yıldırım, 2016). Buna karşın sözdebilimde kayda değer sonuç veren bir deney yapıldığı iddia edilirse, sonuçları ve prosedürleri kontrol etmek için deney asla tekrarlanmaz. Diğer sözdebilimciler de deneyi tekrarlamaya ya da orijinal sonuçlar eksik ya da şüpheli olsa bile onu kontrol etmeye çalışmaz (Coker, 2001). Dahası başkaları tarafından kendi sonuçları tekrarlanamadığında deneycinin özel yeteneklerinin gerekli (Beyerstein, 1995) ve her durumun radikal bir şekilde benzersiz ve bu nedenle genelleme yapmanın imkânsız olduğuna vurgu yapılır (Boudry, 2022). Bununla birlikte sözdebilimin incelediği olgular belli belirsiz

ancak hayati önem taşıdığı iddia edilen bazı koşullar (örneğin kimsenin izlemediği, hiçbir uzmanın olmadığı, doğru duyguların oluştuğu veya insanlık tarihinde sadece bir kez) altında ortaya çıkar (Coker, 2001). Bir eksiklik olarak kabul edilmesi gereken bu durum, *Utangaçlık Etkisi* gibi yüceltilmiş bir isim verilerek başlı başına bir bulgu statüsüne yükseltir (Beyerstein, 1995). Bu durum gerçek olguların uygun donanımına sahip herkes tarafından incelenebilir olduğu, önemli deneylerin dünyanın dört bir yanındaki bilim insanları tarafından sürekli artan bir hassasiyetle tekrarlandığı ve geçerli tüm çalışmaların tutarlı sonuçlar vermesi gerektiğini savunan bilimle taban tabana zıttır. Keman virtüözü olduğunu iddia eden, ancak hiç keman sahibi olmamış gibi görünen ve etrafta onu duyabilecek biri varken çalmayı reddeden birisi, büyük olasılıkla keman çalma yeteneği konusunda yalan söylüyordur (Coker, 2001).

Kendini düzeltme eksikliği ve antik çağdan kalma yanılgısı

Bilimde hataların ayıklanmasını ve bilgilerimizin daha güvenilir olmasını sağlayan bilimin kendi kendini eleştirme özelliğidir. Bilim yerleşmiş ve herkes tarafından kabul edilmiş olsa bile her önerme veya teoriyi eleştiriye tabi tutar. İlgili oldukları konuya ilişkin yeni olguları açıklayamayan ya da yeni gözlem verileri tarafından doğrulanamayan teoriler, ya tüm olguları açıklayabilecek şekilde değiştirilir ya da yerini açıklama gücü daha yüksek teorilere bırakır. Bu eleştirel tavır bilime kendi kendini düzeltme olanağı verir. Her geçen gün teknolojinin artan etkisiyle, bilimsel yöntemler değişikçe mevcut bilgileri geçersiz kılan yeni kanıtların elde edilmesi ya da önceki verilerin daha güvenilir teoriler kapsamında değerlendirmesi sonucunda bilimsel bilgi değişime uğrar (Yıldırım, 2016). Buna karşın sözdebilimlerin temel kavramları, yöntemleri ve açıklamaları yeni deneysel bulgular, teknolojik gelişmeler veya değişen teorik çerçevelerin uygulanması nedeniyle nadiren değişir. Sözdebilimler taraftarları tarafından kısa sürede sorgulamamayı veya değiştirmemeyi öğrendikleri, ilgili oldukları alanı tanımlayan ve tartışmadan kabul edilen eski kitapların otoritesine dayanır (Beyerstein, 1995). Bu kitaplar onlarca yıl aynı baskıda kalabilir ve genellikle kitapların en güncel baskıları dahi ilk basım gibidir (Coker, 2001). Çoğu zaman sözdebilimlerde yeni ve önemli bulgulara yer açmak yerine bir uygulamanın binlerce yıldır kullanıldığı için doğru olması gerektiği fikri savunulur (Beyerstein, 1995). Geçerliliğine dair kesin bir kanıt olmamasına rağmen yaklaşık 4500 yıldır popülerliğini koruyan astroloji buna bir örnektir (Beyerstein, 1995; Schmaltz ve Lilienfeld, 2014). Eskilerin kadim bilgeliğinin sık sık vurgulandığı bu duruma antik çağdan kalma yanılgısı

(ad antiquetem) adı verilir. Sözdebilimler bu kadar uzun süredir ayakta kalmayı başaran iddialarını, meşruiyetlerini güçlendirmenin bir yolu olarak görür (Lilienfeld vd., 2012). Böylelikle eski geleneklere saygı duyarak güncel olduğu izlenimini veren sözdebilimler, yerleşik bir alanın itibarını kullanmayı ve meşru alanların uymak zorunda olduğu katı kanıt kurallarından kurtulmayı amaçlar. Bu nedenle bilimi sözdebilimden ayırt eden belki de en önemli özellik kendi kendini düzeltmesidir (Beyerstein, 1995). Çünkü bilimin amacı bir şeyin doğru olduğunu kanıtlamak değil, neyin doğru olduğunu belirlemektir (Finn vd., 2005).

Doğrulama ön yargısı

Bilimde araştırma sonuç ve kanıt arasında dinamik bir etkileşim vardır. Kanıtların var olması hem başlangıçta bilimsel araştırmaya ilham vermesi hem de bilimsel sonuçları desteklemesi için temel gerekliliklerden biridir. Veri, olgu, çıkarım ve hatta anormallik biçimindeki kanıtların ortaya çıkması, bilim insanlarının merakının uyanmasına, bunun sonucunda da konuya ilişkin olguların derinlemesine incelenmesine yol açar. Araştırmalar derinleştikçe, deney ve gözlem yoluyla daha fazla kanıt üretilir ve bu kanıtlar söz konusu olguyla ilgili sonuçlara dönüşür (McComas, 2020). İyi düşünülmüş bir bilimsel yargıya varabilmek için araştırılan olguya ilişkin destekleyen ya da varsa doğrulamayan bütün kanıtların değerlendirilmesi esastır (Hansson, 2017). Ancak böyle bir durumda ulaşılan sonucun bilimsel bir değeri olabilir (Yıldırım, 2016). Buna karşın sözdebilimler karşıt kanıtlardan bazen bir deneye katılmayı reddederek, bazen muğlaklıklardan yararlanarak, bazen de geçici bahanelere başvurarak farklı şekillerde ve farklı düzeylerde kaçınır (Boudry, 2022). İşe yaradığını gösteriyor gibi görünen prosedürel olarak geçersiz bir deney, sözdebilimin doğru olduğunun *kanıtı* olarak öne sürülürken, işe yaramadığını gösteren binlerce prosedürel olarak sağlam deney göz ardı edilir (Coker, 2001). Sözdebilimsel iddiaları doğrulayan *olumlu kanıtlar* mevcutken, bu iddialarla tutarsız herhangi bir örnek ya da en azından savunucularının kabul etmeye istekli olduğu herhangi bir olumsuz kanıt bulmak zordur (Finn vd., 2005). Doğrulama ön yargısı olarak ifade edilen bu durum sözdebilimin karakteristik bir özelliğidir (Gilovich, 1991; Lilienfeld vd., 2003). Sözdebilimler bilim olduğu izlenimi oluşturmak için bir yandan olumsuz kanıtlardan kaçınırken, diğer yandan da (ara sıra) doğrulama arayışında olmalıdır. Başka bir deyişle sözdebilimler olumlu kanıtları gerçek bir başarısızlık tehdidi içermeyecek şekilde talep etmeli ve (görünürde) olumlu kanıt fırsatlarını engellemeden olumsuz kanıtlardan

kaçınmalıdır. Kanıtları seçmenin (kiraz toplama) ve stratejik muğlaklık uygulamalarının arkasındaki temel mantık budur. Çünkü sözdebilimler gerçekliğe çok açık bir şekilde ters düşerlerse kültürel başarı kazanma olasılıkları azalır. Sonuç olarak konusu ne olursa olsun bir iddialar ve uygulamalar sisteminin karşıt kanıtlardan uzak durması ve bazı sözde destekler bulması, sözdebilim olduğunu dair ikna edici işaretler olarak kabul edilir (Boudry, 2022).

Akran ve hakem değerlendirmesinden kaçınma

Deney ve gözlemin bilimsel değeri daha önce ifade edildiği üzere güvenilirliğine bağlıdır. Bir deney ve gözlemin güvenilir olmasını belirleyen ölçütler tekrar edilebilirliğinin yanı sıra nesnel nitelikte olması ve içerdiği hata payıdır. Bilimde yüzde yüz nesnellikten söz edilmesi mümkün değildir. Çünkü her araştırma bilim insanının amaç, ilgi, inanç ve yaşantısına sıkı sıkıya bağlıdır (Yıldırım, 2016). Tüm insanlar gibi bilim insanlarının da hipotezleri ile uyumlu olan kanıtları aramak, uyumlu olmayan kanıtları görmezden gelmek veya seçici bir şekilde taraflı olarak yorumlamak gibi bir dizi zaaftan muzdarip olması muhtemeldir (Lilienfeld vd., 2012). Bundan dolayı bilimsel olma iddiası taşıyan her sonuç veya *doğrunun* güvenilir olması için, bir kişi veya grubun tekelinde değil, kamunun (bilim camiasının) soruşturmasına açık ve elverişli olması gerekir. Böylelikle ileri sürülen iddianın bilimsel olma koşulu başka bilim insanları tarafından benzer koşullar altında, belirli bir yöntemle aynı sonuçları elde edilmesi gereğine bağlı olarak denetlenebilir (Yıldırım, 2016). Bu doğrulama ön yargısına karşı bilimin sistematik güvenlik önlemlerinden biridir (Lilienfeld vd., 2012). David Hull'un bilimde nesnellik idealiyle ilgili olarak yazdığı yazı bu durumu çarpıcı bir şekilde dile getirmektedir:

Bilimde çok önemli olan nesnellik, öncelikle tek tek bilim insanlarının değil, bilimsel toplulukların bir özelliğidir. Bilim insanları, özellikle de basılı olarak yayınlandıktan sonra, kendi evcil hipotezlerini nadiren çürütürler, ancak bunda bir sorun yoktur. Diğer bilim insanları bu hipotezleri ciddi testlere tabi tutmaktan mutluluk duyacaklardır (Hull, 1990: 3-4).

Bilimsel bir iddianın eleştirel incelemeden geçip geçmediği, çoğu zaman hakemli bir yayında yer almasıyla anlaşılır. Bilimsel ilerleme için herhangi bir araştırmanın bulgularının yayınlanması ve iletilmesi olmazsa olmazdır. Hakemli dergiler genellikle araştırma bulgularının paylaşımı için ideal bir yerdir. Bilim insanları yayınlanması amacıyla araştırmalarının bir raporunu bilimsel bir dergiye gönderir. Gönderilen rapor, raporlanan

bulguların uygunluğu, önemi, açıklığı ve bilimsel güvenilirliği açısından alandaki birkaç hakem tarafından eleştirel şekilde değerlendirilir. Hakem değerlendirme olumluysa rapor yayınlanır ve daha geniş bilimsel topluluk tarafından incelenmeye hazır hale getirilir (Finn vd., 2005).

Akran değerlendirme süreci aynı raporu inceleyen farklı bakış açılarına sahip hakemlerin raporun bilimsel değeri veya metodolojik olarak güçlü ve zayıf yönleri konusunda fikir ayrılığına düşmeleri (Fiske ve Fogg, 1990), siyasi etki ve ön yargıların olması gibi nedenlerle mükemmel olmaktan uzak olsa da (Godlee ve Jefferson, 2003), genellikle düşük kaliteli araştırmalara karşı en azından bir miktar koruma sağlar (Lilienfeld vd., 2012). Her ne kadar açık bir şekilde dile getirilmese de çoğu bilim insanı hakemli dergiler arasında, en üstte en titiz ve eleştirel olarak zorlayıcı olanlardan, en altta yumuşak inceleme ve sözde tek kullanımlık dergilere kadar uzanan bir hiyerarşi olduğunu kabul eder (Rochon vd., 2002). Bununla birlikte hakemli dergilerin çoğuna bilim insanları ve araştırma kurumları tarafından saygı gösterilir. Çünkü bu sürecin kusurlarına rağmen, bilimsel alan yazının ilerlemesine ve bütünlüğünün sağlanmasına yardımcı olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir (Finn vd., 2005).

Bilim, hataya karşı kısmi bir güvence olarak akran değerlendirmesine güvenirken, bunun aksine birçok sözdebilim, bu tür güvenlik önlemlerini hiçe sayar. Sözdebilimciler uzmanlar tarafından dikkatli bir incelemeye tabi tutulmadan önce iddialarını yayarak ve teşvik ederek akran değerlendirmesinin radarının altından kurtulmayı amaçlar (Lilienfeld vd., 2012). Bunun yanı sıra sözdebilimsel bir uygulamanın tanıtımı, söz konusu uygulamanın kamuoyu ve profesyoneller tarafından kabulünü teşvik etmede etkili olabilir ve toplumda benimsenmesini hızlandırabilir (Finn vd., 2005). Çünkü popüler medya genellikle somut, kişisel ve duygusal içerikleri vurgulayan hikayeler üretir ve bu içerikleri kabul etmek, bunlarla ilişki kurmak ve inanmak çoğu insan için daha kolaydır (Heaton ve Wilson, 1995).

Sözdebilimcilerin bulgularının ve teorik çalışmalarının uygun hakemli akademik dergilerden ziyade, popüler basında ya da kendi kuruluşlarına ait özel dergilerde yayınlanması muhtemeldir. Bununla birlikte sözdebilimcilerin araştırmaları, kendi kitap yayınlarında ya da neredeyse tüm başvuruları kabul eden ve yayın için yazarlardan ücret alan *gösterişli dergilerde* de sıklıkla yer alır. Bu durumun bir örneğini Beyerstein sözdebilimsel olarak tanımladığı terapötik dokunma (dokunarak iyileştirme) üzerinden şu sözlerle ifade etmektedir:

... Bununla birlikte, terapötik dokunuşun savunucuları tarafından her zaman atıfta bulunulan bir araştırma makalesi vardır, çünkü diğerlerinden farklı olarak, geleneksel biyomedikal araştırmacılar tarafından talep edilen kontrol türlerini içeriyor gibi görünmektedir. Daniel Wirth adında bir parapsikolog tarafından kaleme alınan bu makale yüzeysel olarak bakıldığında geçmişte sağlıkla ilgili iddialara yöneltilen en bariz itirazları karşılamış gibi görünmektedir, ancak eğer öyleyse, böylesine önemli bir makalenin neden Science ya da The New England Journal of Medicine gibi dergiler yerine Subtle Energies (Vol. 1, No. 1) adlı bir New Age dergisine gönderildiği merak edilmektedir (Beyerstein, 1995, s. 38).

Sözdebilimciler, bilim insanlarının Alfred Wegener'in kıtaların kayması önerisinde olduğu gibi daha sonra doğruluğu kanıtlanan birkaç yenilikçiye karşı çıkmalarının, kendi zorlama fikirlerinin geçerliliğini bir şekilde kanıtladığı yanılgısını (non sequitur) sıklıkla kullanır. Bununla birlikte sözdebilimciler kendilerini Galileo ile karşılaştırarak ve sözdebilim adamının yanlış olduğuna inanıldığı gibi, Galileo'nun da çağdaşları tarafından yanlış düşünüldüğünü, bu nedenle sözdebilimcinin de Galileo gibi haklı olması gerektiği söyleminden oluşan *Galileo argümanını* da sıklıkla dile getirirler. Her ne kadar bilim camiasının alışılmadık ama doğru bir teoriyi kabul etmekte gereksiz yere yavaş davrandığı iyi bilinen birkaç vaka olsa da, gözden kaçırılmaması gereken nokta, bu teorilerin sadece varsayımlar ve özel savunmalarla değil, kanıtların gücüyle doğrulandığıdır (Beyerstein, 1995).

Kanıt olarak anekdotlara ve görgü tanıklığına başvurma

Bilimsel bilgi ampirik kanıtlara dayalıdır (Khishfe, 2008). Gözlem ve deneyler sayesinde toplanan kanıtların tek başına bir teoriyi doğrulaması mümkün değildir. Ancak her bir kanıtın teoriyi desteklediğinde güçlendiren ya da doğrulamadığında zayıflatan bir etkisi vardır. Başka bir ifadeyle kanıtlar, ilgili teorinin tekrarlanabilir testlerle sınanabilirliğini mümkün kılar. Bu sayede kanıtlar teorinin güvenilirliğine ve gerçekliğine katkı sağlamış olur (Lederman vd., 2002; Yıldırım, 2016).

Buna karşın sözdebilim, bilimsel yöntemin doğruluk kriterlerine başvurarak kanıt topladığını iddia etmesine rağmen, genellikle kanıtlar makul ölçüde iyi kurulmuş bilgi parçaları ile uyumlu, kontrollü ve tekrarlanabilir deneyler üzerinden elde edilmez. Çoğunlukla doğrulan(a)mayan görgü tanığı ifadeleri, hikâyeler ve masallar, kulaktan dolma bilgiler, söylentiler ve şüpheli anekdotlar, gazete haberleri, kadim sözdebilim ya da mitoloji

eserlerinden alıntılar kanıt olarak değerlendirilir. Sözdebilimin kanıt ve sonuçlarının merkezinde yer alan *gerçekleri*, savunucuları tarafından referans eserlere başvurularak ihtiyaç duyulan yerlerde dile getirilir. Özellikle kişisel deneyime dayalı öznel doğrulama sözdebilimin dayandığı temeli oluşturur. Örneğin baş ağrısından muzdarip birisi saçına jöle sürdüğünde baş ağrısının geçmesi, sözdebilime göre jölenin baş ağrısını iyileştirdiği anlamına gelir. Deney yapılmadan varılan bu sonuç bilim için hiçbir anlam ifade etmezken, sözdebilim için doğrulandığının göstergesidir (Coker, 2001).

Sözdebilimciler sık sık ilan ettikleri *olağanüstü uygulamaların* doğrulandığına ilişkin yeterli kanıt sunmazlar. Bunun yerine sözdebilimciler söz konusu uygulamaya ilişkin geçmiş yaşantılarının kendilerine benzersiz bir içgörü sağladığını, bu durumun güvenilirliklerinin bir teminatı olduğunu (Finn vd., 2005) ve bunun sonucu olarak başkalarının kendilerinin kişisel otoritelerine inanmaları gerektiğini iddia ederler (Ruscio, 2002; Stanovich, 2001). Sözdebilimcilerin iddialarının aksine bu tür öznel deneyimler ne bilimsel güvenilirlik sağlayabilir ne de nesnel bilgi haline gelebilir (Finn vd., 2005).

Bilim dalları ile bağlantılı olmaması

Bir fikrin bilimsel bir topluluğun dikkatini çekebilmesi için önceki bilgilerin bütünüyle olmasa bile büyük bir kısmı ile uyumlu olması gerekir (Bunge, 2011). Farklı alt disiplinlere ilişkin bilgi ve ilkeler birbirleriyle aktif olarak bağlantılı değilse bile, en azından karşılıklı olarak çelişkili de değildir (Beyerstein, 1995). Çeşitli bilim dallarının birbiriyle ilişkili ve karşılıklı destekleyici olması, sadece asılsız iddiaları ayıklamak için değil, aynı zamanda yeni fikri anlamak ve kontrol etmek için de gereklidir (Bunge, 2011). Sözdebilimlerde ise durum bundan farklıdır. Tipik olarak sözdebilimler çalışmalarını bilgilendirmeleri gereken ana akım araştırma kuruluşlarından, ilgili akademik alanlardaki çalışmalardan ve bu alanlardaki temel kavramlardan şaşkıncı derecede habersiz görünmektedir. Sözdebilimler meşru bilimsel disiplinlerden gelen köklü bilgilerle, verilerle ve teorilerle yakın bağlantılara değer vermez, bunları teşvik etmez veya nadiren uygun bir şekilde kullanır. Dahası bazı sözdebilimsel iddialar sadece geleneksel bilimin bazı alanlarında güçlü bir şekilde desteklenen verilere, bazıları ise temel bilimsel dünya görüşünün altında yatan daha temel ilkelere ters düşmektedir (Beyerstein, 1995). Örneğin maddeler üzerinde düşünce gücüyle etki oluşturduğunu iddia eden telekinezi sadece enerji korunumu ilkeleriyle çatıştığı için bile bilimsel olarak değerlendirilemez. Bu izole yapının bir sonucu olarak, birçok sözdebilimin ilkeleri birkaç gün gibi kısa bir sürede öğrenilebilirken, gerçek bir bilimin ilkelerini

öğrenebilmek, yalnızca dayandığı arka plan bilgisinin büyüklüğü nedeniyle bir ömür boyu sürebilir (Bunge, 2011). Aslında birçok sözdebilim, kendilerini etkileyen alanlarda geçmişte yapılan araştırmalarla ilgilenmek şöyle dursun, açıkça düşmanlık beslemektedir (Beyerstein, 1995). Newton'un yaptığını iddia ettiği gibi, dâhilerin bile üzerinde durmak için başka devlerin omuzlarına ihtiyacı vardır (Boudry vd., 2015). Bunun aksine sözdebilimciler devlerin omuzlarında durmak yerine, çoğu zaman onların karşısında durmayı tercih eder (Beyerstein, 1995).

Belirsiz ve aşırı teknik dil kullanımı

Bilim, *bilinmeyi bildik* terimlerle açıklamaya çalışmaz. Tam tersine; genellikle *bilineni bilinmeyen terimlerle açıklar* (Wolpert, 1994: 16). Bu terimleri, bilim insanları sıklıkla yüzeysel olarak benzer olan kavramlar arasında doğru bir ayırım yapma çabası içinde tanıtmayı uygun görürler (Lilienfeld vd., 2012). Genellikle tanıtılan bu yeni ve farklı terimler içsel ve anlaşılabilir görüldüğü kadar benzersiz bir yapıya sahiptir (Finn vd., 2005). Sözdebilimciler bilimin anlaşılması zor terimlerini, geçersiz uygulamalarının bilimsel saygınlık kazanması ve meşruiyetlerini sağlaması çabasında sıklıkla kullanır (Lilienfeld vd., 2012). Bir parça anlamsız çok heceli ya da iki kelimeden oluşan ezoterik jargon, son derece karmaşık bir bilimsel terim, bir ifadenin bilimsel görünmesini sağlayabilir. Dahası kullanılan bu aşırı teknik dil anlamsız ve zayıf olsa bile iddianın makul ve saygın kabul edilmesini kolaylaştırabilir (Smith, 2010). Örneğin *kuantum terapi (biofeedback)* zihnin elektromanyetik dalgalarla uyarılması sonucunda bedenin iyileştiğini iddia eden sözdebilimsel bir uygulamadır (Carroll, 2011). Her ne kadar kuantum kelimesi etkileyici ve bilimsel olduğu izlenimi verse de, bu ifade kanıttan yoksun bir dizi başka kavrama dayanmaktadır (Schmaltz ve Lilienfeld, 2014).

Sınır koşullarının yokluğu

Bilimsel teoriler, genellikle teori ile ilgili iddiaların uygulanabildiği ve uygulanamadığı durumları açıkça tanımlayan sınır koşullarını içerir. Ancak özellikle sağlık alanında iddiada bulunan sözdebilimciler, taraftarı oldukları sözdebilimin neredeyse tüm hastalıkların ve her yaştan insanın tedavisinde kullanılabileceğini iddia ederler. Örneğin Irlen lensleri olarak tanıtımı yapılan bir ürünün savunucuları travmatik beyin hasarı, bazı görsel rahatsızlıklar, dikkat dağınıklığı, baş ağrısı, migren, okuma ve öğrenme sorunları gibi birbirinden farklı rahatsızlıkların tedavisinde kullanılabileceğini iddia etmektedir. Bahsi

geçen lensin tedavi etmediği bir hastalık yokmuş gibi görünen, bu durum açıkça sınır koşullarının yokluğunu göstermektedir. Bu nedenle geniş kapsamlı iddialarda bulunarak sınır koşullarını belirtmemek sözdebilimin belirgin özelliklerinden biri olarak ifade edilmektedir (Lilienfeld vd., 2012). Beyerstein'in (1995) ifade ettiği gibi her şeyi açıkladığını iddia eden bir şey aslında hiçbir şey açıklamaz.

Bilimi sözdebilimden ayırt etmek için birçok uyarı işareti önerilmiş olmasına rağmen, günlük hayatta sözdebilimsel iddia ve uygulamalar ile karşılaştığımızda bu işaretleri fark etmekte bazı zorluklar yaşıyoruz. Bunun nedeni uyarı işaretlerini bilmek ile bunların nasıl uygulanacağını bilmenin iki farklı beceri olmasından kaynaklanıyor olabilir (Metin, 2015). Bununla birlikte, sözdebilimi fark etmememizde, sözdebilimin bu uyarı işaretlerini göz ardı etmemizi sağlayan yapısının da etkili olduğu söylenebilir. Bu bağlamda sözdebilimsel uygulamaları bizim için çekici kılan ve bilim ile sözdebilimi ayırt etmede zorlanmamıza neden olan, sözdebilime inanma nedenlerini incelemek faydalı olacaktır.

2.6. Sözdebilime İnanma Nedenleri

Sözdebilime inanma, karmaşık ve çok yönlü yapısından dolayı, eğitimden psikolojiye kadar farklı nedenlerden kaynaklanabilmektedir (Metin, 2015). Bu nedenlerden birinin bilimsel düşüncenin doğal olmayan doğası olduğu ifade edilebilir. Sanılanın aksine bilimsel düşünmenin doğal gelmeyen, pek çok açıdan *alışılmadık bir duygu* olduğu ifade edilmektedir (Lilienfeld, 2010). Çünkü bilimin fikirleri de uygulandığı da sezgilerimizi ve sağduyumuzu bir kenara bırakmamızı gerektirir (Cromer, 1993; McCauley, 2000; Wolpert, 1994). Bunun anlamı bilimin bizim gündelik deneyimlerimizin dışında kaldığı, doğal beklentilerimize uymadığıdır (Wolpert, 1994).

Sağduyu kültürün otoritesine dayanarak bireysel gözlem ve anekdotal kanıtlar yoluyla (Meehl, 1971) insanın dünya hakkında edinmiş olduğu çok büyük bilgi birikimini yansıtan karmaşık bir süreçtir (Wolpert, 1994). Ancak çoğu zaman bilimin anlaşılabilirliği, bu bilgi birikiminin askıya alınmasıyla mümkün olur. Dünya'nın Güneş etrafında dolanma hareketi, mikroskobik organizmaların insanları öldürebileceği gerçeği (McCauley, 2000), beyaz ışığın, hepsini değişik renklerde gördüğümüz tüm ışıkların karışımı olması, yanma olayının filojistonun (bir cisim yandığında, yanan cismin içinden havaya karışan öge) salıverilmesinden değil havadaki oksijenin alınmasıyla gerçekleşmesi, Newton'un hareket yasaları bilimsel gerçeklerle sağduyunun çelişmesine verilebilecek örneklerden bazılarıdır (Wolpert, 1994). İnsanların dünyanın nasıl işlediğine dair bilimle çelişen sezgisel

beklentilere sahip olması (Blancke vd., 2017), kanıta dayalı uygulamaları benimseme konusunda isteksiz olmalarını kısmen açıklayabilir. Bu nedenle insanlar dünyayı anlamlandırabilmek için büyük ölçüde bilimsel akıl yürütme yerine sezgisel *sağ duyulu* akıl yürütme sürecini tercih etmektedir (Beyerstein, 1995; Lilienfeld vd., 2012). Sezgisel akıl yürütmenin daha doğal olduğu ve otomatik olarak gerçekleştiği (Lilienfeld vd., 2012), bilimsel akıl yürütmenin ise bunun tam tersi olarak doğal olmadığı, öğrenilmesi, uygulanması ve bir zihin alışkanlığı olarak sürdürülmesi gerektiği ifade edilmektedir (Cromer, 1993; Sagan, 2020). Bilimsel düşünmenin sezgiselliğe aykırı bu yapısına karşılık sözdebilimler, tipik olarak sezgilerimize hitap eder. Karşılaşılan bir durumda basitçe sezgisel düşüncelerimizle uyumlu olan, uzmanı, durumu ya da ifadeleri tercih etmemiz muhtemeldir (Blancke vd., 2017). Bu nedenle oldukça sezgisel olma eğiliminde olan sözdebilimsel iddia ve uygulamalar, bilimsel kavramlara kıyasla daha avantajlıdır (Boudry vd., 2015; McCauley, 2000; Wolpert, 1994). Bu durum insanların sezgisel kavramlarının gerçekten bilimsel olduğunu ya da en azından kabul görmüş bilimle uyumlu olduğunu varsaymasına, dolayısıyla bu inanç sistemlerinin insanları istismar edeceği fırsatlar oluşturmaya neden olmaktadır (Blancke vd., 2017).

Bilimin belki de en etkili yanı dünyanın tam olarak gördüğümüz gibi olduğuna dair cazip ama hatalı varsayım olan *naif gerçekçiliğe* karşı güçlü bir panzehir olmasıdır (Lilienfeld vd., 2012: 13). “Gözümle görmeliyim.”, “Gördüğüm zaman inanırım.”, “Kendi gözlerimle gördüm.” gibi ifadelerle günlük kullanımda etkisini gösteren naif gerçekçilik, aslında insanların kendi gözleriyle gördükleri somut ve görsel kanıtların daha doğru ve inandırıcı olma eğilimini ifade eder. Bilimin doğası anlayışlarında da *görmek bilmektir* (Khishfe, 2008; Khishfe ve Lederman, 2006) olarak adlandırılan bu mantıksal pozitivist ifade, kişinin zayıf bilimin doğası anlayışlarına sahip olduğuna işaret etmektedir. Aslında bunların hepsi beynin gördüğünü inanma eğilimine dayanmaktadır (Metin, 2015). Lilienfeld vd. (2012) naif gerçekçiliğin, bağlantısız iki durumun bağlantılı olduğunu varsayan post hoc, propter hoc (bundan sonra, bu nedenle) mantıksal hatasıyla örtüştüğünü ifade etmektedir. Korelasyonun nedenselliği kanıtladığı varsayımına dayalı olan (Smith, 2010) bu mantıksal hata rastgele ilişkili bir dizide meydana gelen iki olgunun nedensel bir şekilde bağlantılı olduğunu görme eğilimidir (Metin, 2015). Naif gerçekçilik ile post-hoc mantıksal hatasının aynı örnekte birleştirilmesine “Kardeşimin ateşi çıktığında kalsedon agat taşı (ateş düşürücü etkisi olduğu iddia edilen bir doğal taş) takıldığını ve kardeşimin ateşinin düştüğünü gördüm. Bu yüzden doğal taşlara inanıyorum.” ifadesi örnek verilebilir. Naif gerçekçi epistemoloji

nedeniyle insanlar doğrudan gözlemlediği için bu sözdebilimsel uygulamayı doğru veya inandırıcı bulabilir, post-hoc yanılığının etkisi ile birbirini takip eden iki olgunun nedensel bir şekilde bağlantılı olduğunu düşünebilirler. Ancak iki olgunun ardışık olarak meydana gelmesi, birinin diğerinin nedeni olduğu anlamına gelmez (Smith, 2010). Nedensellik ilişkisinin tam resmini görebilmek için olası tüm rakip açıklamalar göz önünde bulundurulmalıdır (Lindeman, 1998).

Sözdebilimsel inanışların kabul edilmesini kolaylaştıran bir başka neden ise bilime nazaran anlaşılması zor olan fenomenleri kavramak için daha basit bir yol sağlamasıdır (Lindeman, 1998; Metin, 2015; Shermer, 1997). Bilimsel açıklamalar genellikle son derece karmaşıktır ve teknik bir alt yapıya sahiptir. Bu alt yapı yıllar süren bir eğitimin, emek ve zaman harcayarak disiplinli bir çalışmanın sonucunda öğrenilebilir. Dahası bilime ömrünü adayanlar için bile gerekli alt yapının anlaşılması zordur (Sagan, 2020). Bununla birlikte bilim; insanının davranışını yönlendiren kendini ve dünyayı anlama, sonuçları kontrol etme, dünyayı iyi bulma, bir yere ait olma gibi temel güdülere hizmet edecek çok fazla bilgi içermez. Buna karşın sözdebilimler bu güdülerin çoğunu bilimsel bilgidan daha kolay ve daha iyi karşılar. Dahası sözdebilim karmaşık sorunlara basit çözümler üretir ve bireyin arzu ve ihtiyaçlarına uymayan olayları anlamak için erişilebilir araçlar sunar. Yaşamın karmaşık labirentinde sözdebilim daha basit bir çıkış sağlar. Shermer'in (1997) sözdebilimin basitliği olarak ifade ettiği bu durum, sözdebilimlere kolay inanılır bir özellik kazandırır (Good, 2011).

Sözdebilimsel inanışların temel nedenlerinden biri olarak sosyal pekiştirme ve grup düşüncesinin önemi de vurgulanmıştır (Carroll, 2005; Eve ve Dunn, 1990; Janis, 1972; Lilienfeld vd., 2012; Metin, 2015; Preece ve Baxter, 2000). Sosyal varlıklar olduğumuz için etkileşimde olduğumuz sosyal kültürden ve birlikte yaşadığımız insanların fikirlerinden kolayca etkileniriz. Diğer insanların fikirleri genellikle dikkate alınmaya değer olduğundan mutlak bir olumsuzluk olmamakla birlikte, bizi zaman zaman grup düşüncesine yatkın hale getirebilir (Lilienfeld vd., 2012). Daha açık bir ifadeyle dâhil olduğumuz grup bir karar alırsa, gruptaki her birey bu kararı kabul etme eğilimi gösterir (Metin, 2015). Birey alınan kararları eleştirel bir şekilde değerlendirme ihtiyacı duymayabilir ya da grup düşüncesine ters düşmemek için bu isteği göz ardı edebilir. Bu durum insanların toplumsal pekiştirme yoluyla yayılan ve varlığını sürdüren sözdebilime inanmasını kolaylaştırır (Carroll, 2005). Çünkü sözdebilimsel uygulamalarla karşılaştığımızda grup düşüncesi akıl yürütme yeteneğimizi devre dışı bırakabilir, toplumda kabul gören iddialara inanmamızı sağlayabilir.

Carroll'ın altını çizdiği gibi, *bir şeye ne kadar çılgın ya da tuhaf olursa olsun, başkaları da inanırsa inanmak her zaman daha kolaydır* (Carroll, 2005: 212).

Mantık yanılgılarının, muhakeme ya da bilişsel hataların, sözdebilimsel iddia ve uygulamalara inanmayı kolaylaştıran bir diğer neden olduğu ifade edilmektedir (Beyerstein, 1995; Lilienfeld vd., 2012; Metin, 2015; Shermer, 1997; Smith, 2010). Hepimiz düşünme hatalarına eğilimliyiz. Üstelik daha eğitilmiş ya da daha zeki olmak bu tür hatalara kapılmayacağımızın garantisi değildir (Lilienfeld vd., 2012: 1). Smith (2010) hem biçimsel mantık hatalarını, hem de biçimsel olmayan mantık hatalarını detaylı bir şekilde açıklamıştır. Biçimsel mantıkta genellikle tümdengelim ve tümevarım olmak üzere iki akıl yürütme kullanılır (Smith, 2010). Smith (2010) tümdengelimli akıl yürütmedeki mantıksal yanılgıyı açıklamış, geçerli ama doğru olmayan bir akıl yürütme ile geçersiz bir akıl yürütme arasındaki ayrımı açığa çıkarmıştır (Metin, 2015). Geçerli bir tümdengelimli akıl yürütmede öncül kabul ettiğiniz sürece daha fazla araştırmaya ve tartışmaya gerek kalmaz. Öncül doğruysa sonuç da onu zorunlu olarak takip eder. Ancak öncülünüz yanlışsa tümdengelimli akıl yürütmeniz geçerli olsa bile varılan sonuç, şüpheli ve gerçek dünyayı temsil etme durumundan uzak olabilir. Örneğin öncülünüzün “Bir kişi Güneş balık burcundayken doğmuşsa atletiktir.” şeklinde olduğunu varsayalım. Buna göre Güneş balık burcundayken doğan arkadaşınızın, atletik olduğu sonucuna ulaşabilirsiniz. Bu durumda öncül tümdengelim biçimsel kurallarına uyduğu için geçerli ancak doğru olmayan bir yapıdadır. Çünkü ilk öncül yanlıştır (Smith, 2010). Tümdengelimli akıl yürütmede ikinci yanlgı sonuçtan öncüle doğru çalışarak biçimsel kuralları ihlal ettiği için geçersiz tümdengelim olarak ifade edilir. Örneğin “Eğer yıldızlar ve gezegenler doğru hizalanırsa (öncül) soğuk algınlığınızdan çabucak kurtulacaksınız (sonuç). Soğuk algınlığınızdan çabuk kurtuldunuz (sonuç), demek ki yıldız ve gezegenler düzgün bir şekilde hizalanmıştır (öncül).” ifadesini ele alalım. Örnekte de anlaşılacağı üzere önce sonuç onaylanmış, sonrasında öncülün doğruluğu savunulmuştur. Sonucu onaylamak alternatif açıklamalar dikkate alınmadığı için aslında hiçbir şey kanıtlamaz (Smith, 2010). Sözdebilimsel ve paranormal inançlar genellikle bu mantıksal hataya dayanır.

Smith (2010) biçimsel olmayan mantık hatalarını *gayri resmi safsatalar* olarak adlandırarak birbiriyle örtüşen birkaç grup altında incelemiştir. Bunlardan biri belirsizlik yanılgılarıdır. Bu yanılgı sözdebilimcilerin fikirlerini ve iddialarını ifade ederken yanıltıcı şekilde basit kelimelerle oynamayı, bu kelimeleri ikili anlamda kullanmayı ya da kelimeler arasındaki mantıksal ilişkileri karıştırmayı içerir. Belirsizlik yanılgıları bir açıklamaya kafa

kariştırıcı anlamlar katabilir, aslında zayıf olan kanıtların olduğundan daha güçlü görünmesini sağlayabilir. Örneğin “Bazı bilim insanları küresel ısınmayı kabul etmez.” iddiasında *bazı* kelimesi belirsiz bir kelimedir. Bazı kelimesinin bilim insanlarının yüzde kaçını temsil ettiği açık değildir. Yüzde birlik bir oran zayıf bir kanıtı temsil ederken, yüzde doksanlık bir oran güçlü bir kanıtı işaret edebilir. Belirsiz olarak kullanılan kelimelerden bir diğeri de iyileşmedir. Sağlık alanında sözdebilimsel iddialarda bulunan kişiler, iyileşme sözcüğünü fizyolojik olarak iyileşme olan genel anlamından biraz çarpıtarak psikolojik bir rahatlama anlamında kullanabilir. Kelimenin bu ikili anlamından dolayı sözde şifacılar başvurarak kişiler iyileşmeyi beklerken, kısmi bir rahatlamaıyla kandırıldıklarını fark etmeyebilir (Smith, 2010).

Diğer biçimsel olmayan mantık hatalarından bazıları duygulara hitap etmek (appeal to emotion), otoriteye başvurma (argumentum ad verecundiam) ve popüler olana başvurma (argumentum ad populum) safsatalarıdır. Çoğu zaman bir iddianın doğruluğunu bizde uyandırdığı duyguya göre değerlendirme eğiliminde oluruz (Lilienfeld vd., 2012). Eğer bir iddia bizde olumlu duygular uyandırıyorsa inanmamız, olumsuz duygular uyandırıyorsa kabul etmemiz mümkündür. Bu eğilime uygun olarak sözdebilimler genellikle duygusal olarak çekici, her zaman moral verici, cana yakın duygular uyandıracak iddialar öne sürer (Beyerstein, 1995; Coker, 2001). Sözdebilimler insanların minimum çaba veya fedakârlık karşılığında elde etmeyi arzuladığı ama ulaşılamayan bolluk, sağlık ve herkes için mutluluk hayalini vaat ettiklerinde cazibeleri artar (Beyerstein, 1995). Duygulara hitap etmek olarak ifade edilen bu safsataya benzer bir başka safsata otoritenin görüşlerini benimseme eğilimine dayanan otoriteye başvurma safsatasıdır (Richerson ve Boyd, 2005). Bilimin en güvenilir bilgi kaynağı olduğu dikkate alındığında bilimsel konularda uzmanlara otorite atfetmek ille de mantıksız değildir. Genellikle uzmanlar, bilimsel konuları, yetkinlikleri ve sağladıkları bilginin güvenilirliği ile bu otoriteyi hak ederler. Bununla birlikte insanlar uzmanların otoritesinin nedenlerinden çoğu zaman habersiz olma eğilimindedir. Bu eğilimden dolayı, sözdebilimcilerin iddialarında bilim olduğu izlenimi vermek için kullandığı en ufak bir ipucu bile, insanların güvenilir bir bilgi ile karşı karşıya olduğunu düşünmesine yol açabilmektedir (Blanke vd., 2017). Popüler olana başvurma safsatası ise çoğunluğun ya da toplumda prestij sahibi kabul edilen birinin bir iddiayı kabul etmesi durumunda ortaya çıkar. İnsanlar karar vermeleri gereken bir durumla karşı karşıya kaldıklarında, muhatabı oldukları kişinin yeterliliğini değerlendirebilecek bir konumda değilse, sorunun çözümü için ya çoğunluğun yaptığını taklit eder ya da otorite olarak kabul edilen bireylerin görüşlerini dikkate alır.

Dahası insanlar uzmanlık alanlarına girmeyen bir konuda, şöhret sahibi kişilerin görüşlerini takip etme eğilimindedir (Richerson ve Boyd, 2005). Bu eğilim insanların çoğunluğun ya da ünlü kişilerin fikirlerini kabul etmelerini kolaylaştırır (Blancke vd., 2017). Sözdebilimciler muhataplarını iddialarının doğruluğuna inandırmak için yaptıkları açıklamalarda kasıtlı olarak safsatalara başvurulur (Çetinkaya ve Sarıbaş, 2023).

Daha önce bahsi geçen, sözdebilimsel inançların yaygınlığının sorumlusu olarak kabul edilen muhakeme hatalarından biri olan post-hoc yanılığa benzer bir diğer hata pragmatik yanılığdır. Metin (2015) bu yanılığın Fishburn'ün fayda teorisine dayandığını ifade etmektedir. Kapsamlı bir teori olan Fayda teorisi, insanların kararları, seçimleri, yargıları, tercihleri ve değerleri ile ilgilenir (Metin, 2015). Sosyal hayatta karşılaştığımız her seçeneğe öznel değerlerimize ve bireysel yararlarımıza göre bir anlam yükleriz (Busemeyer vd., 2002). Bu seçeneklerden istenilen sonuca ulaşma sürecini değerlendirirken fayda sağlamak, kararlarımıza rehberlik eder (Kunda, 1990). Buna uygun olarak pragmatik yanılığ bir iddianın sağladığı varsayılan faydadan dolayı doğru olması gerektiği inancıdır (Metin, 2015; Smith, 2010). Bireyin bir şeyin inandırıcı, faydalı ve üzerinde etkili olduğunu algılamasından kaynaklanır. Böyle bir durumda iddianın doğruluğu eleştirilmez. Sadece sonuç beklentisine odaklanılır. İstenilen sonuçlar elde edildiğinde pragmatik yanılığa uygun olarak birey, iddianın doğru olduğuna inanma eğiliminde olur. Bunun tipik bir örneği “Nazar boncuğu taktığımda kendimi daha iyi ve korunmuş hissediyorum, bu nedenle nazar gerçekten var olmalı ve nazar boncuğunun da bizi diğer insanların kıskanç bakışlarından koruduğu doğru olmalı.” şeklindedir (Metin, 2015). Nazar boncuğu takmanın daha iyi hissettirmesi ve üzerinde etkili olduğu düşüncesi, nazarın doğru olduğuna inanma eğiliminin göstergesi olarak kabul edilir. Sonuç olarak bir şeyin doğru olduğuna inanmada faydanın önemli bir etkisi olduğu söylenebilir (Metin, 2015).

Kitle iletişim araçları da toplumda sözdebilimin yaygınlaşmasına neden olan (Martin, 1994) ve bilimden ayırt edilmesini zorlaştıran nedenlerden biridir (Castelão-Lawless, 2002; Metin, 2015). Alan yazında çok sayıda çalışma insanların kitle iletişim aracılığıyla kasıtlı olarak sözdebilime maruz bırakılmasına dikkat çekmiştir (Baran vd., 2014; Carroll, 2005; Castelão-Lawless, 2002; Coker, 2001; Ede, 2000; Metin, 2015; Preece ve Baxter, 2000; Shermer, 1997; Smith, 2010; Tsai vd., 2012; Turgut, 2011). Genellikle açıkça önemli ticari çıkarları olan iyi örgütlenmiş gruplar ve popüler medya bilimsel çalışmanın gerçekliğine uymayan iddia ve uygulamaları seçer ve bu iddia ve uygulamalardaki dikkat çekici unsurları vurgulayarak yayılmasını sağlar (Castelão-Lawless, 2002; Preece ve Baxter, 2000; Sagan,

2020). Özellikle kitaplar, reklamlar ve televizyon programlarında vurgulanan sözdebilimsel uygulamaların gösterilme sıklığının artmasının, toplumda bu uygulamalara inanma düzeyinin artmasına neden olduğu ifade edilmektedir (Metin, 2015; Sagan, 2020). Popüler medya farklı gerekçelerle bilim camiası tarafından sürekli reddedilen sözdebilimsel vakaları gerçek bilim vakaları olarak gündemde tutmaya devam eder. Hemen hemen her kanalda halkın ilgisi tarafından belirlenen reyting yüzdelere bakılarak yapılan televizyon programlarında, sıklıkla ya yıldız ve gezegenlerin konumuna göre haftalık burç fallarını açıklayan bir astrolog ya da otlar ve bitkiler, değerli taşlar, manyetik güç veya vücudun belirli bölgelerine masaj yaparak hastalıkları iyileştirdiğini iddia eden sözdebilimciler yer alır. Dahası kitle iletişim araçları bilimsel bilginin izleyicinin bakış açısına göre değer kazandığı, buna bağlı olarak bazı insanların arzu edilen tüm fikirlerinin onlar öyle istediği için bilimsel kabul edildiği konusunda insanları yanıltır. Bu bilim imajı, insanların epistemolojilerini etkilediği için hedeflenen bilim anlayışına ulaşmadaki en önemli engellerden biri olarak kabul edilir (Metin, 2015; Sagan, 2020).

Tüm bu nedenlerle birlikte sözdebilimin yaygın olma nedenleri listesinde *sözdebilimi ayırt etme becerisi kazandıramayan* fen eğitimi de yer almaktadır (Carroll, 2005; Ede, 2000; Eve ve Dunn, 1990; Metin, 2015). Fen eğitiminin yaygınlaşmasının bir sonucu olarak bazı yorumcular bugün hayatta olan bilim insanlarının sayısının, 1900'e kadar olan tarihteki toplam bilim insanı sayısından daha fazla olduğuna dikkat çekmiştir. Genel olarak kamu sistemlerindeki her öğrenciye genel bilimlerin öğretilmesi, bilimsel ve teknik becerileri konusunda eğitilmiş öğrencilere olan talebin artması, bilimin geçmişten günümüze kolay ulaşılabilir hale gelmesi, fen eğitimindeki önemli gelişmelerden bazılarıdır. Son elli yılda genel fen eğitimindeki çarpıcı gelişmelerin sonucu olarak toplumdaki mantıksızlığın düşmesi beklenir. Ancak aksine kaşık bükücülerin ve psişik yardım hatlarına yönelik reklamların bolluğu bize mantıksızlığın arttığı izlenimini vermektedir. Bilimsel bir çağda mantıksızlığın artmasında bilimin basit bir tanımının olmaması, bunun sonucunda neyin bilimsel sayıldığını belirlemenin zorluğunun etkili olması muhtemeldir. Ancak öğrencilerin bilim anlayışları büyük ölçüde kişisel fen eğitimi deneyimlerine dayanır. Eğer fen eğitimi bilimin anlaşılması için ana kanal ise ve öğrenciler bilimi sözdebilimden ayırt etmekte kafa karışıklığı yaşıyorsa, makul olarak fen eğitiminde bu durumun devam etmesine katkı sağlayan bir yapının var olup olmadığı sorgulanmalıdır. Öğrenciler bilimsel fikirlerin gerçekte nasıl elde edildiğini ve bilimin neden yapıldığını anlamadan fen sınıflarından

ayrılırlarsa, neyin bilim olduğunu ayırt etmekte zorlanırlar ve dolayısıyla sözdebilime yatkın hale gelirler (Ede, 2000).

Fen eğitiminin sözdebilimsel inanışları değiştirebilmesi zor olmakla birlikte mümkündür. Sözdebilimsel inanışları onaylayan popüler medyanın ve kültürün yıllar süren etkisini ortadan kaldırabilmek için ilkokuldan itibaren eleştirel bir yaklaşımla bu inanışların değerlendirilmesini öğretmek bilim eğitiminin ayrılmaz bir parçası haline gelmelidir. Öğrencilere bilimi sözdebilimden ayırt etmeyi öğretirken bilimin sözdebilim tarafından kolaylıkla taklit edilen profesyonel dergiler, hakem değerlendirmesi, teknik jargon, bildirileri olan ciddi konferanslar gibi yüzeysel görünümünün ötesini görmelerini sağlayacak, teorilerin önermelerin test edilmemiş, sınanmamış veya çürütülmemiş olup olmadığını değerlendirebilecek eleştirel bir bakış açısı öğretilmelidir (Martin, 1994).

2.7. Argümantasyon

Bu bölümde argümanın, argümantasyonun tanımı ve birbiri ile ilişkisi, fen öğretiminde argümantasyonun yeri ve önemi, argüman bileşenleri, analizi ve son olarak BİSABA ile ilgili detaylı açıklamalar yer almaktadır.

2.7.1. Argüman ve argümantasyon

Alan yazında genellikle argüman Toulmin'e (2003) atıf yapılarak bir gerekçe ile desteklenen iddia olarak tanımlanır. Bununla birlikte psikoloji ve eğitim gibi çeşitli alanlarda çalışan birçok araştırmacı tarafından ele alınan bakış açısına bağlı olarak argümantasyonun farklı tanımlamaları da yapılmıştır. Yapılan bu tanımlamalara geçmeden önce argüman ve argümantasyon terimleri arasındaki farkı açıklamak önemlidir. Bu terimler birbiriyle karmaşık bir şekilde ilişkili ancak eş anlamlı değildir. Argüman iddialar, gerekçeler ve destekleyici kanıtlardan oluşan içeriği ya da özü yansıtırken, argümantasyon iki ya da daha fazla kişinin karşıt iddiaları tartıştığı süreci ifade eder (Kuhn ve Udell, 2003; Osborne vd., 2004).

Kuhn (1991) argümanı basitçe *gerekçeye eşlik eden bir iddia* şeklinde tanımlamıştır. Bu tanımlamanın genişletilmiş hali Osborne vd.ne (2001) aittir. Bu tanıma göre argüman iddiaların desteklendiği verilerle ilişkilendirilerek gerekçelerin ortaya konulmasıdır. Başka bir tanıma göre ise argüman *bir çözümün geliştirilmesi sırasında ya da sonrasında akıl yürütmenin kasıtlı olarak açıklanmasıdır* (Krummheuer, 1995: 231). Muhakemenin açıklanması tek bir düşünce çizgisinde olabileceği gibi, çok sayıda kişinin dâhil olduğu bir

dizi zıt düşünme çizgisi de içerebilir (Newton vd., 1999). Bu argüman tanımına paralel olarak Andriessen vd. (2003) argümantasyonun çeşitli akıl yürütme türlerini kullanarak argümanlar oluşturmayı, çürütmeyi ve karşılaştırmayı içerdiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Eemeren vd.ne (1996) göre argümantasyon belirli bir konuda farklı görüş veya fikirleri haklı çıkarmaya ya da çürütmeye yönelik sosyal ve etkileşimli bir süreçtir.

Argümanı tanımlayan bakış açısına bağlı olarak eğitim alan yazında farklı argüman biçimleri sunulmuştur. Bunlardan birinde argüman *retorik* (Kuhn, 1991) ya da *didaktik* (Boulter ve Gilbert, 1995) ve *diyalojik* ya da *çok sesli* (Driver vd., 2000) olmak üzere iki açıdan ele alınmıştır. Birinci bakış açısında argüman başkalarına bir şeyler anlatmak ve onları ortaya konan iddianın gücü hakkında ikna etmek için kullanılır. Bu tür argümanlara bir öğretmenin sınıfa ya da bir grup öğrenciye bilimsel bir açıklama sunduğu, öğrencilerin bu açıklamayı makul görmelerine yardımcı olduğu fen derslerinde sıkça rastlanır. İkinci bakış açısında argüman farklı bakış açılarının incelendiği durumları yansıtır. Bu argümanda amaç kabul edilebilir iddialar ya da eylem biçimleri üzerinde anlaşmaya varmaktır. İkinci bakış açısına göre argüman oluşturulurken alternatif durumlar dikkate alınmalı, argümanlara itiraz edilmesi gereken durumlar düşünülerek bir araya getirilmelidir. Bu tür diyalogsal tartışmalar bir birey ya da sosyal grup içinde gerçekleşebilir. Bir başka ifadeyle argüman bireylerin zihinlerinde içsel olarak gerçekleşmenin bir sonucunu yansıtan (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007) düşünme ve yazma yoluyla gerçekleştirilen bir çaba olabileceği gibi (Akkuş vd., 2007), belli bir bağlamda birbirlerine muhalefet eden bireyler arasında birlikte inşa edilen sosyal bir süreç de olabilir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Kuhn'na (1993) göre içsel ve sosyal argümantasyon olarak adlandırılan bu iki anlam arasında bir bağlantı vardır ve sosyal argümantasyon, içsel argümantasyonda gömülü olan üst düzey düşünme stratejilerini geliştirmek ve dışsallaştırmak için güçlü bir araçtır.

2.7.2. Fen eğitiminde argümantasyon

Fen eğitiminde argümantasyon son yıllarda öne çıkan araştırma konularından biri haline gelmiştir. Argümantasyonun, fen öğreniminde etkili olduğunu belirten çok sayıda çalışmaya (Driver vd., 2000; Erduran vd., 2004; Jiménez-Aleixandre vd., 2000; Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007; McNeill ve Krajcik, 2009; Newton vd., 1999; Pimentel ve McNeill, 2013) paralel olarak birçok ülkenin fen bilimleri müfredatında argümantasyon öğretimi ortak hedef olmuştur (Lee vd., 2009; Özdem vd., 2011). Bu kapsamda Türkiye’de fen eğitiminde istenilen değişikliklerden biri olarak fen bilimleri ders kitaplarında farklı sınıf

kademelerinde argüman kurma becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklere yer verildiği görülmektedir (Çapkınoğlu vd., 2014).

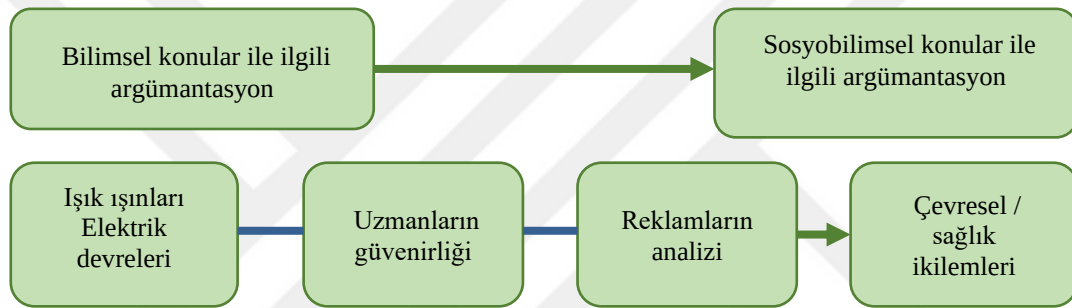
Fen eğitiminde argümantasyon genellikle bilimsel ve sosyobilimsel olmak üzere iki temel bağlamda ele alınmıştır. Bilimsel argümantasyon, bilim yapmanın merkezinde yer alan bir söylem türü olarak kabul edilir (Driver vd., 2000; Kelly vd., 1998a; Kelly ve Crawford, 1997; Kuhn, 1993; Lemke, 1990; Newton vd., 1999). Bilim insanları, genellikle kabul edildiğinden çok daha karmaşık, zayıf ve bilimsel topluluk içinde yerleşik olan bilimsel bilgiyi (McGinn ve Roth, 1999) geliştirmek ve iyileştirmek için argümantasyonla uğraşırlar (Von Aufschnaiter vd., 2008). Bilimsel bilgi mevcut bilimsel topluluk tarafından doğal fenomenlerin oluşumunu açıklamak için üzerinde *geçici* olarak uzlaşıldığı bir fikir birliğidir (Kuhn, 1970). Bu fikir birliğinin inşa edilmesi, basit ve kolay bir anlaşma değil, çatışma ve tartışma yoluyla gerçekleşen kolektif ve sosyal bir süreçtir (Latour, 1987). Bu süreç sonunda kabul edilen teorik varsayımlar, kavramlar ve değerler bilimde neyin kanıt sayılacağına ve bu kanıtların nasıl yorumlanacağına yön verir. Dahası bilime dair bir olguya ilişkin varsayımlarda bulunmak için gerekli olan gerekçeleri ve dayanakları şekillendirir. Bunun yanı sıra bu süreç belirli bir olguya ilişkin farklı teorik açıklamaların dikkate alınmasını, deneylerin yürütülmesine ilişkin yöntemlerin müzakere edilmesini ve verilerin yorumlarının değerlendirilmesini gerektirir. Bu sayede bilim insanları için merkezi bir faaliyet olan mevcut kanıtlar ışığında olguya ilişkin en ikna edici argümanın oluşturulması, kullanılması ve mevcut kanıtların yetersizliği durumunda yeni kanıtlar elde edilmesi mümkün olur (Lawson, 2003). Bir başka deyişle bilimin rasyonelliği açıklayıcı teorileri gözlemsel verilerle ilişkilendiren ikna edici ve inandırıcı argüman oluşturma becerisi üzerine kuruludur (Duschl ve Osborne, 2002). Fen eğitimi açısından bu, öğrencilerin bilimsel dünya görüşünün geçerliliği ve rasyonelliği konusunda ikna edilebilmelerini sağlayacak sınıf uygulamalarına katılmaları anlamına gelir. Öğrencilere bilime ilişkin herhangi bir konuda kavramsal anlayışlarını derinleştirebilmek için nedenler ifade edebilecek, görüşlerini gerekçelendirebilecek, farklı fikirlere meydan okuyabilecek, alternatifleri açıklayabilecek fırsatlar sunulmalıdır (Newton vd., 1999; Von Aufschnaiter vd., 2008). Bilimsel argümantasyonda yer alan normların anlaşılması; bilimsel pratiğin epistemik temellerini oluşturabilir (Sandoval ve Millwood, 2007), öğrencilerin argümanların iddiaları gerekçelendirme aracı olarak fikirler ve kanıtlar arasındaki bağlantıyı kurmadaki rolünü anlamasını sağlayabilir ve öğrencilere bu tür argümanları eleştirel bir şekilde değerlendirme becerisi kazandırabilir (Osborne vd., 2004). Fen sınıflarında öğrencilerin bilimsel

argümantasyona katılmaları bilim insanı gibi düşünmelerini ve hareket etmelerini sağlayabilir ve bu sayede öğrenciler bilimsel dünya görüşünün geçerliğini ve rasyonelliğini anlayabilir. Bu durum öğrencilerin bilimde kanıtın ne olduğuna ve nasıl yorumlandığına, daha sonra bunları kanıt olarak kullanıp kullanamayacaklarına karar vermelerini sağlar (Duschl ve Osborne, 2002).

Osborne vd. (2004) argümantasyonu fen eğitiminin merkezine konumlandırmanın iki temel işlevi olduğunu ifade etmektedir. Birinci işlev sezgisel olarak öğrencileri kavramsal ve epistemik hedeflerin koordinasyonuna dâhil etmektir. İkinci işlev ise öğrencilerin bilimsel düşünme ve akıl yürütmelerini öğretmenler ya da eğitmenler tarafından biçimlendirici değerlendirme yapabilmek için görünür kılmaktır (Osborne vd., 2004). Sonuç olarak, bilimsel argümanları oluşturma, değerlendirme ve gözden geçirme becerisi gibi epistemik hedefler için çabalamak, bilişsel hedeflere ulaşmanın bir yolunu sunarken, aynı zamanda öğretmenlerin biçimlendirici değerlendirme yapmasına da olanak tanır (Duschl ve Osborne, 2002).

Argümantasyon sosyobilimsel bağlamda ele alındığında karar vermenin (Amgoud ve Prade, 2009) merkezi bir parçası olarak kabul edilir (Karpudewan ve Roth, 2018). Sosyobilimsel konular birden fazla bakış açısı, muğlak bilgi ve çelişkili yorum içeren, kötü yapılandırılmış sosyal bilim temelli sorunlardır (Khishfe, 2023b). Bu tür çelişkili konuları değerlendirmek, kanıtların geçerliği ve güvenilirliğini kontrol etme, korelasyonları nedenlerden, gözlemleri çıkarımlardan ayırt etme ve risk derecesini değerlendirme becerisi gerektirdiğinden kolay değildir (Millar ve Osborne, 1998). Öğrencilerin bu becerilerinin ve bakış açılarını şekillendirecek olan fen temelli konularla başa çıkması için gerekli zihin alışkanlıklarının geliştirilmesinde sosyobilimsel konuların argümantasyona dâhil edilmesi önemli bir rol oynar (Driver vd., 2000; Sadler, 2004). Bununla birlikte bu konulara ilişkin birden fazla görüşün olması ve her görüşün uygun kanıtlarla ilişkilendirilme ihtimali, sosyobilimsel bağlamı argümantasyon için etkili bir ortam haline getirir. Öğrencileri düşünme ve muhakeme süreçlerine dahil etmek, gerçek hayatta kullanılan söylem pratiklerini yansıtmak için eşsiz fırsatlar sunar. Böylece öğrenciler, hayatlarını etkileyen (Sadler, 2009) ve kendileri için anlamlı olan konular ve sorunlarla ilgili olarak topluma aktif katkıda bulunan kişiler olarak somut günlük yaşam deneyimlerine dayalı argümanlarını geliştirebilir (Khishfe, 2023b), bilimsel bilgi ve zihin alışkanlıklarını uygulayabilir ve bilimsel uygulamaları anlama becerisi kazanabilir (Newton vd., 1999).

Jiménez-Aleixandre ve Puig (2012) argümantasyonun eğitim hedeflerine katkılarında birinin eleştirel düşüncenin gelişimini desteklemek olduğunu ifade etmiştir. Araştırmacılar argümantasyonun eleştirel düşünmeye katkılarını, görevin bağlamının doğasına ve tartışılan konulara bağlı olarak farklılık gösterebileceğini belirterek bilimsel argümanlar ve sosyobilimsel argümanlar arasında keskin bir ayrım yapmak yerine, bir ucunda bilimsel konularla ilgili argümanların, diğer ucunda ise sosyobilimsel konularla ilgili argümanların yer aldığı bir spektrum gibi olduğunu ileri sürmüştür. Jiménez-Aleixandre ve Puig (2012) tarafından ileri sürülen, bağlamına bağlı olarak farklılaşan argümantasyon spektrumu Şekil 2.3'te sunulmuştur.



Şekil 2.3. Farklı bağlamlarda argümantasyon spektrumu (Jiménez-Aleixandre ve Puig, 2012, s. 8).

Bu spektrumun bir ucunda yer alan tamamen bilimsel konulara, görme olayında ışık ışınlarının gözlerden nesnelere doğru hareket etmesine karşı ışık kaynağından nesnelere, nesnelerden göze yansımaya ilişkin kanıtlar (Osborne vd., 2004), kara bir kutunun içindeki elektrik devresiyle ilgili tahminler (Kelly vd., 1998b) örnek olarak verilebilir. Spektrumun ortasına yerleştirilen argümanlara, öğrencilerin makalelerdeki bilimsel iddiaların güvenilirliğine ilişkin eleştirel yargıların yanı sıra kurumsal çıkarlar veya uzmanların yetkinliği gibi sosyal yönler de odaklanmak zorunda oldukları (Kolstø vd., 2006) konular örnek olarak gösterilebilir. Diğer uçtaki sosyobilimsel konulara ilişkin argümanlara ise genetik mühendisliği ikilemleri (Sadler ve Zeidler, 2005), petrol sızıntısına ilişkin tahminlerin güvenilirliği (Jiménez-Aleixandre vd., 2004) örnek olarak verilebilir.

Jiménez-Aleixandre ve Puig (2012) argümantasyonun eleştirel düşünmenin ilk iki bileşeni olan bilgi değerlendirmesi için ölçüt ve kanıt kullanma, nedenler arama ve otoriteye meydan okuma eğilimleri gelişiminin bilimsel ve sosyobilimsel bağlamlarda eşit derecede

desteklendiğini; kendi grubuna meydan okuma, eşitsizlikleri haklı çıkaran söylemleri eleştirel analiz etme olan üçüncü ve dördüncü bileşenlerin gelişiminin sosyobilimsel bağlamlarda desteklenme olasılığının daha yüksek olduğunu ileri sürmüştür.

Argümantasyon, öğrencilerin ilgisini çekme, altta yatan inançları değiştirme ve kavram yanılgılarını çürütme potansiyeline sahiptir (Baker, 1999). Bir argümanda iddiayı destekleyen unsurlar çürütme ya da karşıt iddiaya bağlı olabilir. Her iki durumda farklı akıl yürütme yollarını karşılaştırma, zıtlştırma ve ayırt etme becerisi gerektirir (Osborne, 2010). Karşılaştırma ve zıtlştırma becerilerini kapsayan bilişsel süreç içerisinde (Osborne, 2010) öğrencilerin sahip oldukları eski fikirler ile karşılaştırdıkları yeni fikirler etkileşime girer. Bu etkileşim öğrencilerin yeni anlayışlar geliştirmelerine ve yeni anlamları test etmelerine yardımcı olur (Khishfe, 2014). Kavramsallaştırmalarını başkalarıyla karşılaştırmaları, öğrencilerin daha ileri tartışmalar için potansiyel çatışma noktalarını fark etmelerini sağlar (Suthers, 2003). Dolayısıyla, öğrencilere iddialarını gerekçelendirme, karşı argümanlar ve çürütmeler üretme şansı vermek, kendi bilgi birikimlerini inşa etmelerini ve sahip oldukları fikirlerini yeniden yapılandırmalarını (Berland ve McNeill, 2010) hatalı inançlarını ya da iddialarını değiştirmelerini (Baker, 1999) mümkün kılar.

Özetle, bilimsel konuların kültürel görünüşe giderek daha fazla hâkim olduğu, bilimsel bilgedeki gelişmelerin giderek dikkatli ve düşünülmüş bir yanıt gerektiren bir dizi ahlaki ve etik ikilemi ortaya çıkardığı, sosyal medyanın etkisi ile bilim ve sözdebilimsel ayrımı hakkında kafası karışık veya kaygılı bir toplum bağlamında, öğrencilerin genel olarak argümanın doğası ve özellikle bilimsel bir argüman anlayışının kalitesini iyileştirme ihtiyacı giderek önem kazanmaktadır (Osborne vd., 2004). Bu nedenle fen eğitimi, bilimin epistemik özünü başka bir ifadeyle argüman ve açıklamanın inşasını ortaya çıkarmalı, öğrencilerin bilimsel olarak geçerli argüman yollarını anlama ve uygulama becerilerini geliştirmeli ve bilimsel argümanın güçlü yönlerinin yanı sıra, *sınırlılıklarını da fark etmelerini* sağlamalıdır (Osborne ve Young, 1998). Bu sayede kendisini rasyonalitenin özü olarak sunan fen eğitiminin, öğrencileri inancın epistemik temeli hakkında eğitmekte başarılı olması ve öğrencilere istenen bilim anlayışlarını kazandırması mümkün olabilir (Osborne vd., 2004).

2.7.3. Argüman bileşenleri ve analizi

Alan yazında argümantasyon kalitesi hakkında yargıda bulunabilmek için araştırmacılar bir argümanın temel özelliklerini belirlemeye yönelik çerçeveler geliştirmiştir. Bu çerçeveler konuşma (Erduran vd., 2004; Jiménez-Aleixandre vd., 2000;

Kelly vd., 1998a) ve yazma (Bell ve Linn, 2000; Berland ve Reiser, 2009; Kelly ve Takao, 2002; Osborne vd., 2004) sırasında öğrenci argümanlarının yapısını incelemek için kullanılmıştır. Bugüne kadar öğrenci argümanları üzerine yapılan araştırmaların çoğu bir şekilde Toulmin argüman modeline dayanmaktadır (Clark ve Sampson, 2007).

Toulmin geleneksel mantık alanından uzaklaşmış ve insanların doğal ortamlarında tartışma biçimlerinin incelenmesi gerektiğini ifade etmiştir (Toulmin, 2003). İncelemeleri sonucunda Toulmin argümantasyonun kurucu unsurlarını ve bunlar arasındaki işlevsel ilişkileri, yasal ortamlar ve bilimdeki tartışmalar da dâhil olmak üzere bir dizi bağlamdaki argüman analizine dayanarak bir model ileri sürmüştür. Toulmin'in modelinde tanımlanan, verilerden bir sonuca veya bilgi iddiasına akıl yürütmedeki ana bileşenler iddia, veri, gerekçe ve destekleyicilerdir. Toulmin daha sonra daha karmaşık argümanlarda niteleyiciler ve çürütücüler olmak üzere iki bileşen daha tespit etmiştir (Driver vd., 2000). Toulmin modelinde tanımlanan bileşenler şunlardır:

İddia: Desteklenen olgu ya da durum, veriye dayanarak ortaya çıkarılan sonuçlardır.

Veri: İddiaları desteklemek amacıyla sunulan kanıtlardır.

Gerekçe: İddia veya sonuç arasındaki ilişkiyi tanımlamak için öne sürülen kurallar, ilkeler gibi açıklayıcı nedenlerdir.

Destekleyici: Gerekçeleri ya da sonuçları doğrudan güçlendirmek için başvuru verilerdir.

Niteleyici: İddiaların geçerli kabul edildiği durumları belirleyerek iddiaların sınırlarını belirleyen ifadelerdir.

Çürütücü: İddianın geçerli kabul edilmediği durumlardır.

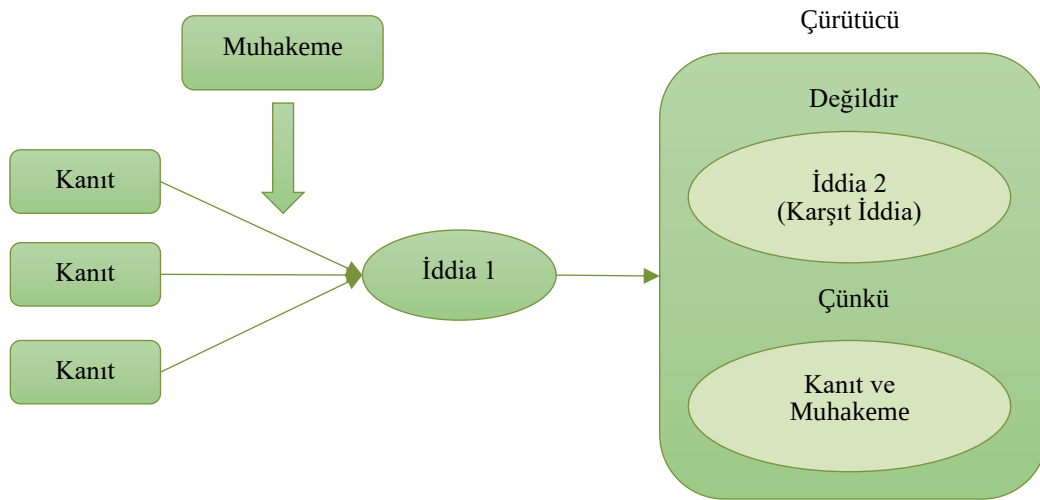
Toulmin argüman modelinin kullanıldığı çalışmalar öğrencilerin argümantasyon uygulamalarını nasıl benimsedikleri (Driver vd., 2000), günlük deneyimlerine dayalı argüman oluştururken kullandıkları akıl yürütme biçimi ve türü hakkında çok sayıda bilgi sağlamıştır (Simon vd., 2003). Öğrencilerin bireysel ya da birlikte inşa ettikleri argümanların, destek ve gerekçelerden yoksun iddialara dayanma eğiliminde oldukları (Jiménez-Aleixandre vd., 2000), kendilerine meydan okunmadığı sürece iddiaları için genellikle gerekçe sunmadıkları (Kelly vd., 1998a), inançlarına aykırı gerekçelere rağmen bir önermenin yanlış değil de doğru olduğuna inanmaları halinde bir iddiayı onaylama eğiliminde oldukları ve genellikle neyin ikna edici kanıt teşkil ettiğinden emin olmadıkları (Zeidler, 1997) elde edilen bu bilgilerden bazılarıdır. Clark ve Sampson (2007) yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların genel bir değerlendirmesini yaparak öğrencilerin

kanıtlara dayalı sonuçlardan çıkarım yapmaya, tutarlı açıklamalar oluşturmaya ve ifade etmeye, başkaları tarafından yapılan açıklamalara yanıt vermeye ve bunları değerlendirmeye çalıştıklarında, günlük söylem stratejilerinin genellikle uygunsuz olduğunu ifade etmiştir.

Toulmin argümantasyon modeli, öğrencilerin bir argümanı nasıl yapılandıkları ve iddialarını desteklemek için kullandıkları gerekçelerin doğası hakkında büyük ölçüde içgörü sağlamasına rağmen (Sampson ve Clark, 2008), argümanların doğruluğu hakkında yeterli bilgi verme noktasında bazı zorluklara sahiptir (Driver vd., 2000). Araştırmacıların karşılaştığı zorluklardan biri bu analitik modeli kullanırken, öğrencilerin ifadelerinde neyin gerekçe, iddia ya da veri sayılacağına dair araştırmacının kişisel bakış açısının kodlamayı sıklıkla etkilemesidir. Öğrencinin yorumu, iddianın bir parçası veya bir çürütücü, hatta argümanlar daha uzun olduğunda önceden var olan bir iddia için gerekçe olarak hizmet edebilir (Kelly ve Takao, 2002). Bu tür bir yanlışlık güvenilirliği olumsuz etkilediğinden, bazı araştırmacılar bu modelin bilim bağlamında öğrenciler tarafından üretilen argümanları değerlendirmek için uygun olup olmadığını sorgulamıştır (Duschl, 2008). Buna ek olarak, öğrenciler genellikle bir bakış açısını diğerine karşı savunmak yerine bir argümanın inşasını paylaştıkları için, bazı araştırmacılar öğrenci argümanlarının Toulmin'in çerçevesi kullanılarak sınıflandırılmayacağını ifade etmiştir (Clark ve Sampson, 2007). Bununla birlikte Sampson ve Clark (2008) Toulmin'in modelindeki argüman bileşenlerini, bağlamdan bağımsız olarak bir argümanın yapısını incelemek için kullanılacak *alanla değişmeyen* özellikler olarak ifade etmiştir. Araştırmacılar Toulmin modelinin kullanıldığı araştırmaların çoğunda bir argümanın alanla değişmeyen özelliklerine odaklanıldığını, bu durumun öğrencilerin oluşturdukları argümanların geçerliliği, içeriği ve verilerin güvenilirliğine ilişkin daha az iç görü oluşmasına neden olduğunu belirtmiştir. Dahası araştırmacılar Toulmin'in modelinin standart bir uygulamasının, bazı bileşenlerin mantıksal yapısı ve tutarlılığına ilişkin bir değerlendirmeyi içermediğini, önemli olan tek şeyin doğruluk ya da uygunluktan bağımsız olarak bunların varlığı ya da yokluğu olduğunu ifade etmiştir. Sonuç olarak, Sampson ve Clark (2008) bu modelin bileşenlerin bilimsel açıdan doğruluğunu ya da argümanın bir bütün olarak mantıklı olup olmadığını dikkate almadığını, bir argümanın içeriğinin incelenebilmesi için bu modelin başka ölçütlerle tamamlanması gerektiğini ifade etmiştir.

Argümantasyon sürecinin incelenmesinde argüman bileşenlerinin kullanılma sıklığının yanı sıra bileşenlerin birbiriyle olan ilişkisine daha fazla odaklanılması gerektiği (Choi, 2008) ihtiyacından yola çıkan araştırmacılar Toulmin modeline dayanarak,

bileşenlerin doğruluğuna ve uygunluğuna (McNeill vd., 2006), bileşenler arasındaki ilişkiye (Kelly ve Takao, 2002), argümanın kavramsal ve epistemolojik kalitesine (Sandoval, 2003; Sandoval ve Millwood, 2005), öğrencilerin bilim insanları tarafından kullanılan ve değer verilen türde argümanlar oluşturmalarına (Lawson, 2003), argüman içeriğine (Zohar ve Nemet, 2002) odaklanan konu alanına bağımlı veya konu alanından bağımsız analiz çerçeveleri geliştirmiştir. Bu kapsamda geliştirilen argümantasyon analiz çerçevelerinden biri McNeill ve Krajcik'e (2011) aittir. Araştırmacıların 5-8. sınıf öğretmenleriyle birlikte geliştirdiği bu çerçeve, hem öğrencilerin bilimsel açıklama oluşturmalarını desteklemek, hem de öğrenci açıklamalarını analiz etmek için kullanılabilir. Bilimsel açıklama çerçevesi, bilimin örtük kurallarını açık hale getirerek öğrencilerin bilimde iddialarını nasıl gerekçelendireceklerini görmelerine yardımcı olmak, öğrencileri kendilerine verilen ya da kendi topladıkları verileri kullanarak bir soruya ya da probleme yanıt vermeye teşvik etmek ve fen sınıflarında bilimsel açıklamada yer alması gereken unsurlar konusunda rehberlik etmek için geliştirilmiştir. Toulmin'in (2003) argüman modelinden uyarlanan çerçeve iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü olmak üzere dört bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler arasındaki ilişki Şekil 2.4'te sunulmuştur.



Şekil 2.4. McNeill ve Krajcik bilimsel açıklama çerçevesi (2011, s. 26).

Bilimsel açıklama çerçevesinde *iddia* bileşeni bir soru veya sorunun cevabının ya da sonucunun ifadesi olarak tanımlanmıştır. Öğrencilerin argümanlarına en kolay dâhil ettikleri bölümün bu olduğu ifade edilmektedir. *Kanıt* bileşeni doğal ortamlardan gelen gözlemler, ölçümler ve kontrollü deneylerden elde edilen sonuçlar veya olgunun çok küçük (örneğin

atomlar ve moleküller), çok büyük (örneğin Güneş sistemi) olması durumunda uzmanlar tarafından toplanmış iddiayı destekleyen bilimsel verilerdir. McNeill ve Krajcik (2011) Toulmin'in gerekçe ve destekleyici bileşenini *muhakeme* bileşeninde bir araya getirerek bu bileşeni kanıtın iddiayı neden desteklediğinin açıklaması, kanıt ile iddia arasında mantıksal bir bağlantı olarak tanımlamıştır. Muhakeme kanıt ile iddia arasında bağlantı kuran bir gerekçe sunmayı içerdiği için iddia ve kanıtla göre daha zor bir adım olarak belirtilmiştir. Bu çerçevenin son bileşeni olan *çürütücü*, karşıt iddiayı tanımlar ve bu iddianın neden uygun olmadığına ilişkin karşıt kanıtlar ve muhakeme içerir.

Mevcut araştırmada birkaç nedenden dolayı McNeill ve Krajcik (2011) bilimsel açıklama çerçevesi kullanılmıştır. Öncelikli olarak araştırmanın çalışma grubu yedinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Bu öğrenci grubuna yönelik ve bu yaş grubuna eğitim veren öğretmenler tarafından geliştirilen bir çerçevenin uygun olacağı düşünülmüştür. Bilimsel argümantasyon yapılırken iddia ileri sürmeyi, kanıt ve muhakeme kullanmayı, karşıt iddiayı dikkate almayı ve çürütme oluşturmayı öğrenmek öğrenciler, öğrencilerin bunları anlamasına yardımcı olmak ise öğretmenler için zordur. Çalışma grubu öğrencilerinin uygulama öncesi herhangi bir argümantasyon tecrübesi olmadığı göz önüne alındığında bu çerçevenin, öğrencilerin argüman bileşenlerini anlamasını kolaylaştıracağı varsayılmıştır. Son olarak araştırmanın ikinci problemi BİSABA'nın öğrenciler tarafından oluşturulan argüman bileşenlerinin doğruluğuna ve transferine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda bu çerçevenin araştırmanın bağlamı olan sözdebilimsel konularda argümantasyona uyarlanabileceği düşünülmüştür.

2.7.4. Bilim-sözdebilim ayrımı tartışmasına dayalı bilimsel argümantasyon (BİSABA)

Bilimi sözdebilimden ayırt etme sorunu felsefi olarak ciddi bir tartışma zemini oluşturmakla birlikte soruna ilişkin mevcut çözümsüzlük ve asla bir çözüm olmayacağı olasılığı, bu bağlamda tartışmanın içsel değerini göz ardı etmeyi gerektirmez (Turgut vd., 2010). Üzerinde henüz uzlaşılmış bir ölçüt listesi söz konusu olmasa da bilim-sözdebilim ayrımı fen eğitimcilerine bilimin süreci, ürünleri ve değerlendirilmesi hakkında önemli değişiklikleri veya yenilikleri tartışma imkânı sağlar (Turgut, 2010). Öğrencilerin, öğretmen adaylarının hatta öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin naif ve karmaşık kavramlara sahip olması (Cofré vd., 2019; Khishfe, 2014; Mueller ve Reiners, 2023), nitelikli bir bilim anlayışının geliştirilebilmesi için fen eğitimi alan yazında bu tür tartışmaların daha fazla yer alması gerektiğini göstermektedir. Bilimin ne olduğunun tartışılmasının yanı sıra bir

iddianın neden bilimsel olmadığı veya bir iddiayı sözdebilimsel olarak nitelendirmek için gerekli olan sebeplerin tartışmaya açılması, öğrencilerin daha zengin bilimin doğası anlayışları kazanması için uygun bağlamlar sağlayabilir (Turgut, 2010). Bununla birlikte bilimi sözdebilimden ayırma sorunu, sözdebilimsel bağlamlar üzerinden yürütülen ve sözdebilimsel inanışları azaltmayı amaçlayan argümantasyon faaliyetlerinin pedagojik gücünü destekleyebilir (Duruk vd., 2023). Bu nedenle bilimin doğası anlayışları üzerinden temellendirilmiş sözdebilimsel bağlamlarda argümantasyon yapmak sözdebilimsel inanışların azalması için fırsatlar sunabilir.

İlgili alan yazında gerek farklı kademelerde öğrencilerin, gerek öğretmen adaylarının, gerekse öğretmenlerin bilim anlayışlarını inceleyen ve geliştirmeyi amaçlayan araştırmaların olmasına rağmen, fen eğitimi bağlamında felsefi tartışmaları da içerecek şekilde ayırt etme sorununa odaklanan önemli bir araştırma temeli oluşturulmadığı görülmektedir. Ayrıca bilim-sözdebilim ayrımına dayalı bilimsel argümantasyonu içeren az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çetinkaya vd. (2015a) ayırım sorunu temelli tartışmaların ortaokul öğrencilerinin bilim algılarının gelişimine etkisini araştırmıştır. Araştırmacılar iridoloji sözdebilimsel bağlamı üzerinden kurgulanan araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin bilime ilişkin inanışlarının geliştirilebileceğini bulmuşlardır. Bir başka çalışmada Tsai vd. (2015) çevrimiçi bilimsel argümantasyonun lise ve üniversite öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarındaki değişimi incelemiştir. Çalışmanın bulguları, argümantasyon eğitimi ve etkinlikleri için çevrimiçi argümantasyon kullanmanın öğrencilerin bazı sözdebilimsel inanışlarını azaltabileceğini ve bu inanışların kalıcılığını sağlayabileceğini göstermiştir.

Arık ve Akçay (2018) yedinci sınıf öğrencilerinin bilim sözdebilim ayrımı yeteneklerinin kozmik bilim, refleksoloji, numeroloji, astroloji ve biyoenerji sözdebilimsel bağlamlarına ait örnek olaylar üzerinden kurgulanan argümantasyon etkinlikleri yoluyla gelişimini araştırmışlardır. Çalışmanın sonunda araştırmacılar öğrencilerin ayırım sorununa ilişkin bilgi ve tartışma becerilerinin arttığını, daha fazla bilimsellik ve sözdebilimsellik ölçütleri geliştirdiklerini ve daha kapsamlı sorgulama yaptıklarını bulmuşlardır. Çekbaş ve Özel (2019) tarafından yapılan bir başka çalışmada argümantasyon odaklı astronomi öğretiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının sözdebilimsel inanışlarını azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma çizgisini takip eden Duruk vd. (2023) ayırım sorununa ilişkin çalışmalarda astroloji, numeroloji ve iridoloji gibi sözdebilimsel konuların kullanıldığı, sınır çizmeye dayalı tartışmalarda çeşitli bilimsel kriterlerin dikkate alındığı ve bu tartışmaların sözdebilimsel inanışları azalttığı sonucuna varmıştır. Araştırmacılar bahsi geçen araştırmalar

ışığında sözdebilimsel bağlamlarda yapılan tartışmaların yaygın olarak sınırlandırma sorunu üzerinden yürütüldüğü sonucuna dayanarak BİSABA öğretimini ileri sürmüştür.

BİSABA yöntemi temelde ve işlevsel olarak, sınır çizme konusuna dayalı tartışmalarla desteklenen bilimsel argümantasyon olarak ifade edilebilir (Duruk vd., 2023). Bu yöntem sürecinde öğrencilere tartışmalara katılmaları için sözdebilimsel bağlamlar sunulur. Teorik olarak, bu yöntem iki ana teorik çerçeveye dayanmaktadır. Birincisi, Jiménez-Aleixandre ve Erduran (2007) epistemik ölçütler geliştirme etkinliği olarak bir toplumsal kültür içinde argümantasyonun etkili olduğunu ifade etmektedir. Bu ölçütlere göre yapılandırılmış tartışmalar, bilimsel bilgiyi, genellikle sözdebilimsel bağlamlarda kullanılanlardan farklılaştırılmış referanslar aracılığıyla meşrulaştırmada büyük önem taşır. Burada ana hedef, öğrencilerin bu referanslara daha aşina olmalarını ve bilimsel argümantasyonda kanıtın hayati rolünü anlamalarını sağlamaktır. İkinci olarak bu yöntem, iddialar ve destekleyici kanıtlar arasındaki *koordinasyon* dikkate alınarak tasarlanmıştır. Kuhn'a (2005) göre, her ikisi de epistemik kökenlere sahip olan ve toplumda yaygın olan görüşler ve inançlar (örneğin bilimin doğası görüşleri, sözdebilimsel inanışlar) arasında bir koordinasyon sağlanabilir (Afonso ve Gilbert, 2010). Süreç sırasında, öğrencilerden mevcut sözdebilimsel inanışlarını yeni kazandıkları bilimsel dünya görüşüyle karşılaştırmaları istendiğinde, tartışmalar ilerledikçe, öğrenciler sözdebilimin ardındaki mantığı değerlendirmeye ve ilgili kanıtların hatalı muhakemeye dayandığını keşfetmeye teşvik edilebilir (Osborne vd., 2004).

Bilimsel okuryazarlığın önemli bir bileşeninin bilimin doğası anlayışlarına sahip olmak olduğu (Bell ve Lederman, 2003; Lederman, 2007), bilimsel okuryazarlığın kazandırılmasında argümantasyonun etkili bir yöntem olduğu (Cavagnetto, 2010; Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007) ifade edilmektedir. Bununla birlikte bilimsel okuryazarlığın en önemli göstergelerinden birinin de bilim-sözdebilim ayırt etme kapasitesi olduğu belirtilmektedir (Metin vd., 2020). Bu bağlamda bilimsel okuryazarlığın bileşenleri olarak birbiri ile ilişkili olması muhtemel olan bu yöntem ve kavramların birlikte ele alındığı bir araştırmanın daha etkili sonuçlar ortaya çıkaracağı düşünülmüştür. Bu nedenle mevcut araştırmada Duruk vd. (2023) çalışmasından farklı olarak BİSABA yöntemi bilimin doğası anlayışları üzerinden yapılandırılarak tasarlanmış ve uygulanmıştır.

2.8. Eleştirel Düşünme

Bu başlık altında alan yazında eleştirel düşünmeye ilişkin yapılan tanımlar, bu tanımlamaların anlaşılmasını sağlayan eleştirel düşünme becerilerine ilişkin detaylı açıklamalar yer almaktadır.

2.8.1. Eleştirel düşünmenin tanımı

Kökenleri felsefe ve psikoloji olmak üzere iki temel disipline dayanan eleştirel düşünme (Lewis ve Smith, 1993) yeni bir kavram olmamakla birlikte hem uygulayıcılar hem de araştırmacılar için tanımlanması ve dolayısıyla çalışılması zor, karmaşık ve tartışmalı bir kavramdır (Abrami vd., 2008). Bu karmaşıklığa rağmen eleştirel düşünme konusunda öncü kabul edilen Ennis, Facione ve Paul gibi akademisyenlerin de aralarında bulunduğu 46 uzmandan oluşan Amerikan Felsefi Derneği Delphi Paneli tarafından eleştirel düşünmenin kapsamlı bir tanımı yapılmıştır. Bu tanıma göre eleştirel düşünme *yorumlama, analiz, değerlendirme ve çıkarım yapmanın yanı sıra bu yargının dayandığı kanıtsal, kavramsal, metodolojik, ölçütsel veya bağlamsal düşüncelerin açıklanmasıyla sonuçlanan amaçlı, kendi kendini düzenleyen bir yargı* olarak ifade edilmektedir (Facione, 1990: 3).

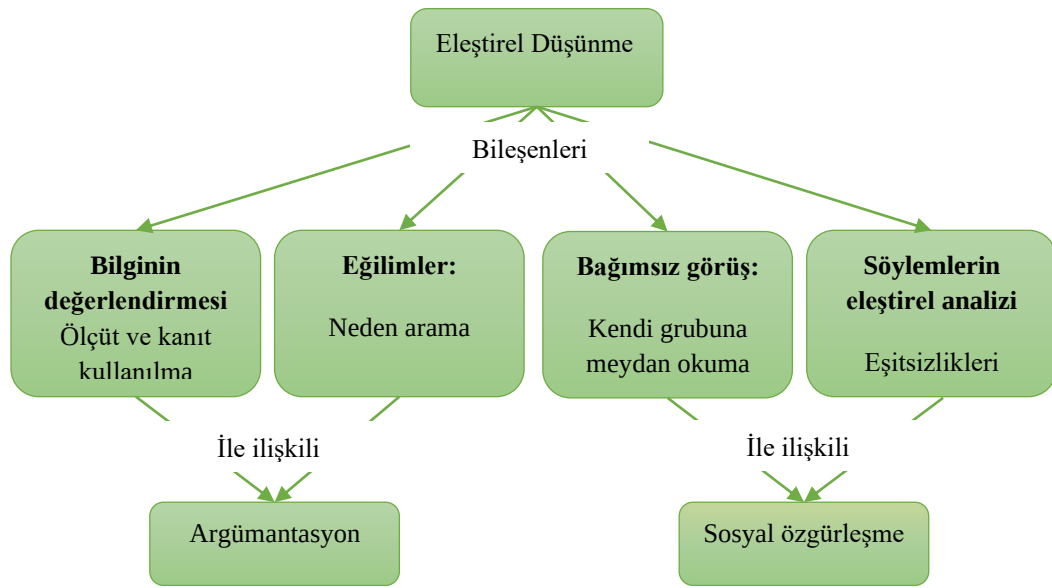
Eleştirel düşünmenin etkili tanımlamalarından biri de Ennis'e (1991) aittir. Eleştirel düşünmeyi *neye inanılacağına veya ne yapılacağına karar vermeye odaklanan makul yansıtıcı düşünme* (Ennis, 1991: 32) olarak tanımlayan Ennis, eleştirel düşünmenin bir yandan açık fikirli olma, neden arama ve kanıtlar yeterli olduğunda pozisyon alma gibi davranma eğilimi, diğer yandan argümanları analiz etme, bir kaynağın güvenilirliğini değerlendirme ya da eyleme karar verme gibi bir dizi yeteneği kapsadığını ifade etmektedir (Ennis, 1991). Benzer şekilde Schafersman (1991) Ennis'in tanımını biraz daha genişleterek eleştirel düşünmeyi dünya hakkında güvenilir bilgi arayışında makul, düşünceli, sorumlu ve becerikli bir düşünme olarak ifade etmektedir. Schafersman'a göre (1991) eleştirel düşünme ile kişi dünya hakkında güvenilir ve inandırıcı sonuçlara ulaşabilmek için uygun sorular sorabilir, gerekli bilgileri toplayabilir, elde ettiği bilgilerden mantıksal olarak tutarlı sonuçlar çıkartabilir ve bu sayede dünyaya uyum sağlayabilir. Kırmızı ışıktaki durmak veya alışveriş yaparken ne kadar para üstü alacağınızı bilmek gibi davranışların düşük düzeyli bir düşünme gerektirdiğini belirten Schafersman bu tür bir düşünmenin yalnızca hayatta kalmak için yeterli olduğunu ve çoğu insanın bunu başarabildiğini ifade etmektedir. Ona göre gerçek eleştirel düşünme bir kişinin küresel ısınmanın sonuçlarını ön görme, nükleer santrallere

olan ihtiyacın gerekliliğini sorgulama, siyasi parti adayları arasında seçim yapma gibi durumların değerlendirilmesinde etkin bir şekilde kullanılır (Schafersman, 1991).

Paul ve Elder (2020) eleştirel düşünmeyi, düşünme süreçlerini mevcut durumundan daha iyi bir noktaya taşımak amacıyla analiz etme ve değerlendirme sanatı olarak tanımlamıştır. Kendi kendini yönlendiren, disipline eden, denetleyen ve düzeltten bir düşünme olan eleştirel düşünme, etkili iletişim ve problem çözme becerilerini, mükemmellik ölçütlerini ve bunların dikkatli bir şekilde kullanılmasını gerektirir. Dahası eleştirel düşünme bireyin kendi bakış açısı ile bir başkasının ve toplumun bakış açısı arasında ayırım yapmasını da içerir. Bu ayrımı yapabilen bireyler doğruluk, hassasiyet, adalet gibi entelektüel erdemlerini geliştirebilir ve akıl yürütmelerini disipline edebilir (Paul ve Elder, 2020).

Paul ve Elder gibi eleştirel düşünmede bireyin kendi bakış açısı ile başkalarının bakış açısı arasındaki farka dikkat çeken Cüceloğlu (1995) eleştirel düşünmenin amacının ilgilendiğimiz bir soruna ilişkin kendi düşüncelerimizi, aynı soruna ilişkin diğer insanların düşüncelerini ve o sorun hakkında öğrendiğimiz bilgileri bir araya getirerek çözmeye çalıştığımız soruna bir anlam verme olduğunu ifade etmektedir. Bir kişinin kendini geliştirerek normal düşünmenin üzerine kurulu olan eleştirel düşünmeye ulaşabilmesi için kendi düşünme sürecinin bilincine varma, başkalarının düşünme süreçlerini inceleyebilme ve öğrendiklerini günlük yaşamına uygulayabilme olmak üzere üç temel adımı atması gerekir. Kişinin kendi düşünce süreçlerinin bilincine varması, düşüncelerine bilinçli olarak yön verebilmesini, başkalarının düşüncelerini inceleyebilmesini, kendi düşünce süreçleri ile karşıdakinin düşünce süreçlerini karşılaştırabilmesini sağlar. Dolayısıyla kişinin kendi kalıplarının farkına varması bu kalıpların dışına çıkarak yeni fikirlere kendini açık tutmasını, öğrenilen yeni bilgilerin uygulanmasını ve eleştirel düşünmenin zaman içinde alışkanlık haline gelmesini mümkün kılar (Cüceloğlu, 1995). Cüceloğlu bu özellikleri kapsayacak şekilde eleştirel düşünmeyi *kendi düşünce sürecimizin bilincinde olarak, başkalarının düşünce süreçlerini göz önünde tutarak, öğrendiklerimizi uygulayarak, kendimizi ve çevremizde yer alan olayları anlayabilmeyi amaç edinen aktif ve organize zihinsel süreç* olarak tanımlamaktadır (Cüceloğlu, 1995: 216). Bu zihinsel sürece dahil olan kişi başka bir deyişle eleştirel düşünen kişi kendi ilkel düşüncelerini ve diğer insanların cümlelerini görünen haliyle kabul etmek yerine, tüm düşüncelere irdeleyici sorular sorarak meydan okur, ileri sürülen iddia ve argümanları test eder ve hangilerinin değerli hangilerinin değersiz olduğuna karar verir (Ruggiero, 2019).

Jiménez-Aleixandre ve Puig (2012) eleştirel düşünmeyi toplumsal değişime ve asimetric güç ilişkilerine yönelik söylemleri eleştirme kapasitesi ile birleştirerek, eleştirel düşünmenin kanıt değerlendirmenin yanı sıra bir bileşenler kümesi olduğunu iddia etmiştir. Araştırmacılar eleştirel düşünmeyi bağımsız fikirler üretme, yaşadığımız dünya hakkında düşünme ve bu dünyaya ilişkin kararlara etkin bir şekilde katılma becerisi geliştirme yetkinliği olarak ele alan daha bütüncül bir nitelendirme önermiştir. Şekil 2.5'te Jiménez-Aleixandre ve Puig (2012) tarafından öne sürülen eleştirel düşünme bileşenleri sunulmuştur.



Şekil 2.5. *Eleştirel düşünme bileşenleri (Jiménez-Aleixandre ve Puig, 2012, s. 6)*

Bu eleştirel düşünme kavramının ilk bileşeni bilgi iddialarını epistemik ölçütler ve mevcut kanıtlar temelinde değerlendirebilmektir. İkinci bileşen uzmanlar, kitaplar gibi otoritenin eleştirel olmayan kabulünün aksine kendi ve başkalarının iddialarına neden arama, üretilen iddialar için tek destek olan kişilerin ya da uzmanların güvenilirliğini değerlendirerek otoriteye meydan okuma gibi eğilimler ile ilgilidir. Üçüncü bileşen kişinin aile, akranlar, öğretmenler, medya vb. gibi başkalarının görüşlerine güvenmek yerine kendi bağımsız görüşlerini geliştirebilme, fikirlerini detaylandırabilme kapasitesidir. Bununla kastedilen şey farklı fikirlerin göz ardı edilmesi değil, farklı kaynaklar tarafından sağlanan bu fikirlerin temel varsayımlarının desteklendiği iddia edilen kanıtlar ile ne ölçüde bağlantılı olduğunun dikkatli bir şekilde değerlendirilmesidir. Kişinin ait olduğu grubun veya topluluğun ana akım fikirlerine meydan okumaya hazır olmasını gerektiren bu durum üçüncü bileşendeki önemli

bir eğilimdir. Dördüncü bileşen ise adaletsizlikleri ve dengesiz güç dağılımını meşrulaştıran söylemleri analiz etme ve eleştirme kapasitesidir. Bu bileşenlerin birbiri ile bağlantılı olduğu ve zaman zaman örtüştüğü ifade edilmekle birlikte, ilk iki bileşenin argümantasyon, üçüncü ve dördüncü bileşenin sosyal özgürleşme ve vatandaşlıkla ilişkili olduğu belirtilmektedir (Jiménez-Aleixandre ve Puig, 2012).

2.8.2. Eleştirel düşünme becerileri

Eleştirel düşünmeye ilişkin yapılan tanımlamalar ve açıklamalar doğrultusunda birçok araştırmacı bir bireyin eleştirel düşünür olduğunu kabul etmek için sahip olması gereken eğilimleri ve becerileri listelemiştir. Bu becerilerin açık bir şekilde ifade edilmesi, yapılan eleştirel düşünme tanımlamalarının anlaşılabilmesi, değerlendirilebilmesi, öğretilmesi ve eleştirel düşünme programlarına dahil edilmesi açısından önem arz etmektedir (Ennis, 2011).

Amerikan Felsefi Derneği Delphi Paneli'ne katılan uzmanlar eleştirel düşünme becerisinin yorumlama, analiz etme, değerlendirme, çıkarım yapma, açıklama ve öz düzenleme olmak üzere altı alt beceriden oluştuğunu ifade etmektedir (Facione, 1990). Aşağıda bu alt becerilerin kısa açıklamaları sunulmuştur:

Yorumlama: Farklı sayıda ve çeşitlilikte deneyimin, durumun, olayın, verinin, yargının, eğilimin, inancın, kuralın ve ölçütün anlamının ya da öneminin kavranılması ve ifade edilmesidir.

Analiz etme: İnanç, yargı, deneyim, neden, bilgi veya görüşleri tanımlamak için ifadeler, sorular, kavramlar, açıklamalar veya diğer temsil biçimlerinin kullanılması ve bunlar arasındaki ilişkilerin belirtilmesidir.

Değerlendirme: Bir kişinin algısı, deneyimi, durumu, yargısı, inancı veya görüşünü temsil eden veya açıklayan ifadelerin güvenilirliğini ve bu ifadeler arasındaki çıkarımsal ilişkilerin mantıksal gücünü incelemektir

Çıkarım yapma: Makul sonuçlara varılması, varsayım ve hipotez oluşturulması, konu ile ilgili veri, ifade, ilke, kanıt, yargı, inanç, kavram, görüş, açıklama, soru ve diğer ifade biçimlerinden sonuç çıkartılması için gerekli olanların belirlenmesi ve güvence altına alınmasıdır.

Açıklama: Bir kişinin akıl yürütmesinin sonuçlarını kanıt ve ölçütler ile yöntemsel, kavramsal ve bağlamsal açıdan kendini haklı çıkarması ve ikna edici argümanlar biçiminde sunmasıdır.

Öz düzenleme: Bir kişinin bilişsel etkinliklerini, bu etkinliklerde kullanılan öğelerini ve bu öğeler arasındaki çıkarımsal yargılarının neticesinde elde edilen sonuçlarını sorgulama, doğrulama ve geçerli kılma amacıyla sürekli ve bilinçli olarak denetlemesidir.

Ennis (2011) ileri sürdüğü eleştirel düşünme tanımlamasına dayalı olarak eleştirel düşünme becerilerini güncellemiş ve ideal eleştirel düşünürlerin bu becerileri makul ölçüde yapabilme yeteneğine sahip olduğunu ifade etmiştir. Güncellenen eleştirel düşünme becerileri aşağıda yer almaktadır:

1. Konuya ilişkin bir soruya odaklanma
2. İddiaya ilişkin argümanları analiz etme
3. Konuya ilişkin açıklama ve meydan okuma sorularını cevaplandırma
4. Bir kaynağın güvenilirliğini inceleme ve teyit etme
5. Gözlem yapma ve gözlem raporlarını inceleme
6. Konuya ilişkin kendi çıkarımlarını kullanma
7. Önemli çıkarımlar yapma ve çıkarımları değerlendirme
8. Genellemeler ve açıklayıcı hipotezlere ilişkin çıkarım yapma
9. Değer yargılarında bulunma ve bunları inceleme
10. Konuya ilişkin terimleri tanımlama ve tanımlamaları değerlendirme
11. İfade edilmemiş varsayımları açığa çıkarma
12. Aynı fikirde olmadıkları ya da hakkında kuşku duydukları öncülleri, nedenleri, varsayımları, konumları ve diğer önermeleri, bu uyuşmazlığın veya kuşkunun düşüncelerini engellemesine izin vermeden dikkate alma ve bunlara ilişkin muhakemede bulunma
13. Konuya ilişkin bir karara varabilme ve bunu savunurken eğilimlerini ve becerilerini bir arada kullanma
14. Duruma uygun olarak problem çözme, argüman değerlendirme ve kendi düşüncelerini izleyebilme süreçlerini ilerletme
15. Başkalarının duygularını, bilgi düzeylerini ve sosyoekonomik durumlarını göz önünde bulundurma
16. Tartışmalarda ve sunumlarda uygun söylemleri kullanma ve muhakeme hatalarını fark edebilme ve bunlara karşı tepki gösterme

Bu listelerden de anlaşılacağı üzere eleştirel düşünme becerisi birçok alt beceriden oluşan bütünleşik bir beceridir. Eleştirel düşünme soru sorma, argümanları değerlendirme,

kendi düşüncelerini izleme, bir konu ile ilgili savunduğu ya da karşısında olduğu fikirleri dikkate alma, çıkarım yapma gibi birçok zihinsel aktivitenin bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Willingham (2008) eleştirel düşünmenin yargılarda bulunma, karar verme, akıl yürütme ve problem çözmenin kesişim kümesinde yer aldığını ifade etmektedir. İnsanların her zaman düşünmek için bu yolları kullandığını, ancak bazen eleştirel düşünebildiğini belirten araştırmacıya göre, birinin bir yazıyı okumaya karar vermesi eleştirel düşünme olmadığı gibi karmaşık ama bilindik bir fizik problemini bilinen algoritma basamaklarını uygulayarak çözmek de eleştirel düşünme değildir. Ancak yazılanlara inanıp inanmamaya karar vermek için sunduğu kanıtları dikkatlice değerlendirmek, fizik problemi için yeni işlem basamakları keşfetmek eleştirel düşünme örneği olarak kabul edilebilir (Willingham, 2008).

2.9. Sözdebilim ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Sözdebilim ile ilgili eğitim alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde zaman içinde sözdebilimsel inanışların açığa çıkartılması, bilim sözdebilim ayrımı temelinde yapılan müdahalelerin çeşitli değişkenlere etkisinin incelenmesi, argümantasyon yönteminin sözdebilimsel inanışlara etkisinin araştırılması ve sözdebilim ile eleştirel düşünme becerilerinin birbiri ile olan ilişkisinin ele alınması gibi farklı araştırma hatlarının olduğu görülmektedir. Bu bölümde bu araştırma hatlarını takip eden çalışmalara farklı başlıklar altında yer verilmiştir.

2.9.1. Sözdebilimsel inanışları tespit etmeye yönelik çalışmalar

Sözdebilimsel inanışların belirlenmesine yönelik çalışmalardan biri Nickell (1992) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı lise öğrencilerinin sözdebilimsel inançları ile bilime karşı tutumları arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek için nicel bir araştırma yürütmüştür. Fen bilimleri dersine kayıtlı toplam 280 lise öğrencisinin katıldığı çalışmada demografik bölüm, sözdebilimsel inançlar ve bilime karşı tutumlar olmak üzere üç bölümden oluşan bir anket uygulanmıştır. Öğrencilerin sözdebilimsel inançlarını değerlendirmek için duyu dışı algı, burç, psişik fenomenler, reenkarnasyon, UFO, hayalet ve kara büyü ile ilgili 25 maddeyi içeren Paranormal İnanç Ölçeği, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını ölçmek için Fen Bilimleri ile İlgili Tutumlar Testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları şaşırtıcı bir şekilde, bilime karşı daha iyi tutuma sahip öğrencilerin sözdebilimsel iddialara inanma olasılıklarının

daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır. Araştırmacı bu durumu fen bilimleri tutum ölçeğinden yüksek puan alan öğrencilerin yeni fikirlere açık olduğu, bu açık fikirliliğin onların sözdebilime olan inançta daha yüksek puanlar almalarını sağladığı şeklinde yorumlamıştır.

De Robertis ve Delaney (1993) üniversite öğrencilerinin astrolojiye karşı tutumlarını ve astronomiyi astrolojiden ayırt edip edemediklerini belirlemek amacıyla bir anket çalışması gerçekleştirmiştir. 1500'den fazla öğrencinin katıldığı anket sanat ve fen bilimleri bölümü birinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırma sonuçları sanat bölümü öğrencilerinin %45'inden, fen bilimi öğrencilerinin %37'sinden fazlasının astrolojinin ilkelerine kısmen de olsa katıldığını, sanat öğrencilerinin %55'inin fen bilimleri öğrencilerinin %44'ünün astronomi ve astroloji arasında ayırım yapamadığını göstermiştir. Araştırmacılar benzer bir çalışmayı 2000 yılında farklı öğrenci grubuyla tekrar etmişlerdir. Birinci çalışmada kullanılan anketin içeriğiyle neredeyse aynı olan bir anket 1600'den fazla üniversite öğrencisine uygulanmıştır. İkinci çalışmanın sonuçları hem sanat hem de fen öğrencilerinin %53'ünden fazlasının astroloji ilkelerine kısmen de olsa katıldığını, sanat öğrencilerinin %60'ının ve fen öğrencilerinin %50'sinin bilim olarak astronomiyi astrolojiden ayırt edemediğini ortaya çıkarmıştır. Araştırmacılar bu durumu özellikle fen bilimi öğrencileri arasında fen okuryazarlığı ve eleştirel düşünme becerilerinde ciddi bir eksiklik olarak yorumlamıştır. Çalışmanın sonunda eleştirel düşünmeyi teşvik etmek için astroloji gibi sözdebilimlerin uygulamalı olarak araştırılması önerilmiştir.

Preece ve Baxter (2000) ortaokul öğrencilerinin şüpheciliğini ve saflığını ortaya çıkarabilmek için öğrencilerin sözdebilimsel inançlarına odaklandığı bir çalışma yürütmüştür. Ayrıca çalışmada sözdebilimsel inançlar cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından karşılaştırılmış ve bu inançların kaynağı araştırılmıştır. Çalışmaya farklı okullarda ve farklı kademelerde öğrenim gören toplam 2159 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Veri toplama aracı olarak astroloji, hayaletler, el falı, doğal taşlar, sarkaç, aynalar ve 13. Cuma gibi sözdebilimsel bağlamlara ilişkin maddelerin yer aldığı, öğrencilerin bu konulara ilişkin inançlarını derecelendirdikleri bir anket kullanılmıştır. Anket sonuçlarına göre her sınıf düzeyinde yüksek puan alan iki ve düşük puan alan iki öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda kızların erkeklerden uzaylılar hariç diğer sözdebilimsel konularda daha az şüpheci olduğu, sınıf düzeyi yükseldikçe şüpheciliğin istikrarlı bir şekilde arttığı, ancak birçok ortaokul öğrencisinin sözdebilimsel konular hakkında çok saf olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, yapılan görüşmelere göre, yukarıda bahsi geçen sözdebilimsel

konuların sıklıkla aile, televizyon ve kişisel deneyimlerin etkisinden kaynaklandığı sonucuna ulaşmıştır.

Kallery (2001) çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin astrolojiye yönelik görüş ve tutumlarını, astronomi ile astroloji arasında ayırım yapıp yapamadıklarını araştırmıştır. 103 okul öncesi öğretmenin katıldığı çalışmada veri toplama aracı olarak katılımcıların astrolojiye ilişkin görüş ve tutumlarını derecelendirdikleri ölçek maddelerinden ve astronomi ve astroloji arasında farkları ilişkin farkındalıklarını ölçmeye yönelik sorulardan oluşan bir anket kullanılmıştır. Araştırma sonuçları öğretmenlerin %59'unun hem astronomi hem de astrolojiyi bilimsel olarak gördüğünü, %44'ünün astronomların neler yapıp yapamayacağını farkında olmadığını, %27'sinin astronomların astrologların yaptığı gibi insanların karakterini ve geleceğini tahmin edebileceğine inandığını göstermiştir. Araştırmacı okul öncesi öğretmenlerinin küçük çocukların bilime yönelik tutumları üzerindeki olası etkisi düşünüldüğünde, bu durumun endişe verici olduğunu ifade etmiştir. Çalışmanın sonunda öğretmenlerin bilimsel okuryazarlığını ve bu alandaki eleştirel düşüncelerini geliştirmeyi amaçlayan hizmet içi eğitim programlarının gerekliliği vurgulanmıştır.

Eğitim alanında sözdebilimsel inanışların belirlenmesine ilişkin çalışmaların yanı sıra bireyin sahip olduğu bilimsel bilginin sözdebilimsel inanışları ne kadar etkilediği de araştırılmıştır. Bu çalışmalardan biri Walker vd. (2002) tarafından yürütülmüştür. Araştırmacılar bilimsel bilgi ile paranormal ve sözdebilimsel inanışlar arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarını, bilimsel bilginin sözdebilim hakkında şüphecilğe yol açması durumunda paranormal inanışlarla ters orantılı olması gerektiği argümanı üzerinden yapılandırmıştır. Bu ilişkiyi tespit etmek için üç farklı üniversiteden 207 öğrenciye iki temel aşamalı bir anket uygulanmıştır. Anketin ilk bölümü biyoloji, jeoloji ve astronomi ile ilgili fen bilimleri konularını içeren 10 soruluk fen testi, ikinci bölümü öğrencilerin ne kadar inandıklarını derecelendirdikleri paranormal ve sözdebilimsel iddiaları içeren 14 maddelik bir ölçek olarak tasarlanmıştır. Öğrencilerin ilk bölümden aldıkları fen testi puanları, ikinci bölümdeki sözdebilim inanış puanları ile ilişkilendirilmiştir. Araştırma sonuçları bilimsel bilgi düzeyi ile sözdebilimsel inanışlara ilişkin şüphecilik hakkında bir ilişki olmadığını, öğrencilerin bilimsel bilgilerini bilimi sözdebilimden ayırt etmek için kullanamadıklarını göstermiştir. Araştırmacılar mevcut fen eğitiminin sözdebilimsel inanışları engellemek için çok az şey yaptığını ve öğretmenlerin sözdebilimsel iddiaları çürütmeyi kapsayan bilimsel akıl yürütmeye ilişkin tartışmalarla ilişkilendirmeleri gerektiğini ifade etmiştir.

Johnson ve Pigliucci (2004) çalışmalarında bilimin olgusal bilgisi, bilimin kavramsal anlayışı ve sözdebilime inanç arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bilimsel bilginin daha düşük seviyede sözdebilimsel inanışa yol açıp açmadığını ortaya çıkarmak için katılımcılar bilim dallarında (biyoloji) ve bilim dışı dallarda (işletme) okuyan üniversite öğrencileri olarak belirlenmiş ve anketten aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Veriler üç farklı soru setinden oluşan 30 soruluk bir anketle toplanmıştır. İlk soru seti öğrencilerin periyodik tablo, fotonların doğası, genetik bozukluklar, organik ve inorganik bileşikler hakkındaki genel fen bilgilerini değerlendirmeyi amaçlayan sorulardan oluşturulmuştur. Doğru yanlış sorularından oluşan ikinci soru seti ile katılımcıların teoriler ve yasalar arasındaki fark, bilimsel yöntem miti ve bilimsel bilginin geçiciliği gibi önemli bilimsel kavramları anlamalarını tespit etmek amaçlanmıştır. Üçüncü soru seti katılımcıların telepati, astroloji, Loch Ness canavarının varlığı, manyetik şifa ve kırık ayna gibi paranormal olaylara inançlarını derecelendirdikleri beşli likert tipinde ölçek maddeleri olarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda bilimin olgusal bilgisi ile bilimin kavramsal anlayışı arasında pozitif yönde zayıf, sözdebilime inanç ile bilimin olgusal bilgisi arasında negatif yönde zayıf bir ilişki olduğu, sözdebilim inancı ile bilimsel kavramların anlaşılması arasında ilişki olmadığı bulunmuştur.

Lundström ve Jakobsson (2009) çalışmalarında lise öğrencilerinin insan vücudu ve sağlığı ile ilgili sözdebilimsel, paranormal ve batıl inançlara sahip olup olmadıklarını, bu fikirlerini insan vücudu ve sağlığı ile ilgili bilimsel bilgileri ile nasıl ilişkilendirdiklerini, bu konuların cinsiyet veya eğitim açısından farklılaşıp farklılaşmadığını araştırmıştır. Veriler Ay'ın evrelerinin insan sağlığını etkileyebileceği gibi insan vücudu, sağlığı ve farklı tedaviler ile ilgili sözdebilimsel iddiaları derecelendirdikleri 10 maddelik web tabanlı bir anket aracılığıyla toplamıştır. Anket İsveç'te farklı bölgelerde bulunan liselerde öğrenim gören yaşları 17-19 arasında değişen 175 erkek ve 114 kız toplam 293 lise öğrencisi tarafından yanıtlanmıştır. Araştırma sonuçları sağlıkla ilgili sözdebilimsel inancın cinsiyet açısından fark olmadığını göstermekle birlikte kız ve erkek öğrencilerin anket maddelerini farklı değerlendirdiklerini, fen sınıfında oldukça başarılı olan bir öğrencinin sözdebilimsel ve bilim dışı açıklamalara yüksek güven duymasının mümkün olduğunu ortaya çıkarmıştır. Araştırmacı bu sonuçlar doğrultusunda fen eğitiminde öğrencilerin eleştirel düşüncelerini ve bilimin doğası anlayışlarını geliştirmek için fırsatlar sunabilecek bilim-sözdebilim ayrımı tartışmalarının yer alması gerektiğini ifade etmiştir.

Sonraki yıllarda yapılan çalışmaların kişinin sözdebilimsel inanışlarını belirlemekten ziyade bilim-sözdebilim ayrımına ilişkin algılarını bilimin doğası anlayışları açısından açığa çıkarmayı amaçladığı görülmektedir. Bu çalışmalardan birini yapan Turgut (2010) öğretmen adaylarının bilim sözdebilim ayrımına ilişkin algılarını ve yeterliliklerini incelediği çalışmasını 57 birinci sınıf öğretmen adayı ile yürütmüştür. Çalışmanın verileri öğretmen adaylarının yanıtladığı açık uçlu sorular, bir örnek olay metni ve rastgele seçilmiş 11 öğretmen aday ile yapılan görüşme kayıtlarından toplanmıştır. Öğretmen adaylarının bir metni bilimsel olarak değerlendirirken hangi unsurları ölçüt olarak kullandıklarının sorgulandığı çalışmada, öğretmen adaylarına metnin yayın kaynağı, metnin yazarı ve metnin içeriği gibi seçenekler sunulmuştur. Yapılan analizler bir metnin bilimsel durumunu değerlendirmek için öğretmen adaylarının %76'sının metnin yayın kaynağını, %65'inin metnin yazarını ve %68'inin metnin içeriğini ölçüt olarak kullandığını göstermiştir. Metnin yayın kaynağını dikkate alan öğretmen adaylarının küçük bir kısmı, bilim camiası tarafından kabul edilen fikirlerle uyumlu olması gerektiğini, metnin yazarını dikkate alan öğretmen adayları metnin yazarına herkes tarafından saygı duyulmasını, yazarın otorite sahibi, önceki çalışmalara dayalı olumlu bir inanca ve akademik unvana sahip olmasını, metnin içeriğini dikkate alan öğretmen adayları deneysel ve doğrulayıcı veya kanıtlanabilir olmayı bir metnin bilimsellik durumunun ölçütü olarak ileri sürmüştür. Araştırmacı öğretmen adaylarının sınır belirleme ölçütlerinin bir ucunda kanıtlanabilirlik üzerine kurulu diğer ucunda her şeyi inceleme konusu yapan bir bilim anlayışına sahip olduklarını ifade ederek, bu sonucu öğretmen adaylarının bilim sözdebilim ayrımını eleştirel olarak inceleme becerisinin eksikliği olarak yorumlamıştır.

Afonso ve Gilbert (2010) çalışmalarında sözdebilimin ilkelerine bağlılığın, bilimin doğası anlayışlarının kullanımını kısıtlayabileceği varsayımına odaklanmıştır. Bu doğrultuda araştırmacılar fen bilimleri (inşaat mühendisliği ve fizik eğitimi) ve fen bilimleri dışında (sanat eğitimi) öğrenim gören üniversite öğrencilerinin çubukla su arama sözdebilimsel konusuna ilişkin inanışlarının doğasını ve kapsamını tanımlamayı, bu bağlamda öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını ve kullanımlarını analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılarak toplanmıştır ve nitel olarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, öğrencilerin ÇSA'ya olan inançlarının doğası ve kapsamı, ÇSA'nın bilimsel durumu ve bilim ile sözdebilim arasındaki sınır kriterleri ve bilimsel araştırma tasarımı olmak üzere üç tema belirlenmiştir. Araştırma tasarımlarında bilimin kanıt gerektirmediğini ifade eden öğrenci görüşleri *kırsal*

topluluklarda görüşmeler, bilimin tek bir veriye dayandığı ve yalnızca doğrulayıcı veriler toplamayı gerekli gören öğrenci görüşleri *naif ampirizm*, değişkenler üzerinde yetersiz de olsa kontrol ifade eden öğrenci görüşleri *deneysel tasarım*, su ve toprağın özellikleri ile ilgili mevcut teoriler arasından en uygun teorinin aranmasını ifade eden öğrenci görüşleri *test modelleri* ve ÇSA'nın araştırılmasının mümkün olmadığını ifade eden öğrenci görüşleri *sorgulanması imkansız* olarak kategorize edilmiştir. Sonuçlar birçok öğrencinin ÇSA'nın etkili olduğuna inandığını, etkili olma durumunu kişisel deneyimleri ve benzerliğe dayalı olarak açıkladığını, etkili olmadığına inanan öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını kullandığını, en sık ifade edilen görüşün naif deneysel tasarım olduğunu, deneysel tasarım ifade eden öğrencilerin araştırma tasarımlarındaki tutarsızlıkların farkında olmadığını göstermiştir. Araştırmacılar öğrencilerin bilim sözdebilim arasındaki sınır belirleme ölçütlerinin farkında olmadığını, araştırma tasarımında kanıtın anlamının çarpıttıklarını ve fen eğitiminde kanıt kavramının çok az vurgulandığını ifade etmiştir.

Metin (2015) araştırmasında ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel bir bağlam olan DT'nin kullanım amaçları ve bilimsel durumuna, DT'yi araştırma ve doğrulama süreçlerine, DT'den elde edilen bilgilerin kesinliği ve güvenilirliğine ilişkin algılarını ve mantıksal akıl yürütme desenlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Temel yorumlayıcı nitel araştırma deseninin kullanıldığı çalışmaya, temel fen eğitimi almış, kırsal bir bölgede yaşayan ve orada okula giden, kendini açıkça ifade eden yedi erkek ve yedi kız 14 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Veriler DT ile ilgili sözdebilimsel iddialar ve sözdebilimsel senaryoların kullanıldığı yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin DT ilgili sözdebilimsel uygulamaların amacı, gerekçeleri, DT'den elde edilen bilginin güvenilirliği, kesinliği ve bilimsel durumu hakkında kolay kandırılabilir bir anlayışa sahip oldukları, bu konulara ilişkin akıl yürütmelerinde bilimsel becerilerini sözdebilimsel bağlama aktaramadıkları, DT ile ilgili iddiaları ve uygulamaları değerlendirirken sözdebilimcilere benzer basit akıl yürütme desenlerini kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacı öğrencilere ne düşüneceğinden ziyade nasıl düşüneceğini öğreten bir fen eğitiminin önemini vurgulamıştır.

Ayvacı ve Bağ (2016) çalışmalarında, öğretmen adaylarının bilim-sözdebilim ayrımına yönelik görüşlerini ve yeterli düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bilimsel okuryazarlığa ulaşmanın önemli bir bileşeni olan bilim-sözdebilim ayrımı yeteneğinin öğrencilerde geliştirilmesi için öncelikle olarak öğretmenlerde yüksek düzeyde olması gerektiğini ifade eden araştırmacılar, çalışmalarını 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 153 sınıf

öğretmen adayı ile yürütmüştür. Karma araştırma yönteminin benimsendiği araştırmada, nicel veriler Bilim Sözdebilim Ayrımı Ölçeği, nitel veriler ise altı açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının bilimle ilgili olarak merak ve araştırma kavramlarına vurgu yaptıkları, bilimin ihtiyaçtan doğduğu düşüncesine sahip oldukları, bilimin üretilmesinde bilimsel süreç becerilerini kullandıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının geleneksel bilim anlayışına sahip olduğunu ifade eden araştırmacılar, bu sonucun aldıkları fen eğitimi ve öğretmenlerin bilimsel tutumlarıyla ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Çalışmada ayrıca, öğretmen adaylarının bilimsel bilgiyi en fazla nesnellik ile bilimsel yöntemi ise çoğunlukla hipotez oluşturma, deney yapma ve gözlem kavramları ile açıkladıkları, mucize, fal gibi bilimsel olmayan durumları gerçekçi bir şekilde ayırt edebildikleri, fakat burçlar gibi sözdebilim konularıyla ilgili yetersiz bir anlayışa sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Araştırma sonuçları ışığında sınıf öğretmeni adaylarına yönelik bilim-sözdebilim ayrımını gerçekçi olarak yapabilmelerini sağlayan uygulamalı çalışmaların yapılması önerilmiştir.

Saka ve Sürmeli (2017) çalışmalarında öğretmen adaylarının bilim-sözdebilim ayrımı yapabilme becerisini ve ayırt etmede bilimin doğasına ilişkin düşüncelerini ne derece kullandıklarını incelemiştir. Fen bilimleri öğretmenliği bölümü ikinci sınıfta öğrenim gören 47 öğretmen adayına, kuantum tıbbı ve zayıflama haplarıyla ilgili sözdebilimsel konulara ilişkin senaryolar sunulmuş ve olaylardaki durumlar hakkında görüşlerini almak amacıyla sorular yöneltilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının bilimi ayırt etmek için *kanıtlama, bilimsel yöntem kullanma, deney ve gözlem yapma* kriterlerini kullandıkları, sözdebilimi ayırt etmede ise *kanıtlanamama/ispatlanamama ve bilimsel araştırmanın olmaması* gibi kriterleri dikkate aldıkları, sözdebilimsel durumları *hurafe, varsayım, dikkat çeken, geliştirmeye uygun olmayan, medyatik* olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının daha iyi bilinen sözdebilimsel konularda bilimle ilgili yanılgılarının daha az olduğu, daha az bilinen ve duygusal durumu etkileyen sözdebilimsel konularda ise bilimsel özellikleri göz ardı edebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bilginin ve sözdebilimi ayırt etme durumlarını deneyimleyerek öğrenmenin önemini ifade eden araştırmacılar, öğrencilerin sözdebilimsel durumları ayırt edebilmesi için bilimin doğasını anlamaya, geliştirmeye yönelik eleştirel düşünme becerisinin kullanıldığı öğrenme ortamlarının oluşturulması gerektiğini vurgulamıştır.

Karaman (2023) çalışmasında sınıf, fizik ve fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi ve astroloji sözdebilimsel konusu üzerinden bilim-sözdebilim ayrımına ilişkin görüşlerini ve

sınırlandırma sorununu nasıl kavramsallaştırdıklarını incelemiştir. Nitel tarama yönteminin kullanıldığı araştırmada veriler Türkiye'nin farklı bölgelerindeki okullarda görev yapan 780 öğretmenden çevrimiçi anket aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçları öğretmenlerin bilimi sözdebilimden ayırt etmek için evrensellik, kaynak, doğrulama, metodoloji, amaçlar ve ilerlilik alt boyutlarını kullandıklarını, bilimi sözdebilim ve bilim dışından ayırt etmeye ilişkin yanıtlarının çağdaş bilim anlayışından ziyade, mantıksal pozitivistin çeşitli özelliklerini içerdiğini göstermiştir. Bilimsel okuryazar bir toplumunun oluşabilmesi için bilimin doğası öğretiminin fen eğitiminde daha fazla yer hak ettiğini ifade eden araştırmacı, öğretmenlerin bilimin güçlü yönlerini ve sınırlarını fark etmelerini sağlayacak kapsamlı bir bilim anlayışı kazanabilmeleri için mesleki destek programlarının önemini vurgulamıştır.

Özetle, sözdebilim ile ilgili yapılan çalışmaların odağının yıllar içinde değiştiği, bilime karşı daha iyi tutuma sahip öğrencilerin sözdebilimsel iddialara inanma olasılığının daha yüksek olduğu, sözdebilimsel inanışların farklı yaş gruplarında var olduğu ve bu inanışların zaman içinde artma eğilimi gösterdiği, cinsiyetin sözdebilimsel inanışlara etkisini araştıran çalışma sonuçlarının karışık olduğu görülmüştür. Bununla birlikte sözdebilimsel konuların sıklıkla aile, çevre, televizyon ve kişisel deneyimden etkilendiği, muazzam sayılabilecek miktarda bilimsel bilgiye sahip olan bireylerin sözdebilimsel inanışlara sahip olabileceği, bilim-sözdebilim ayrımı bağlamında öğrencilerin ve öğretmen adaylarının ifade ettikleri bilimsellik ölçütlerinin çağdaş bilim anlayışından ziyade mantıksal pozitivistin özelliklerini yansıttığı dikkat çekmiştir.

2.9.2. Bilim-sözdebilim ayrımı temelli müdahalelere ilişkin çalışmalar

Sözdebilim ile ilgili alan yazın incelendiğinde, son yıllarda bilimin doğası öğretimi ve bilimin sözdebilimden ayrılmasını içeren daha pedagojik bir bakış açısına sahip araştırmaların arttığı anlaşılmaktadır. Sözdebilim konularını bilimsel bir bakış açısıyla eleştirebilen yeni nesillerin yetiştirilmesinde önemli bir role sahip olan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimi sözdebilimden ayırma konusundaki anlayış ve öğretme yeterliliklerine ilişkin kanıtlara olan ihtiyaçtan hareketle Turgut (2011) astroloji sözdebilimsel konusu üzerinden görünür kılınan bilim-sözdebilim ayrımının öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki kavram çerçevelerini ortaya çıkarmak ve geliştirmek için uygun bir bağlam sağlayıp sağlamayacağını araştırmıştır. Bilim okuryazarlığı, bilimin doğası, bilim ve sınır sorunu üzerine odaklanan 12 hafta boyunca yürütülen çalışmaya Fen-Teknoloji ve Toplum dersine kayıtlı 46 fen bilimleri öğretmen adayı katılmıştır. Bilimin doğası ve bilim

sözdebilim ayrımının felsefi temelleri hakkında öğretim ve tartışmayı içeren teorik aşamanın sonunda katılımcılardan bilimi sözdebilimden ayırmak için liste oluşturmaları istenmiştir. Araştırmacı uygulamanın ikinci aşamasında astrolojinin bilimsel durumuna ilişkin herhangi bir yorum yapmadan katılımcılara astrolojinin kısa tarihi, iddiaları, popüler astrologlar ile ilgili videolar ve astrolojiden uygulama örnekleri sunmuştur. Katılımcılar astrologların faaliyetlerini ve astrolojiyi kendi geçmiş bilgilerine ve ölçütlerine göre incelemiş ve astrolojinin sözdebilimsel kabul edilip edilmemesi konusunda sınıf tartışmasına katılmışlardır. Tartışmadan önce ve sonra katılımcıların astrolojinin bilimsel durumuna ilişkin görüşleri kaydedilmiştir. Uygulama bilimin sözdebilimden ayrılmasının potansiyel pedagojik faydalarına dayalı olarak yapılandırılan grup tartışmasıyla sonlandırılmıştır. Çalışmanın sonuçları benimsenen öğretim yaklaşımının katılımcıların sınırlandırma ölçütlerini geliştirmede kısmen başarılı olduğu ve öğretmen adaylarının çoğunun (%61) bilim-sözdebilim ayrımının fen eğitiminde yer alması gerektiğini ifade ettiğini göstermiştir. Bununla birlikte araştırmacı, bilimin doğası öğretiminde bilim-sözdebilim ayrımının öğretmen adaylarının bilime ilişkin anlayışlarını ortaya çıkarmak ve geliştirmek için etkili bir bağlam olduğunu vurgulamıştır.

Çetinkaya vd. (2015a) çalışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim algılarını ortaya çıkarmayı ve bilim-sözdebilim ayrımı bağlamında planlanmış bir sürece dayalı olarak bu algıları geliştirmeyi amaçlamıştır. İRİ sözdebilimsel konusu üzerinden kurgulanan çalışmanın veri toplama araçları Bilim Sözdebilim Ayrımı Formu ve grup tartışma raporları olarak belirlenmiştir. Çalışma grubu 21 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşan araştırmada uygulama süreci sırasıyla İRİ konusunun bilimsel ya da sözdebilimsel olarak etiketlenmeden öğrencilere sunulması, İRİ ile ilgili tüm sınıf tartışmasının yapılması, İRİ'nin küçük gruplarda kapsamlı olarak tartışılması ve grup raporunun yazılması aşamaları şeklinde tasarlanmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin sözdebilim bağlamında bilime ilişkin anlayışlarının ortaya çıkarılabileceğini ve geliştirilebileceğini, uygulama öncesi öğrenciler tarafından ifade edilen bilimsellik ölçütlerinde ampirik sorgulama ve otorite görüşünün öne çıktığını, uygulama sonrası öğrencilerin bilimsellik ölçütü olarak ampirik sorgulamayı kabul etmeye devam ettiğini, otorite görüşüne vurguyu azalttığını, yeni bilimsellik ölçütü olarak tutarlılık ve bilim insanları tarafından kabul görmeye bağlı yaygınlığı ifade ettiklerini göstermiştir. Araştırmacılar fen bilimleri müfredatının uygun ünite ve konularına sınıf içi etkinliği olarak bilim-sözdebilim ayrımına dayalı uygulamaların eklenmesini önermiştir.

Çetinkaya vd. (2015b) çalışmalarında bilim sözdebilim ayrımı bağlamında planlanmış bir öğretim sürecinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Sekizinci sınıfta öğrenim gören 18 öğrenci ile yürütülen çalışmada, öğrencilere bazı sözdebilimsel konuları ele alan etkinlikler uygulanmış, uygulamada öğrencilerin küçük gruplar halinde etkinliği ele alıp tartışmaları ve yorumlamaları sağlanmıştır. Öğrencilerin akademik başarılarını belirlemek için uygulama öncesi ve sonrası araştırmacılar tarafından geliştirilen Akademik Bilgi Testleri uygulanmıştır. Uygulanan testler çalışmada ele alınan İRİ ve refleksoloji sözdebilimsel konuları için ayrı ayrı geliştirilmiştir. Araştırmanın sonuçları bilim-sözdebilim ayrımı bağlamında hazırlanmış etkinliklere dayalı bir öğrenme ortamının öğrencilerin akademik bilgi düzeylerini anlamlı bir şekilde geliştirebileceğini göstermiştir. Neredeyse her öğrencide görülen gelişme kazanımlar bazında değerlendirildiğinde aynı etkiye sahip olmamıştır. Bazı kazanımlarda gözle görülür bir başarı elde edilirken bazı kazanımlarda öğrencilerin akademik bilgi düzeylerinde bir değişim tespit edilmemiştir. Araştırmacılar elde edilen sonuçlar ışığında, fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde, öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaşılabilecekleri ve öğrenci ilgisini uyandırabilecek etkinliklerle bilim-sözdebilim ayrımını ele almalarını önermiştir.

Ağlarıcı ve Kabapınar (2016) öğretmen adaylarının bilim ve sözdebilim inanışlarını incelemeyi ve doğrudan yansıtıcı etkinliklerle geliştirmeyi amaçladığı çalışmalarında bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 20 kimya öğretmen adayıyla çalışmıştır. Öğretmenlerin yanılığın içeren bilgiye sahip olmalarının öğrenciyi doğru bir biçimde yönlendirmenin önündeki en büyük engel olduğunu ifade eden ve bu nedenle bilim anlayışlarını incelemenin önemini vurgulayan araştırmacılar, eylem araştırması olarak yürüttükleri çalışmada öğretmen adaylarının görüşlerini ölçek, doğrudan yansıtıcı yaklaşıma ilişkin etkinliklerin uygulanmasına ilişkin verileri video kayıtları ve çalışma kağıtları aracılığıyla toplamıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının uygulama öncesi bilimin doğasına ilişkin inanışlarının naif görüş kapsamında yer aldığı, zayıf ve yanılığın olduğu ve uygulanan etkinliklerin öğretmen adaylarının inanışlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar öğretmen adaylarının uygulama öncesi bilimi mutlak, nesnel bir şekilde ele aldığını ve yaratıcılıkla çok ilişkilendirmediğini, uygulama sonrası ise bilimi yaratıcılık ve hayal gücüyle ilişkili olarak ele aldığını ve daha sofistike bir biçimde yorumladığını, sözdebilimsel konuları, mantıklı gerekçeler sunarak ayırt edebildiklerini ifade etmiştir. Çalışma sonuçları doğrultusunda araştırmacılar doğrudan yansıtıcı etkinliklerin her kademedede fen derslerine entegre edilmesini önermiştir.

Çetinkaya ve Sarıbaş (2023) sekizinci sınıf öğrencilerinin aşılama konusundaki safsataları değerlendirmelerini incelemek amacıyla 29 öğrencinin katıldığı bir çalışma yürütmüştür. Durum çalışmasının kullanıldığı araştırma farklı aşamalar şeklinde tasarlanmıştır. Birinci aşamada çeşitli kitle iletişim araçlarından elde edilen aşı karşıtı iddialar araştırmacılardan biri tarafından öğrencilere sunulmuş ve her bir safsata eleştirel bir şekilde değerlendirilmiştir. İkinci aşamada üçü aşı karşıtı üçü aşı yanlısı altı kanıt metni dağıtılmış ve öğrencilerin okuması sağlanmıştır. Üçüncü aşamada dört kişilik gruplar oluşturulmuş ve öğrenciler her bir kanıt metnini safsata bağlamında gruplar halinde incelemiştir. Son aşamada ise öğrenciler her bir iddiayı bireysel olarak değerlendirmiştir. Öğrencilerin grup ve bireysel değerlendirmeleri araştırmacılar tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarı ile analiz edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin hem grup hem de bireysel yansıtma raporlarında aşı ile ilgili iddialar ve kanıtlar arasındaki ilişkiyi betimsel düzeyde değerlendirdiği, bu iddia ve kanıt değerlendirmelerinin ciddi bir kısmının yanlış olduğu, öğrencilerin iddia ve kanıtı net bir şekilde ayırt edemedikleri, bireysel değerlendirmelerin nadiren eleştirel düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuçları doğrultusunda eğitimcilerin öğrencilerin bilgi bozuklukları ile başa çıkabilmeleri için iddia ve kanıtları eleştirel bir şekilde değerlendirmelerine imkân tanıyan öğrenme ortamları oluşturmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Sarıbaş ve Çetinkaya (2024) çalışmasında öğretmen adaylarının manipüle edilmiş sözdebilimsel ve bilimsel metinlerin güvenilirliği, bilimsel durumu ve manipüle edilmiş kaynağın güvenilirliğine ilişkin değerlendirme düzeylerini incelemiştir. Çalışmanın katılımcıları özel bir üniversitenin İngilizce öğretmenliği bölümüne kayıtlı 40 ikinci sınıf öğretmen adayı olarak belirlenmiştir. Nitel yöntemin kullanıldığı çalışma manipülasyonunun katılımcıların metnin bilimselliği ve güvenilirliği, metindeki kaynakların güvenilirliği ile ilgili karar alma süreçlerini nasıl etkilediğini keşfetmek için iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Birinci aşamada katılımcılar dersin başında 3-4 kişilik 12 gruba ayrılmış ve her bir gruba akupunktur, simya, astroloji, kristal şifa, su bulma, grafoloji, homeopati, iridoloji, ay etkisi, manyetik terapi ve el falı, poligraf sözdebilimsel konuların yer aldığı metinlerden sadece biri verilmiştir. Grup katılımcıları metinde verilen bilgilerin doğruluğu ve güvenilirliği, bilimsel durumu ve metinde yer alan kaynakların güvenilirliği ile ilgili üç soruyu yanıtlamış ve sunmuştur. İkinci aşamada her gruba iklim değişikliği hakkında tek bir manipüle edilmiş bilimsel metin dağıtılmış ve değerlendirmeleri istenmiştir. Soruların analizi araştırmacılar tarafından öğretmen adaylarının sözdebilim ve bilimsel

konulara ilişkin akıl yürütmelerini belirlemek amacıyla geliştirilen dereceli puanlama rubriği ile değerlendirilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının hemen hemen yarısının hem sözdebilimsel hem de bilimsel metinlerde bilgi ve kanıtları yüksek düzeyde, yarısının ise düşük düzeyde değerlendirdiği, bilimsel metinlerde bilim ve bilim dışı ayrımında ve kaynağın güvenilirliğini değerlendirmede sözdebilimsel metinlerde daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar çalışma sonuçları doğrultusunda öğretmen yetiştirme programlarında bilimsel bilgi tartışmalarına daha fazla yer ayrılması gerektiğini vurgulamıştır.

Özetle, yapılan çalışmalar incelendiğinde bilim-sözdebilim ayrımı bağlamında yapılan müdahalelerin bilim-sözdebilim sınırlama ölçütlerini açığa çıkarmak ve geliştirmek için etkili bir bağlam olduğu, öğrencilerin bilimsellik ölçütlerini, akademik başarısını ve bilimin doğası anlayışlarını olumlu yönde etkileyebileceğini, sözdebilimsel konuların mantıklı gerekçeler ile ayırt edilmesini desteklediğini, bilimsel, sözdebilimsel ve bilim dışı metinlerde bilgi, kanıt ve kaynağın güvenilirliğini değerlendirmeyi geliştirebileceğini göstermiştir.

2.9.3. Bilim-sözdebilim ayrımı temelli argümantasyona ilişkin çalışmalar

Bilim-sözdebilim ayrımı temelinde yapılan uygulama girişimlerinin etkili olması sonucunda argümantasyonun sözdebilimsel iddia ve bu iddiaları desteklemek için gerekli olan kanıt arasındaki koordinasyon eksikliğini açığa çıkarma potansiyeline (Clark ve Sampson, 2008; Kuhn, 2005; Osborne vd., 2004) dikkat çeken, fen eğitimi araştırmacıları argümantasyonun sözdebilimsel inanışlara etkisini incelemiştir. Bireyleri sözdebilimsel iddialar ile destekleyici kanıtlar arasındaki bağlantıyı incelemeye teşvik etmenin, bireylerin sözdebilimsel iddiaların tutarsızlığını fark etmesini sağlayacağı varsayımından yola çıkarak Tsai vd. (2015) çevrimiçi argümantasyonun sözdebilimsel inanışlara etkisini araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubu Tayvanlı 77 üniversite ve 71 lise öğrencisinden oluşturulmuştur. Kontrol gruplu yarı deneysel tasarımın benimsendiği çalışmada veri toplama aracı olarak Sözdebilime Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek uygulama öncesi, uygulama sonrası ve uygulama bittikten 2 ay sonra olmak üzere üç farklı zamanda uygulanmıştır. Deney grubu öğrencileri burçlar ve manyetik terapi sözdebilimsel konuları ile ilgili hazırlanan senaryolar üzerinden çevrimiçi argümantasyon sistemini deneyimlemiştir. Kontrol grubuna ise herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Etkinlik süresince kullanılan çevrimiçi sistemin arayüzü öğrencilerin çatışma bağlamını görmelerini, argüman

bileşenlerini yazmalarını, yanıtlarını arkadaşlarıyla paylaşmalarını, araştırmacıların süreci yönetmelerini sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Araştırma sonuçları çevrimiçi argümantasyon uygulaması ile öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarının azalabileceğini ve azalmanın kalıcılığının sağlanabileceğini, çalışmada ele alınan sözdebilimsel konulara ilişkin öğrenci görüşlerinin değişebileceğini ortaya çıkarmıştır. Araştırmacılar öğretmenlerin sözdebilimsel inanışları değiştirebilmek için derslerinde çeşitli kitle iletişim araçlarında yer alan bilgi ve haberlere dayalı senaryoları tartışma konusu olarak kullanmalarını önermiştir.

Çetinkaya (2017) doktora tez çalışmasında bilim-sözdebilim ayrımı bağlamında hazırlanan argümantasyon tabanlı etkinliklerin ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerine, sözdebilimsel inanışlarına ve argümantasyon becerilerine etkisini araştırmıştır. Zayıf deneysel desen ve bütüncül çoklu durum çalışmasının kullanıldığı araştırma bir devlet okulunda 28 sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin sözdebilimsel inanışları belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen Sözdebilim İnanış Ölçeği, bilimin doğası görüşlerini ortaya çıkarmak için VNOS-D formu, homeopati, aşı karşıtlığı, radyestezi, devir daim makineleri ve bilimin açıklayamadığı iddia edilen gazete haberleri konularını merkeze alan etkinlik çalışma kağıtları ve sınıf içi argümantasyon sürecine ilişkin ses kayıtları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyonun bilimsel ve kavramsal boyutunda bir değişim olmadığı, sosyal ve epistemik yönlerinde bir miktar değişim tespit edildiği, öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin olumlu yönde değiştiği, sözdebilimsel inanışlarında ise herhangi bir değişimin olmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırmacı uygulanan etkinliklerin bilimin doğasının ampirik, geçici, teori ve kanun farkı, öznel ve yaratıcı boyutlarında anlamlı farkın oluşmasını sağladığını, gözlem ve çıkarım arasındaki fark, sosyal ve kültürel öğeler boyutunda anlamlı bir değişim oluşturmadığını ifade etmiştir.

Arık ve Akçay (2018) ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilim-sözdebilim ayrımı becerilerini argümantasyon tabanlı öğrenme etkinlikleri kapsamında geliştirmeyi amaçlayan bir çalışma yürütmüştür. Olgu bilim çalışması kapsamında yürütülen çalışmanın katılımcılarını yedinci sınıfta öğrenim gören 24 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilere kozmik bilim, refleksoloji, astroloji, numeroloji ve biyoenerji sözdebilimsel konularına ilişkin beş etkinlik uygulanmıştır. Etkinlik uygulamalarına ait video kayıtları ve rastgele seçilen öğrencilerle uygulama öncesi ve sonrası gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler çalışmanın verilerini oluşturmuştur. Görüşmelerde öğrencilere bilim, sözdebilim, bilginin kaynakları, bilim-sözdebilim ayrımı konularında sorular yöneltilmiştir. Elde edilen verilerin

içerik analizi yöntemiyle incelendiği çalışmada, öğrencilerin uygulama öncesi bilime dair görüşlerinin *evrensellik, otorite görüşü, bilimsel yöntem, test edilebilirlik* kategorileri, uygulama sonunda ise *genellenebilirlik, tekrarlanabilirlik, yaygınlık, problem çözebilme, değişime açıklık, akla yatkınlık, tutarlılık, nesnellik* kategorileri altında toplandığı belirlenmiştir. Araştırmacılar argümantasyon tabanlı etkinlik uygulamalarının öğrencilerin bilim-sözdebilim ayrımı ölçütlerini geliştirdiğini, sözdebilimsel haberlerle ilgili daha doğru sınıflandırmalar yapmalarını sağladığını ifade etmiştir. Çalışmada bilginin kaynaklarına yönelik olarak öğrencilerin uygulama öncesi interneti güvenilir bir bilgi kaynağı olarak gördükleri, uygulama sürecinde bu bilginin değiştiği, ansiklopedi ve kitap gibi bilimin süzgecinden geçen yayınların daha bilimsel olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar öğrencilerin bilgileri eleştirel bir şekilde değerlendirebilmesi için küçük yaştan itibaren argümantasyon becerilerinin gelişimine odaklanılması gerektiğini belirtmiştir.

Çekbaş ve Özel (2019) çalışmasında Walton argüman tabanlı diyalog yapısına göre oluşturulan astronomi öğretiminin öğretmen adaylarının sözdebilimsel inançlarına etkisini incelemiştir. 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 54 fen bilimleri öğretmen adayıyla yürütülen çalışmada karma araştırma yöntemi benimsenmiştir. Araştırmada deney grubunda yer alan 26 öğretmen adayına argümantasyon odaklı astronomi eğitimi, kontrol grubunda yer alan 28 öğretmen adayına normal astronomi öğretimi verilmiştir. Araştırmada veriler uygulama öncesi ve sonrası uygulanan Bilim-Sözdebilim Ayrımı Ölçeği ile uygulama sonrası her iki gruptan seçilen altışar öğretmen adayıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Araştırmada her iki grubun süreç içerisinde sözdebilimsel inanışlarında düşüş olmakla birlikte deney grubundaki düşüş kontrol grubuna göre çok daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Deney grubundaki öğretmen adaylarının bilim-sözdebilim ayrımı konusunda daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Çalışmada aynı zamanda deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde artış tespit edilmiştir.

Biçer ve Yalman (2021) çalışmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim-sözdebilim ayrımına ilişkin görüşlerini belirlemeyi, bu görüşleri argümantasyon yoluyla geliştirmeyi ve sözdebilimsel inanışların cinsiyet açısından farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Karma araştırma yöntemlerinden yakınsayan paralel desen ile yürütülen çalışmaya 32 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Veriler Sözdebilim İnanış Ölçeği ve dokuz sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Çalışma kapsamında doğal taşlar, refleksoloji, astroloji ve ufoloji sözdebilimsel konuları dört hafta

boyunca argümantasyon yöntemi ile tartışılmıştır. Argümantasyon yöntemine uygun olarak öğrenciler her hafta gruplara ayrılarak araştırmada ele alınan sözdebilimsel metinleri okumuştur. Uygulamanın devamında öğrencilere araştırmacılar tarafından argümantasyon formları dağıtılmış ve öğrencilerden metinlerdeki bilimsel ve bilimsel olmayan bilgileri tespit etmeleri, gerekçelerini yazmaları ve yanıtlarını paylaşmaları istenmiştir. Araştırma sonuçları uygulama öncesi ve sonrası sözdebilimsel inanışlarda cinsiyet açısından anlamlı bir farkın olmadığını, uygulama öncesi öğrencilerin sözdebilime ilişkin bilgilerinin oldukça yüzeysel olduğunu, bilim ve sözdebilim ayrımı yapamadıklarını, bilimsel bilgiyi genel olarak araştırma sonucunda elde edilen deneysel ve kanıtlanmış bilgi olarak gördüklerini, uygulama sonrası ise bilimsel bilginin özelliklerinde ön görüşmeye göre bir artış olduğunu, bilimsel ve bilimsel olmayan bilgi ayrımında olumlu bir değişim ve gelişim meydana geldiğini ortaya çıkarmıştır. Araştırmacılar uygulama öncesi ve sonrası meydana gelen farklılığı dört haftalık argümantasyon odaklı sürecin etkisi olarak değerlendirmiştir.

Duruk vd. (2023) çalışmasında kavram karikatürleriyle desteklenen bilim-sözdebilim ayrımı temelli bilimsel argümantasyon konusunun ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına etkisini incelemiştir. Kontrol gruplu ön test/son test yarı deneysel tasarımın kullanıldığı çalışma 22 yedinci sınıf kız öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler Sözdebilim İnanış Ölçeği ve Argümantasyon Analiz Çerçevesi aracılığıyla toplanmıştır. Çalışmada ele alınan kaşık bükme, grafoloji, astroloji, levitasyon ve refleksoloji sözdebilimsel konuları kontrol grubunda bilim-sözdebilim ayrımı temelli bilimsel argümantasyon, deney grubunda kavram karikatürleri ile desteklenen bilim-sözdebilim ayrımı temelli bilimsel argümantasyon yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları kavram karikatürleriyle desteklendiğinde, bilim-sözdebilim ayrımı temelli bilimsel argümantasyonun öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarını anlamlı ölçüde azalttığını ve bu azalmanın uygulamadan 10 ay sonra bile devam ettiğini, öğrencilerin temel argümantasyon becerilerini önemli ölçüde geliştirdiğini göstermiştir. Araştırmacılar öğretmenlere ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarını azaltmak ve argümantasyon becerilerini geliştirmek için argümantasyonla birlikte üstbilişsel araçlar sunmalarını önermiştir.

Özetle, yapılan çalışmalar incelendiğinde bilim-sözdebilim ayrımı temelli argümantasyonun öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarını azalttığı ve bu azalmanın kalıcı olmasını sağladığı, argümantasyon becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Bununla birlikte argümantasyonun öğrencilerin bilimin doğasının bazı boyutlarında anlamlı değişimi desteklediği, öğrencilerin bilimsel bilginin özellikleri ve bilimsellik ölçütlerine ilişkin

görüşlerini geliştirebileceği, bilim-sözdebilim ayrımında öğrencilerin daha başarılı olmasını sağladığı dikkat çekmiştir.

2.9.4. Sözdebilim ve eleştirel düşünmenin birbirine etkisini inceleyen çalışmalar

Sözdebilimin yaygınlaşmasının eleştirel düşünme ile azaltılabileceği iddiası uzun zamandır dile getirilmesine rağmen, bu iddiayı kanıtlayabilecek çalışmaların nispeten kısa sayılabilecek bir geçmişe dayandığı söylenebilir. Bu alanda kanıt sağlayabilecek çalışmalardan biri McLean ve Miller (2010) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar bilim-sözdebilim ayrımına dayalı bir uygulamanın psikoloji bölümü lisans öğrencilerinin paranormal inançlarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini inceledikleri deneysel bir çalışma yürütmüştür. Kontrol grubunda 30, deney grubunda 23 psikoloji lisans öğrencisinin yer aldığı çalışmada veriler Gözden Geçirilmiş Paranormal İnançlar Ölçeği, Düşünme Becerilerinin Prosedürü ve Watson-Glaser Eleştirel Düşünme Testi aracılığıyla toplanmıştır. Uygulama sürecinde deney grubunda a) bilim, sözdebilim ve şüphecilğin tanımlanması (b) düşünmenin nasıl yanlış gidebileceği (c) sözdebilim ve batıl inançlar (d) anormal psikoloji (e) sınıf sunumları başlıklarına yönelik eğitim, kontrol grubunda ise psikolojide ölçüm ve tahmin ile ilgili teorik konuların yer aldığı bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları verilen eğitimin, deney grubundaki öğrencilerin paranormal inançlarını önemli ölçüde azalttığını, her iki grubun eleştirel düşünme becerilerinde artış sağladığını, eleştirel düşünme becerilerinde deney grubundaki ilerlemenin kontrol grubuna göre daha fazla olsa bile anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermiştir. Araştırmacılar benzer haftalık programların dahil edildiği ve daha fazla kontrol grubunun eklendiği çalışmaların yapılması önerisinde bulunmuştur.

Adam ve Manson (2014) çalışmasında tasarladıkları sözdebilimsel etkinlik odaklı uygulamanın öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Deneysel bir yöntemin kullanıldığı araştırma deney grubunda 58 kontrol grubunda 89 olmak üzere 147 psikoloji bölümü öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney grubundan sözdebilim odaklı bir etkinliği bilimsel açıdan değerlendirmeleri istenmiş ve süreç grup tartışmalarıyla devam etmiştir. Veriler ön test ve son test olarak uygulanan ve dört hatalı iddiayı değerlendirmeye yönelik oluşturulan bir test ile toplanmıştır. Etkinliğe katılım deney grubundaki öğrencilerin iddiaları eleştirel olarak değerlendirme becerilerini artırmada kontrol grubuna kıyasla daha etkili olmuştur. Öğrencilerin daha aktif bir şekilde etkileşimde bulunduğu etkinliklerin aynı kazanıma ya da amaca yönelik geleneksel uygulamalardan daha etkili olduğunu gösteren

araştırmacılar, bu çalışmayla eleştirel düşünmeyi artırmaya yönelik kısa vadeli müdahalelerin de başarılı olabileceğini ve öğrenciler için ilgi çekici hale getirilebileceğini ifade etmiştir.

Yalçinkaya (2016) yürüttüğü yüksek lisans tez çalışmasında, sözdebilim konularına yer verdiği bilimin doğası öğretiminin, fen bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve sözdebilim algılarına etkisini incelemiştir. Karma araştırma yönteminin benimsendiği araştırmanın çalışma grubu 30 fen bilimleri öğretmen adayından oluşturulmuştur. Araştırmada uygulama süreci 6 hafta sürmüştür. Veriler Sözdebilimle ilgili Algılar Ölçeği, Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının sözdebilim algıları ve uygulama süreci hakkındaki görüşleri için değerlendirme formu kullanılmıştır. Sonuçlar, uygulama sürecinde gerçekleştirilen eğitimin, öğretmen adaylarının sözdebilimsel algılarında değişiklik sağladığını, ancak eleştirel düşünme becerilerinde anlamlı bir farklılık meydana getirmediğini göstermiştir. Öğretmen adaylarının geçmiş eğitim yaşantılarının bu duruma etki etmiş olabileceğini ifade eden araştırmacı, uygulama sürecinin daha uzun tutulmasıyla farklı sonuçlar elde edilebileceğini ifade etmiştir. Araştırma sonuçları kapsamında bilimin doğası öğretiminde temel düzeyde bir alt yapı kazandırdıktan sonra üst düzey öğrenme ortamlarının sağlanması ve bilimin doğası öğretiminin sözdebilim içerikli örnek olay incelemeleriyle zenginleştirilmesi önerilmiştir.

Garrett ve Cutting (2017) paranormal olayların ve büyü konusunun üniversite öğrencileri arasında popüler olması düşüncesinden hareketle öğrencilerin olağan dışı olaylar hakkındaki görüşlerini incelemeyi ve bu görüşlere etki eden bazı bileşenleri belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yürütmüştür. Yarı deneysel araştırma yöntemiyle tasarlanan çalışma eleştirel düşünme eğitimi almış hemşirelik bölümü son sınıfta okuyan 35 öğrenci ve eğitim fakültesi son sınıfta öğrenim gören 55 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulama öncesi öğrenciler bir ölçek yardımıyla paranormal inanç bakımından birbirine denk üç gruba ayrılmıştır. Grupların her birine aynı paranormal olayla ilgili farklı haberler okutulmuştur. Birinci gruba bir muhabirin hayaletin ortaya çıkışını basitçe paranormal bir olay olarak açıkladığı ve günlük dilde yazılmış bir gazete makalesi okutulmuştur. İkinci gruba aynı hikâye doktora yapmış sosyal bilimci olarak tanımlanan bir muhabirin sözdebilimsel ifadeler içeren açıklayıcı bir paragrafı şeklinde sunulmuştur. Üçüncü grup ise aynı hayalet hikayesini doktoralı bir bilim muhabirinin olayı bilimsel olarak çürüttüğü bir paragrafı birlikte okumuştur. Bunun yanı sıra tüm gruplara öğrencilerin dikkatini dağıtmak için çeldirici bir

makale daha verilmiştir. Gruplara hikayeler okutulduktan sonra öğrencilerin bir anket yardımıyla olay hakkında görüşleri alınmıştır. Araştırmada öğrencilerin büyüye karşı inançlarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar küçüklükten gelen yerleşik inançların bu sonuçla doğrudan ilgili olduğunu açıklamakla birlikte, üniversitede aldıkları eğitimin bu algıları değiştirmek için yeterli olmadığını belirtmiştir. Sonuçlar, basit bir hayalet haberine maruz kalan ve doğaüstü inanca sahip öğrencilerin, aynı hikâyeye maruz kalan ancak bilimsel bir çürütme içeren benzer düzeyde doğaüstü inanca sahip öğrencilere kıyasla bu hikâyeyi bilimsel olarak algılama olasılıklarının daha yüksek olacağını göstermiştir. Araştırmacılar bireylerde var olan doğaüstü inancın bireylerin eleştirel düşünme becerilerini etkilediğini ifade etmiştir.

Atasoy (2020) yüksek lisans tezinde ortaokul öğrencilerinin bilim-sözdebilim ayırımına yönelik tasarlanan öğretim etkinlikleri kapsamında sözdebilimsel inanışlarını, eleştirel düşünme becerilerini, öğrencilerin sahip olduğu bilimsellik ve hatalı bilimsellik ölçütlerini incelemiştir. Karma araştırma yönteminin benimsendiği tez çalışmasının nicel kısmında deneysel bir araştırma yürütülmüştür. Kontrol grubunda 30, deney grubunda 29 yedinci sınıf öğrencisinin yer aldığı araştırmada, deney grubu on hafta süren bir uygulamaya katılmıştır. Deney grubunda farklı sözdebilimsel konuların yer aldığı bilim-sözdebilim ayırımı bağlamında hazırlanan etkinliklerle, kontrol grubunda ise öğretim programına uygun olan etkinliklerle öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın veri toplama araçlarını Sözdebilim İnanç Ölçeği, Eleştirel Düşünme Ölçekleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formları oluşturmuştur. Araştırma sonuçları, öğrencilerin uygulama öncesi eleştirel düşünme becerilerinin orta seviyede, sözdebilimsel inanışlarının ise yüksek olduğunu, uygulama sürecinin bu durumu pozitif yönde etkilediğini, eleştirel düşünme becerilerinin arttığı, sözdebilimsel konularda yer alan mantıksal hataları daha iyi kavradıklarını ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin sözdebilimsel konularda en çok hata yaptıkları ve hata yapma konusunda direnç gösterdiği konular astroloji ve antik astronot kuramı olmuştur. Görüşmelerde tespit edilen hatalı bilimsellik ölçütleri mantığa bürünme, etkililik, bilimsel kavramlar içerme, otoriteye dayanma, kaynak içerme, geçmişten gelen bilgi ve çoğunluk görüşü olarak belirlenirken, bilimsellik ölçütleri ise kanıtlanabilirlik, test edilebilirlik, tutarlılık, tekrarlanabilirlik, bilim dünyasının desteği, mantığa aykırılık ve kasıtlı bilimsel jargon olarak belirlenmiştir. Uygulama süreci ilerledikçe bilimsellik ölçütlerinde gelişme, hatalı bilimsellik ölçütlerinde gerileme olması bir diğer araştırma sonucu olarak ifade edilmiştir.

O'Brien vd. (2021) bilime güven duymanın ve eleştirel değerlendirmenin bilimsel referansların varlığı ve yokluğunda sözdebilime inanma üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarabilmek için bir çalışma yürütmüştür. Dört farklı deneyin yapıldığı çalışma farklı yaş, eğitim ve etnik kökenli 380'den fazla katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Birinci deneyde bilime güvenin ve metodolojik okuryazarlığın tıbbi sözdebilime etkisi *valza virüsü* adlı bir metin aracılığıyla araştırılmıştır. Katılımcılar iki gruba ayrılarak bir gruba sözdebilim uzmanının açıklamasının yer aldığı, diğer gruba bilim insanlarının atıflarının bulunduğu *valza virüsü* metni dağıtılmıştır. Katılımcılardan metnin inandırıcılığı, yaygınlaştırılması ve bilime olan güvenlerini ifade etmeleri istenmiştir. İkinci deney farklı katılımcılar ile birinci deneyin tekrarı şeklinde yapılmıştır. Üçüncü deneyde birinci deneye benzer şekilde bilime güven ve metodolojik okuryazarlığın sözdebilime etkisi genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili bir metin üzerinden araştırılmıştır. Dördüncü deneyde eleştirel düşünme ve bilime güvenmenin hatırlatılmasının sözdebilime etkisi incelenmiştir. Bu amaçla katılımcılar son deneyde iki gruba ayrılmış ve eleştirel düşünme grubundan insanların körü körüne güvenmemeleri gereken üç örnek, bilime güven grubundan bilimin herhangi bir dalının insanlığa fayda sağladığı üç örnek yazmaları istenmiştir. Eleştirel düşünme ve bilime güven grubu kendi içinde ikiye ayrılarak deney 3'te kullanılan metnin inandırıcılığı ve yaygınlaştırılmasının değerlendirilmesi istenmiştir. Araştırma sonuçları bilime güvenen katılımcıların bilimsel referanslar içeren sözdebilimsel iddialara inanma ve yayma olasılığının, içermeyen sözdebilimsel iddialara göre daha yüksek olduğunu, eleştirel düşünmenin hatırlatılmasının sözdebilime olan inancı azalttığı ancak bilime güvenmenin hatırlatılmasının aynı etkiyi yapmadığını göstermiştir. Araştırmacılar bilime güvenmenin istenen bir durum olmasına rağmen insanları sözdebilime karşı savunmasız hale getirdiği sonucuna varmıştır.

Alkış Küçükaydın vd. (2023) öğretmenlerin bilimsel epistemolojik inançları, bilim-sözdebilim ayrımı inançları ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Araştırmacılar, ilişkisel tarama modelinin benimsendiği çalışmada ele alınan faktörler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için güçlü bir analiz yöntemi olan yapısal eşitlik modelini kullanmıştır. Geniş bir örneklem grubuyla yürütülen çalışmaya, farklı bölgelerden 26 farklı branşta 730 öğretmen katılmıştır. Veriler Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Bilimsel Epistemolojik İnançlar Anketi ve Bilim-Sözdebilim Ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerinin bilimsel çalışmalara olan ilgileriyle ilişkili olduğunu, bilim-sözdebilim ayrımı inançları ile

eleştirel düşünme becerileri arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bir diğer negatif ilişki, geleneksel bilimsel inançları ile eleştirel düşünme becerileri arasında belirlenmiştir. Araştırmacılar çalışma sonuçlarının aynı ülke örneklemiyle sınırlı kaldığını ifade ederek farklı etnik köken ve kültürlere sahip öğretmenlerle araştırmalar yapılmasını önermiştir.

Özetle, gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde sözdebilim ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki etkileşimi inceleyen çalışma sonuçlarının karışık olduğu, sözdebilimsel bağlamda yapılan uygulamaların eleştirel düşünmeyi geliştirdiğini gösteren çalışmalar olduğu gibi, geliştirmedini gösteren çalışmaların da olduğu görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini kişisel deneyimden etkilenen sözdebilimsel inanışları değerlendirirken askıya aldığı, eleştirel düşünmeyi hatırlatmanın sözdebilime olan inancı azalttığı, bilime duyulan güvenin ise aynı etkiyi yapmadığı dikkat çekmiştir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde sırasıyla araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, araştırmanın uygulama süreci, elde edilen verilerin analizi, araştırmacının rolü ve son olarak geçerlik ve güvenirlik ile ilgili bilgiler ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

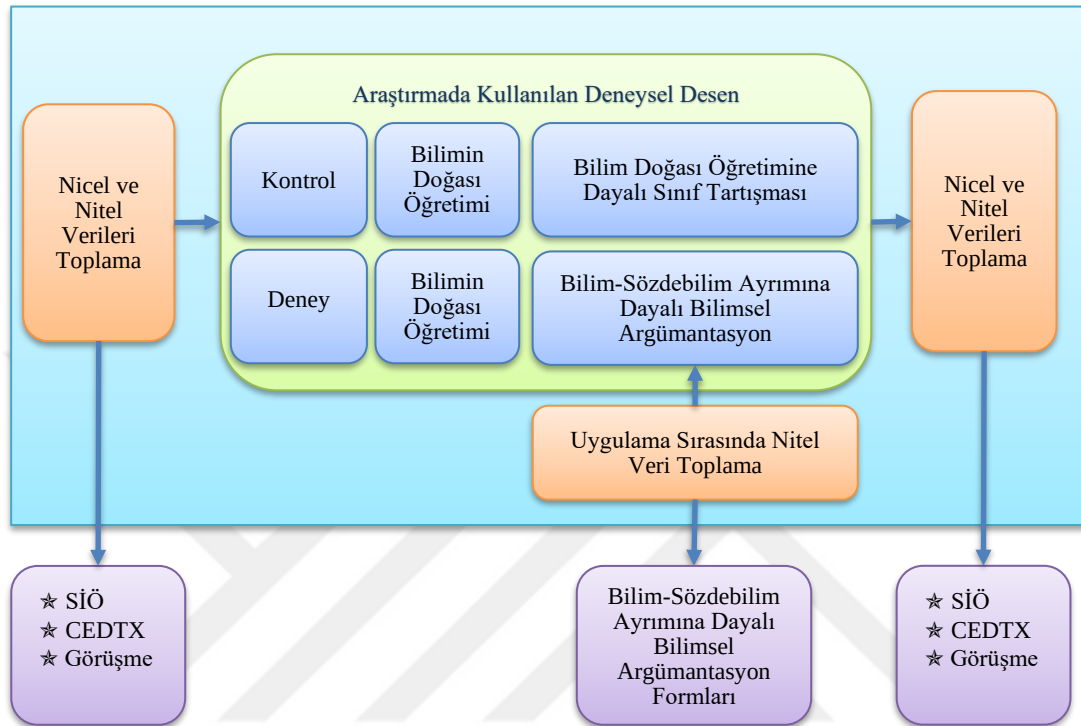
3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın amacı, bilimin doğası anlayışları üzerinden yapılandırılmış bilim-sözdebilim ayrımına dayalı argümantasyon etkinliklerinin, ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına ve doğasına, sözdebilimsel bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarını kullanmalarına, argümantasyon ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemektir.

Bu çalışmada araştırma problemlerine kapsamlı yanıtlar bulabilmek için karma yöntem araştırması kullanılmıştır. Temel öncülü nitel ve nicel verilerin birlikte kullanımı olan karma yöntem araştırması, araştırma probleminin tek başına kullanılan herhangi bir yöntemden çok daha iyi bir şekilde anlaşılmasını ve probleme yönelik çözümler üretilebilmesini sağlar (Creswell ve Plano Clark, 2020). Mevcut çalışmada her iki veri türünün birleştirilmesindeki mantık sözdebilim gibi doğası gereği karmaşık ve çok yönlü (Metin, 2015) olan bir konuda, öğrencilerin eğilimlerini belirlemek ve ifadelerindeki ayrıntıları yakalayabilmek için tek bir veri setinin tek başına yeterli olmamasıdır. Nicel ve nitel yöntemler birlikte kullanıldığında birbirini tamamlar ve araştırma probleminin daha eksiksiz bir resmini ortaya koyar (Greene vd., 1989; Johnson ve Turner, 2003; Tashakkori ve Teddlie, 1998).

Karma yöntem araştırmacıları, çalışmalarında kullanmak üzere belirli bir tasarım seçmelidir. Araştırmacıların çalışmaları için bir karma yöntem tasarımı seçerken öncelikli olarak dikkat etmesi gereken husus araştırma problemine uygun olmasıdır (Creswell ve Plano Clark, 2020). Mevcut çalışmada, araştırma problemlerine cevap bulabilmek için karma yöntem araştırmalarından iç içe gömülü deneysel desen kullanılmıştır. Nitel verilerin deneysel bir tasarımın (gerçek bir deney ya da yarı deney gibi) içine gömülmesiyle tanımlanan bu modelin önceliği nicel deneysel metodoloji tarafından belirlenir ve nitel veri seti bu metodoloji içinde ikincil konumdadır. Zamanlamanın nitel verilerin dahil edilme amacını yansıttığı tek aşamalı, iki aşamalı ya da çok aşamalı bir yaklaşımın tercih edilebileceği bu modelde (Sandelowski, 1996) nicel ve nitel veriler çalışma içindeki farklı araştırma problemlerini yanıtlamak için kullanılabilir. İç içe gömülü deneysel desen bir

araştırmacının nicel bir tasarımın içine nitel bir bileşen yerleştirmesi gerektiğinde özellikle kullanışlıdır (Creswell ve Plano Clark, 2020). Araştırmanın iç içe gömülü deneysel desen tasarımı Şekil 3.1’de sunulmuştur.



*SİÖ: Sözdebilim İnanış Ölçeği

*CEDTX: Cornell Eleştirel Düşünme Testi X Düzey

Şekil 3.1. İç içe gömülü deneysel desen tasarımı

Mevcut araştırmada nitel veriler nicel verilerin açıklamasını derinleştirmek amacıyla kullanıldığı için, bu araştırmada nicel yöntem önceliklidir ve nitel tasarım nicel tasarımın içine gömülüdür. Nitel bileşenler deneysel tasarıma farklı araştırma sorusunu yanıtlayabilmek için iki farklı şekilde ve zamanda dâhil edilmiştir. Araştırmanın nitel ve nicel boyutu bir sonraki başlıkta ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.1.1. Araştırmanın nicel boyutu

Araştırmanın nicel boyutunda deneysel desenlerden ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen katılımcıların rastgele sınıflara atanmadığı, bir müdahalenin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisinin hâlihazırda var olan sınıflarla araştırıldığı bir tasarımdır (Fraenkel vd., 2012). Mevcut çalışmada öğrenciler

okuldaki idari durumdan dolayı kontrol ve deney gruplarına rastgele atanamamıştır. Ancak mevcut grupların kontrol ve deney grubu olarak belirlenmesi rastgele yapılmıştır. Araştırmada *bağımsız değişken* bilimin doğası anlayışlarına yönelik bilim-sözdebilim ayrımına dayalı argümantasyon yöntemi, *bağımlı değişkenler* öğrencilerin sözdebilim inanışları ve doğası, sözdebilimsel bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarını kullanımı, argümantasyon ve eleştirel düşünme becerileridir. Ölçme araçları uygulama öncesi ve sonrası kontrol ve deney gruplarına eş zamanlı olarak uygulanmıştır.

3.1.2. Araştırmanın nitel boyutu

Araştırmanın nitel boyutunda durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması bir zaman veya faaliyetle sınıflandırılmış bir ortamda tek bir konunun, belge deposunun ya da belirli bir olayın sürekli bir zaman dilimi boyunca çeşitli veri toplama prosedürleri kullanılarak ayrıntılı bilgi toplandığı ve incelendiği bir araştırma desendir (Creswell, 2017). Bu desen bir durumla ilgili çeşitli bileşenlerin bütünlüğü bir yorumla doğal ortamında incelenmesini ve ilgili durumla karşılıklı etkileşimlerine odaklanılmasını sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Araştırmanın amacı doğrultusunda birden fazla veri toplama aracı kullanıldığı, öğrencilerin sözdebilimsel inanışları ve argümantasyon becerileri belli bir ortamda ayrıntılı olarak incelendiği için, mevcut araştırmada durum çalışması deseni tercih edilmiştir. Araştırmanın birinci problemine ilişkin öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarındaki olası değişimi inceleyebilmek için nicel veriler (Sözdebilimsel İnanış Ölçeği) ve nicel verileri derinlemesine açıklayabilmek için nitel veriler (yarı yapılandırılmış görüşme) uygulama öncesi ve sonrası eş zamanlı olarak toplanmıştır. Buradaki amaç nitel verilerin nicel verileri detaylandırmasını, güçlendirmesini ve derinlemesine açıklamasını sağlayarak tamamlayıcı bir rol oynamasıdır. Böylelikle nicel veriler ve sonuçları, öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarının genel bir resmini sunarken; nitel veriler ve analizleri, öğrencilerin sözdebilimsel inanışlara ilişkin görüşlerini daha derinlemesine araştırarak, bu istatistiksel sonuçları iyileştirmiş ve açıklamıştır. Mevcut araştırmada nicel ve nitel aşamaların sonuçları, tüm çalışmanın sonuçlarının tartışılması sırasında bir araya getirilmiştir (Creswell ve Plano Clark, 2020).

Araştırmanın ikinci nitel veri kaynağı olan argümantasyon formları araştırmanın ikinci problemine ilişkin öğrencilerin argümantasyon becerilerindeki olası değişimi detaylı olarak belirleyebilmek için uygulama sırasında haftalık olarak toplanmış ve uygulama sonrası

analiz edilmiştir. Bu sayede argümantasyon becerilerinin (iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü) sözdebilimsel konular arasındaki olası değişiminin incelenmesi, bu değişimin bileşenler bazında karşılaştırılması ve argümantasyon becerilerinin sözdebilimsel konular arasında transferinin incelenmesi mümkün olmuştur.

3.2. Çalışma Grubu

Mevcut araştırmada amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme teknikleri belirli ortamların, kişilerin veya olayların, diğer seçeneklerden elde edilemeyecek önemli bilgileri sağlayabilecekleri için kasıtlı olarak seçildiği örneklem olarak tanımlanabilir (Maxwell, 1997; Teddlie ve Yu, 2007). Bu örnekleme yöntemi daha geniş bir vaka grubunu mümkün olduğunca yakından temsil eden amaçlı bir örneklem seçmek veya farklı vaka türleri arasında karşılaştırmalar yapmak istendiğinde kullanılabilir.

Amaçsal örnekleme ile ilgili farklı stratejilerden bahsedilmektedir. Bunlardan biri de ölçüt örneklemedir (Büyüköztürk vd., 2024). Bu örneklemede araştırma konusuna uygun olarak gözlem birimleri belli niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesneler ya da durumlardan oluşturulabilir. Bu durumda örneklem için belirlenen ölçütü karşılayan birimler örnekleme dahil edilir (Büyüköztürk vd., 2024). Mevcut araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde bazı ölçütler dikkate alınmıştır. Metin (2015) sözdebilimsel inanışların neredeyse bebeklikten itibaren başladığını, bireyin yakın çevresinin etkisiyle kazanıldığını, bundan dolayı sözdebilimin anlaşılması için daha küçük yaş gruplarıyla çalışılması gerektiğini belirtmektedir. Bu bilgi ışığında ortaokul öğrencilerinin seçilmesine karar verilmiştir. Sampson ve Beyerstein (1995) kırsal bölgede yaşayan insanların sözdebilimsel inanışlara daha yatkın olduğunu ifade etmektedir. Bu nedenle kent merkezindeki okullardan ziyade kırsal kesimde bulunan okullardan biri tercih edilmiştir. Bir diğer ölçüt öğrencilerin akıl yürütme yetenekleridir. Piaget'e göre duyu-motor, işlem öncesi, somut işlemsel ve soyut işlemsel gibi bazı bilişsel gelişim aşamaları vardır. Mevcut araştırmaya dâhil edilen yaş aralığı, somut (7 ila 11 yaş) ve soyut (11 yaş ve üstü) işlemsel aşamaları içermektedir. 5. sınıftan itibaren bireysel farklılıklarla birlikte öğrencilerin hem varsayımsal-tümdengelimli akıl yürütme hem de soyut düşünme becerisine sahip oldukları varsayılmaktadır (Senemoğlu, 2021). Dikkate alınan bir başka ölçütte öğrencilerin kendilerini ifade edebilmeleridir. Araştırma sırasında nitel verilerin bir kısmı derinlemesine görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Verilerin zenginleşmesini belirleyen temel unsurlardan biri de

öğrencilerin kendini ifade edebilme becerileridir. Bu nedenle 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin alt sınıflara göre daha fazla kendini ifade etme becerisine sahip olduğu varsayılarak bu sınıf düzeyindeki öğrenciler bu çalışma için uygun katılımcılar olarak belirlenmiştir.

Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 8. sınıf öğrencilerinin gidecekleri ortaöğretim kurumlarını belirlemek için her yıl Liselere Giriş Sınavı (LGS) yapılmaktadır. Bu sınava yönelik olarak okullarda destekleme ve yetiştirme kursları, seminerler düzenlenmekte, öğrenciler yoğun bir programa tabi tutulmaktadır. Sekizinci sınıf öğrencilerinin zamanları ve enerjileri sınava hazırlanmaya yönelik olduğundan erişilebilir değildir. Bu nedenle araştırmanın çalışma grubu 7. sınıf öğrencileri olarak belirlenmiştir.

Mevcut araştırmanın çalışma grubunu Adıyaman ilinin merkez ilçesinde bahsi geçen ölçütleri karşılayan bir ortaokulda öğrenim gören 7. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Belirlenen okulda yedinci sınıf düzeyinde yedi şube bulunmakta 145 öğrenci eğitim görmektedir. Bu şubelerden üç tanesi, argümantasyon formlarının pilot çalışmasının yapılacağı grup, kontrol grubu ve deney grubu olmak üzere rastgele olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda 15 kız 13 erkek olmak üzere 28, deney grubunda 12 kız 13 erkek olmak üzere toplam 25 öğrenci bulunmaktadır.

Mevcut çalışmada, araştırmanın nicel boyutunda kullanılan nihai örneklem, nitel boyutu için örnekleme çerçevesi olarak kullanılmıştır. Nitel boyut için örneklem belirlerken araştırma konusuna ilişkin derinlemesine bir anlayış açığa çıkarmak amacıyla benzer alt yapıya sahip bir öğrenci grubu tercih edilmiştir. Bununla birlikte belirli bir bağlamda, belirli bir çalışma grubunun konuya ilişkin görüşünü belirlemek için, çalışma grubundaki öğrencilerin %15-20’si ile görüşme yapmanın yeterli olduğu belirtilmektedir (Lederman, 2007). Bundan dolayı kontrol ve deney grubunda yarı yapılandırılmış görüşme yapılacak öğrencileri belirlemek için ön test olarak uygulanan Sözdebilim İnancı Ölçeği (SİÖ) ortalama puanı 2,5’in üzerinde olan her iki gruptan on öğrenci belirlenmiştir. Daha sonra öğrencilerin mümkün olduğunca benzer alt yapıya sahip olmalarını sağlamak için okula yakın bölgede oturan, yürüyerek gidip gelen her iki gruptan 3 kız 3 erkek olmak üzere toplam 12 öğrenci ile görüşme gerçekleştirilmiştir.

3.3. Sözdebilimsel Bağlamların Belirlenmesi

Bu çalışmada sözdebilimsel bağlamlar olarak DT, ÇSA ve İRİ konuları kullanılmıştır. Bu konuların belirlenmesinde öncelikli olarak alan yazındaki kanıtlar dikkate alınmıştır. İlk konu olan DT, yararlı ve tedavi edici etkiye sahip olacağı inancıyla çeşitli

boyut, renk ve türdeki taşların insan vücudunun üzerine veya çevresine yerleştirildiği (Regal, 2009) sözdebilimsel bir sağlık uygulamasıdır (Metin, 2015). Bu taşların enerjiyi insan vücuduna odaklayıp yönlendirdiği, vücuttaki enerjiyi dengelemeye yardım ettiği (Regal, 2009), birçok hastalığın tedavisinde iyileştirici etkiye sahip olduğu iddia edilmektedir (Metin, 2015). Kristal şifa (Beyerstein, 1995; Smith, 2010) olarak da adlandırılan DT tedavi amacıyla insan vücudunun belirli bölgelerine yerleştirilir ya da küpe, kolye gibi takı olarak vücuda temas edecek şekilde kullanılır (Regal, 2009). Savunucuları tarafından tedavi edici özelliklere sahip olduğu ısrarla iddia edilse de görgü tanıklarının anekdotsal raporları dışında DT'nin bilimsel olduğuna dair bir kanıt bulunmamaktadır (Metin, 2015; Regal, 2009). Bununla birlikte ilgili alan yazında DT'nin sözdebilimsel olduğunu belirten çalışmalar yer almaktadır (Beyerstein, 1995; Metin, 2015; Preece ve Baxter, 2000; Smith, 2010).

İkinci sözdebilimsel konu ÇSA, yeraltı su kaynaklarını, maden yataklarını veya diğer nesneleri bulmaya yönelik arama yapan kişinin Y şeklinde bir dalı ya da iki tahta veya metal çubuğu dikkatlice tuttuğu ve yerden yayılan titreşimleri hissettiği iddia edilen bir uygulamadır. Arama yapan kişi aranan hedefin üzerinde olduğunda, dal veya çubuğun bir isabet olduğunu belirtmek için aşağıya doğru alçaldığı ya da iki çubuğun çaprazlandığı iddia edilir. Bu uygulamayı bilimsel olarak incelemek için bir veya iki girişimde bulunulmuştur (Regal, 2009). Ancak ÇSA'ya ilişkin her kontrollü çalışma, arama yapanların aradıklarını bulma konusunda şanstın daha iyi bir şey yapmadığını göstermiştir (Carroll, 2011; Martin, 1994). Bilimsel olarak test edildiği ve başarısız olduğu halde uygulayıcıları tarafından son derece etkili olduğu öne sürülen ÇSA'nın sözdebilimsel olduğunu ifade eden birçok çalışma bulunmaktadır (Afonso ve Gilbert, 2010; Beyerstein, 1995; Bunge, 2011; Coker, 2001; Mahner, 2007; Smith, 2010).

Üçüncü sözdebilimsel konu İRİ, insan vücudundaki her organın iris içinde karşılık gelen bir konuma sahip olduğu ve bir organın sağlıklı mı yoksa hastalıklı mı olduğunun organın kendisi yerine irisin incelenmesiyle belirlenebileceği şeklindeki şüpheli varsayıma dayanan bir uygulamadır (Carroll, 2011). Tıp doktorları oküler olmayan hastalıkların belirli semptomlarını göz muayenesi sırasında tespit edebilir ve bir sorundan şüpheleniyorsa bu hastaları daha ileri tetkik için uygun uzmana yönlendirebilir. Ancak İRİ'nin konusu gözlere bakarak hastalık belirtileri tanımak değildir. İRİ sağ ve sol gözü, saat yüzünün görüntüsünü temel alarak bölümlere ayırır. Örneğin İRİ'nin iddiasına göre hastanın tiroit bezinin durumu bilinmek istenirse, hastanın muayene edilmesine, herhangi bir klinik test yapılmasına gerek yoktur. Tek yapılması gereken gözün irisinde tiroitle ilişkilendirilen bölgedeki benek, çizgi

ve renk değişimlerine bakmaktır. Bu kısımdaki bir değişiklik tiroit bezinin durumu hakkında bilgi verir. İRİ uzmanı olarak adlandırılan iridolog, İRİ haritası, büyüteç ve el fenerinden başka bir şey olmadan inceleme yapabilir (Carroll, 2011). İRİ ile ilgili yapılan sınırlı sayıdaki kontrollü deneyin ortak sonucu, İRİ'nin hastalıkları teşhis etme olasılığının şans ile beklenenden önemli ölçüde farklı olmadığıdır (Ernst, 2000). Tipik bir sözdebilim özelliği olarak yeterince kanıt olmamasına rağmen savunucuları tarafından bilim olarak ileri sürülen İRİ'nin sözdebilimsel olduğunu gösteren çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Beyerstein, 1995; Çetinkaya vd., 2015a; Mahner, 2007; Martin, 1994; Smith, 2010). Sonuç olarak alan yazındaki güçlü kanıtlar dikkate alındığında, bilimsel topluluk tarafından bu üç konunun sözdebilimsel olarak kabul edildiği söylenebilir.

Üst düzey argümantasyon yapabilme becerilerinin, argüman içeriğinin öğrencilerin önceki deneyimleriyle ilişkili olduğu belirtilmektedir. Öğrenciler nispeten düşük seviyeli bilgilerle argümantasyon yürütebiliyorken, konu hakkında herhangi bir deneyime sahip olmadıklarında bu pek mümkün görünmemektedir. Dahası bilim insanlarının bile aşına olmadıkları bir görevle karşılaştıklarında üst düzey argümantasyon yapamayacakları tahmin edilmektedir. Dolayısıyla hem üst düzey argümantasyon hem de bilimsel kavramların anlaşılmasına yönelik görevler tasarlanırken, öğrencilerin önceki deneyimlerinin göz önünde bulundurulması gerektiği, bu yaştaki öğrencilerin bazı ön bilgilere sahip olmaları halinde daha kaliteli argüman becerileri sergiledikleri ifade edilmektedir (Von Aufschnaiter vd., 2008). Bu nedenle mevcut araştırmada sözdebilimsel konular belirlenirken öğrencilerin önceki fen bilimleri dersi deneyimlerine dikkat edilmiştir. 6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrencilerin *Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı* ünitesinde denetleyici ve düzenleyici sistemlerle ilgili yapılar ve duyu organlarına ilişkin bilgi ve becerileri kazanmaları amaçlanmaktadır (MEB, 2018). Bu ünite kapsamında öğrenciler gözün yapısı, sistemlerin sağlığı ve bu alandaki güncel tedavi ve teşhis yöntemleri hakkında bilgi sahibi olma fırsatı bulabilmektedir. Sağlık alanında sözdebilimsel olarak kabul edilen DT ve İRİ konuları ile ilgili öğrencilerin bu ünitedeki bilgi ve deneyimlerine bağlı olarak argümantasyon yapabilecekleri varsayılmıştır. Bununla birlikte öğrenciler 7. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı doğrultusunda *Kuvvet ve Enerji* ünitesinde kuvvet-iş ve enerji arasındaki ilişki, enerji çeşitlerini sınıflandırma, sürtünme kuvvetinin enerji üzerindeki etkisi konularını görmektedir. Yer altındaki suyun enerjisi ile çubuğun titreştiğini iddia eden ÇSA ile ilgili öğrencilerin argümantasyon yaparken kuvvet ve enerji ünitesindeki bilgi ve deneyimlerini kullanabilecekleri düşünülmüştür.

Alan yazında sözdebilimsel konulara inancın cinsiyet farkından kaynaklanabileceği belirtilmektedir (Lundström, 2007; Shermer, 2003; Wilson, 2018; Wiseman ve Watt, 2004). Preece ve Baxter (2000) başka bir gezegenden gelen uzaylıların Dünya'yı ziyaret ettiği inançlar hariç kızların erkeklerden daha saf ve sözdebilimsel iddialara inanma eğiliminin daha fazla olduğunu belirtmiştir. Buna karşın Johnson ve Pigliucci'nin (2004) çalışmasında sözdebilimsel inançlar konusunda on sorudan sadece ikisinde cinsiyet açısından anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu çalışmaya göre kızlar hayaletlere daha fazla inanırken, erkekler İskoç Dağlık Bölgesi'nde yaşadığı düşünülen Losh Ness Canavarı'na daha yüksek derecede inanmaktadır. Bununla birlikte Lundström (2007) yaptığı çalışmasında akupunktur dışında sağlık alanında cinsiyet farkının olmadığını belirtmektedir. Çalışmalardan da anlaşılabileceği üzere alan yazında sözdebilimsel inanışlarda cinsiyete ilişkin veriler karışık görünmektedir. Bu nedenle mevcut araştırmada ele alınan sözdebilimsel konulara ilişkin araştırmanın gerçekleştirildiği okulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerine iki sorudan oluşan kısa bir anket uygulanmıştır. Öğrencilerin birinci soruda bu uygulamaları (DT, ÇSA, İRİ) daha önce duyup duymadıklarını, ikinci soruda ise bu uygulamaların etkili olup olmadığını belirtmeleri istenmiştir. Ankette sözdebilim konularına ilişkin cinsiyet farkını belirlemenin yanı sıra öğrencilerin konulara olan aşinalığının da tespit edilmesi amaçlanmıştır. Khishfe (2014) öğrencilerin argümantasyon becerilerini aşına olunan bağlamdan olunmayan bağlama aktarabildiklerini ifade etmektedir. Bu nedenle araştırma tasarımı sırasında konuların ele alınma sırası belirlenirken anket sonuçları dikkate alınarak aşına olunan (daha önce duydukları) daha az aşına olunan konuya doğru bir sıralama belirlenmiştir. Araştırmanın yapıldığı okulda öğrenim gören toplam 145 yedinci sınıf öğrencisinden 111'inin anket kağıtları değerlendirilmiştir. Diğer öğrencilerin kâğıtları anketin yapıldığı gün okula gelmedikleri, cevaplandırmak istemedikleri ya da cevaplarının güvenilir bulunmadığı (hem evet hem hayır kutucuğunun işaretlenmesi gibi) için veri setinden çıkarılmıştır. Anket sonuçları Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Öğrencilerin aşına ve etkili olma durumuna ilişkin görüşleri

			DT		ÇSA		İRİ	
			N	%	N	%	N	%
Aşına olma durumu	Kız	Evet	40	69	29	50	16	27,6
		Hayır	18	31	29	50	42	72,4
		Toplam	58	100	58	100	58	100
	Erkek	Evet	34	64	25	47,2	12	22,6
		Hayır	19	35	28	52,8	41	77,4
		Toplam	53	100	53	100	53	100
Etkili olma durumu	Kız	Etkili	18	31	21	36,2	21	36,2
		Etkisiz	20	34,5	15	25,9	17	29,3
		Fikrim yok	20	34,5	22	37,9	20	34,5
		Toplam	58	100	58	100	58	100
	Erkek	Etkili	19	35,8	20	37,7	21	39,6
		Etkisiz	19	35,8	15	28,3	12	22,6
		Fikrim yok	15	28,4	18	34,0	20	37,7
		Toplam	53	100	53	100	53	100

Tablo 3.1 incelendiğinde araştırmada ele alınan sözdebilimsel konularla ilgili aşına ve etkili olma durumuna ilişkin kız ve erkek öğrenci yanıtlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre mevcut araştırma grubu için sözdebilimsel konuların cinsiyet açısından benzer olduğu söylenebilir. Aşına olma durumu incelendiğinde ise en aşına olunan konunun DT en az aşına olunan konunun İRİ olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama süreci tasarlanırken bu sonuçlar dikkate alınarak en aşına olunan konu DT BİSABA'nın ilk iki hafta etkinliklerinde, en az aşına olunan İRİ son iki hafta etkinliklerinde ele alınmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmanın nicel ve nitel veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

3.4.1. Sözdebilim inanış ölçeği

Mevcut araştırmada öğrencilerin sözdebilim inanışlarını belirlemek amacıyla Çetinkaya ve Taşar (2018) tarafından geliştirilen Sözdebilim İnanış Ölçeği (SİÖ) uygulanmıştır. Beşli likert tipte olan ölçeğin son hali 21 maddeden ve üç alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte 1'den 9'a kadar olan maddeler sözde-paranormal iddialar alt boyutuna, 10'dan 16'ya kadar olan maddeler sözde-falcılık iddialar alt boyutuna, 17'den 21'e kadar olan maddeler sözde-sağlık iddialar alt boyutuna ilişkin maddeler olarak ifade edilmektedir. Ters madde bulunmayan ölçekten alınabilecek en yüksek puan 105, en düşük

puan ise 21'dir. Ölçekten alınan yüksek puanlar sözdebilimsel inanın yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Mevcut araştırmada güvenilirlik için hem ölçeğin tamamının hem de alt boyutların Cronbach alfa katsayısı hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı 1. boyut için 0,854, 2. boyut için 0,714, 3. boyut için 0,686 ve ölçeğin tamamı için 0,817 olarak bulunmuştur. Cronbach alfa katsayısının $0,60 \leq \alpha < 0,80$ ise ölçeğin oldukça güvenilir, $0,80 \leq \alpha < 1,00$ ise ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğu ifade edilmektedir (Kalaycı, 2010). Bu durum ölçeğin 2. ve 3. boyutunun oldukça güvenilir, 1. Boyut ve ölçeğin tamamının yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir.

3.4.2. Görüşme soruları

Görüşme soruları Metin'in (2015) DT'ye ilişkin öğrenci görüşlerini araştırdığı çalışmasıyla, Afonso ve Gilbert'in (2010) ÇSA'ya ilişkin öğrenci görüşlerini araştırdığı çalışma temel alınarak hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular İRİ sözdebilimsel konusuna da uyarlanarak sözdebilimsel alanda çalışma yapmış iki fen eğitimi uzmanının görüşlerine sunulmuştur. Uzmanların değerlendirmesinde DT sözdebilimsel konusunun bazı yerlerde şifalı taşlar ya da kristal şifa olarak geçtiği, bu tutarsızlığın ortaokul öğrencileri için kafa karıştırıcı olabileceği, bazı soruların farklı şekillerde birkaç kez sorulduğu, bazı soruların ise açık ve anlaşılır olmadığı belirtilmiştir. Bu geri dönütler doğrultusunda görüşme soruları yenilenerek, sorulara son şekli verilmiştir. Görüşme soruları öğrencilerin sözdebilimsel konuların etkililiği ve gerekçesi, kullanım amacı, bilimsel olma durumu ile nedenleri ve bilimsel araştırma tasarımına ilişkin görüşlerini açığa çıkarmaya yöneliktir. Bu amaç doğrultusunda mevcut araştırmada ele alınan (DT, ÇSA ve İRİ) her konu ile ilgili aynı amaca yönelik 7 soru sorulmuştur. Görüşmede yer alan birinci soru öğrencilerin sözdebilimsel iddialara ilişkin yaşamları boyunca sahip oldukları ve yanlarında getirdikleri bilgilerini, neyi nasıl bildiklerini, kaynaklarının neler olduğunu anlamaya yöneliktir. Aynı zamanda öğrencilerin görüşülen konuya ve görüşme sürecine aşina olmasını sağlamak amaçlanmıştır. Birinci sorudan sonra konuyu ilk defa duyan öğrencilerin geri kalan görüşme sorularında açıklama üretebilmeleri için sözdebilimsel konu ile ilgili kısa bir bilgilendirme yapılmıştır. İkinci soru öğrencilerin sözdebilimsel iddiaların etkili olma/olmama durumuna ilişkin görüşlerini ve etkili olma/olmama gerekçelerini açıklarken nasıl yapılandıklarını anlamaya yöneliktir. Bu sayede öğrencilerin sözdebilimsel iddialara eğilimlerini açığa çıkarmak ve öğrencilerin sözdebilimsel iddiaların etkili olma/olmama gerekçelerinin

sözdebilim adamlarının anlayışlarına benzer şekilde anekdotal ifadeler ve kişisel deneyime ya da veri, kanıt ve bilgi arayışına dayalı olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Üçüncü ve dördüncü sorular sözdebilimsel uygulamaları tecrübe eden insanların ve bu uygulamaları öne süren kişilerin amacına ilişkin öğrenci görüşlerini açığa çıkarmaya yöneliktir. Bu sorular ile öğrencilerin sözdebilimcilerin ticari çıkar ve kaygılarının farkında olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Beşinci ve altıncı sorular öğrencilerin sözdebilimsel iddiaların bilimsel olma durumu ve bir iddiayı bilimsel yapan özelliklerine ilişkin görüşlerini anlamaya yöneliktir. Bu sayede öğrencilerin bilim ve sözdebilim ayrım ölçütlerini belirlemek, görüşlerinde bilimin doğasının yönlerini sözdebilimsel konular bağlamında anlamalarına ve kullanmalarına yönelik ipuçları bulmak amaçlanmıştır. Yedinci soru sözdebilimsel iddialar ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin öğrenci görüşlerini açığa çıkarmaya yöneliktir. Bu sayede öğrenciler tarafından ileri sürülen araştırma tasarımlarından yola çıkarak, araştırma sürecine ilişkin anlayışlarını, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, verileri ölçme ve toplama, toplanan verileri yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini kullanıp kullanmadıklarını belirlemek amaçlanmıştır.

Görüşme soruları uygulama öncesi kontrol grubundan 6, deney grubundan 6 olmak üzere toplam 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Sözdebilimsel konulara ilişkin olası değişimleri belirlemek için aynı öğrenciler ile uygulama sonrası tekrar görüşme yapılmıştır. Görüşme süresi 15 ile 20 dakika arasında değişmiştir. Öğrencilerin sözdebilimsel konuya ilişkin bilgi durumuna göre görüşlerini detaylandırmak için gerekli yerlerde ek sorular sorulmuştur. Görüşme süresi boyunca öğrencilere görüşmeye odaklanmaları ve çalışılan konu ile ilgili anlayışlarını detaylandırmaları için rahat bir ortam sağlanmıştır. Öğrenciler kendilerini özgür bir şekilde ifade edebilmeleri için teşvik edilmiştir. Tüm görüşmeler öğrenci ve veli izinleri alınarak kayıt altına alınmış, öğrencilerin adı ve görüşme tarihi referans alınarak isimlendirilmiş ve belirli bir klasöre kaydedilmiştir. Görüşme kayıtları öğrencilerin görüşleri ile uygulama süreci arasındaki ilişkiye dair yapılan çıkarımların taraflı olma ihtimalini azaltmak için uygulama süreci tamamlanıncaya kadar analiz edilmemiştir. Son görüşmeler de tamamlandıktan sonra tüm görüşme dosyalarının ses kayıtları analiz için kelime kelime yazıya dökülmüştür.

3.4.3. Bilim-sözdebilim ayrımına dayalı bilimsel argümantasyon (BİSABA) formları

Öğrencilerin bilim-sözdebilim ayrımı tartışmasını bireysel olarak yapılandırmaları için araştırmacı tarafından hazırlanan formlardır. Formların hazırlanma sürecinde mevcut

araştırmanın bağlamı olan sözdebilimsel konular ile ilgili çeşitli internet sitelerinde yer alan tanıtım bilgileri, haberler, bu konuda uzman olduğunu iddia eden kişilerin görüşleri dikkatli bir şekilde incelenmiştir. İncelenen internet siteleri ve erişim tarihi Tablo 3.2’de sunulmuştur.

Tablo 3.2. *Sözdebilimsel konulara ilişkin internet siteleri ve erişim tarihi*

Sözdebilimsel Bağlamlar	İnternet Siteleri ve Erişim Tarihi
DT	https://tassandigi.com/dogal-taslar-ve-ozellikleri/ https://hellominaste.com/blog/isim-isim-dogal-taslar-ve-faydaları/ https://www.ecanta.com.tr/look/dogal-enerji-taslari https://www.hurriyet.com.tr/mahmure/hangi-tas-hangi-hastaliga-iyidir-34277686# https://www.tassepeti.com/rahatsızliga-gore-dogal-taslar/ https://www.maevajewels.com/blog/icerik/hastalıklara-gore-dogal-taslar Erişim tarihi: 21.12.2021
ÇSA	https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/agactan-yapilan-catal-cubukla-su-arayan-yurttasa-bilim-insanlarindan-yanit-1767339 https://evrimagaci.org/dowsing-suyu-cubuklarla-tespit-etmek-mumkun-mu-7947 https://www.sistemjeofizik.com.tr/cubukla-su-arama-ve-bulma-sacmaligi/ https://www.sesgazetesi.com.tr/haber/2840226/yer-alti-su-avcisi Erişim Tarihi: 21.12.2021-22.12.2021
İRİ	https://www.dogalhayat.com.tr/tr/tedaviler/geleneksel-tedaviler/iridoloji https://www.cagin.com/makaleler/iridoloji http://ztbb.org/festival/geleneksel-tip-festivali-2006/gozlerimize-yansiyan-gen-haritamiz-iridoloji/ Erişim Tarihi: 22.12.2021

Bilimi sözdebilimden ayırt etmeyi amaçlayan bir eğitimin, öğrencileri bilimi ve taklidini fark etmeye hazırlaması gerektiği ifade edilmektedir (Zaboski ve Therriault, 2020). Fen eğitiminde sözdebilimsel örneklerin incelenmesi, öğrencilerin bu konuları sözdebilim yapan özelliklerin ne olduğunu anlamalarına, bilimi ve taklidini ayırt etmelerine yardımcı olabilir (Good, 2011). Bu bilgiler doğrultusunda internet sitelerinde yer alan sözdebilimsel konular ile ilgili iddialardan ve uygulamalardan etkinliklerde yer alacak olan konuya ilişkin ifadelerin sözdebilimin özelliklerini yansıtmamasına dikkat edilmiştir. Sözdebilim bilim imajı vermek için bilimin teknik dili, unvanlar, konferanslar gibi yüzeysel özelliklerini taklit eder (Boudry, 2022; Martin, 1994). Etkinliklerde kullanılan metinlerde bilimsel kelimeler, referanslar, alıntıların yer aldığı bilimsel bir söylem kullanılmış, doktor (sözde) unvanlı kişilerin görüşlerine ve kitaplarına yer verilmiştir. Halpern (1998) öğrenme görevlerinin gerçek dünyadaki düşünme görevlerine benzer şekilde bilgi açısından zengin olması gerektiğini ifade etmektedir. Bu nedenle sözdebilimcilerin kanıt olarak ileri sürdüğü, doğrulanmamış görgü tanığı ifadeleri, şüpheli anekdotlar, öznel doğrulama örnekleri

etkinlerde kullanılmıştır. Sözdebilimin toplumda kabul görmesinde post hoc ergo propter hoc, popüler olana başvurma, otoriteye başvurma, geleneklere başvurma, hatalı neden safsataları gibi muhakeme hatalarının etkisinin olduğu (Beyerstein, 1995; Lilienfeld, vd., 2012; Metin, 2015; Shermer, 1997; Smith, 2010), sözdebilimcilerin insanları ileri sürdükleri iddialara inandırabilmek için açıklamalarında bu safsataları sıklıkla kullandığı ifade edilmektedir (Çetinkaya ve Sarıbaş, 2023). Bu bağlamda sözdebilimsel konuya bağlı olarak bu muhakeme hataları uygun yerlerde etkinlik metinlerine eklenmiştir. BİSABA formlarında yer alan muhakeme hata örnekleri Tablo 3.3'te sunulmuştur.



Tablo 3.3. BİSABA formlarında yer alan muhakeme hataları

BİSABA Etkinlik Formu	Etkinliklerde yer alan muhakeme hatalarının (safsatalar) örnekleri
DT1	<i>Duygulara başvurma</i> Son zamanlarda kendin için enerjini yükseltecek, kaygı ve depresif etkileri minimuma indirecek, pozitif düşünceleri çekebilecek, sağlığına kavuşturacak doğal çözümler...
	<i>Geleneklere başvurma</i> ...kadim atalarımızın esasında binlerce yıldır uyguladığı...
	<i>Popüler olana başvurma</i> Ediz'in son 5 yılda çıktığı her konserde kehribar kolyesini taktığını biliyor musun?
	<i>Duygulara başvurma</i> Bu sayede kendini daha sağlıklı ve enerjik hissediyorsun.
DT2	<i>Post hoc ergo proper hoc</i> Uyku düzeni için ametist kullanmış. Kadın kalp hastası tansiyonu yükselmiş. Ametisti bıraktınca normale döndü.
	<i>Hatalı neden</i> Deride bulunan gözenekler sayesinde bu mineralle vücuda nüfuz ediyor. Bu sayede kendini daha sağlıklı ve enerjik hissediyorsun.
	<i>Uygun olmayan otorite</i> Çubukla Su Çıkarma Uzmanı Dr. Şemsi GÖVELEK ile Röportaj
	<i>Geleneklere başvurma</i> 6 bin yıldır süren bir gelenek. Çin kitabelerinde, Çin imparatorunun çubukla su arama resminin yer aldığı biliniyor.
ÇSA1	<i>Popüler olana başvurma</i> Russell Crowe'un kayıp oğullarını arayan bir babayı canlandığı Türkiye'de geçen The Water Diviner-Son Umut (2014) filmin de bile çubukla su çıkarma...
	<i>Hatalı neden</i> Çünkü söğüt ve incir dalı suya duyarlı bir bitkidir. Yeraltı seviyesi yüzeye yakın ve bolsa, söğüt ve incir dalı tepki verir.
	<i>Geleneklere başvurma</i> ...çubuk tutma yöntemlerinin olduğunu ve tutuş şekillerinin doğru yapıldığı takdirde geleneksel yöntemlerle su bulmanın teknolojik aletlere...
	<i>Uygun olmayan otoriteye başvurma</i> Ben bu işi çocukluğumda amcamdan öğrendim.
ÇSA2	<i>Duygulara başvurma</i> Bu işi yapmaktan gurur duyuyorum
	<i>Popüler olana başvurma</i> Benden önce 7 sondaj yapılmış ama su bulamamışlar. 8. kuyu yeri için beni buldular, Fatih Bey Peynir şirketinden referans alarak.
	<i>Geleneklere başvurma</i> Antik Yunan medeniyetlerinden günümüze kadar uzanan İridoloji
	<i>Duygulara başvurma</i> Hayatın Sırlarını Çözmeye Hazır Olun!
İRİ1	<i>Geleneklere başvurma</i> İridolojinin kökeni Eski Mısır dönemine dayanmaktadır.
	<i>Post hoc ergo propter hoc</i> ... Bujar, güvercinin iris tabakasında siyah bir çizgi görür ve ayağı iyileştikçe bu çizginin beyazlaşıp küçük bir noktaya dönüştüğünü fark eder.
	<i>Popüler olana başvurma</i> Bugün tüm dünyada, özellikle Avrupa ülkelerinde yaygın şekilde uygulanan iridoloji ile ilgili çalışmalar enstitüler veya üniversiteler bünyesinde devam etmektedir.
	<i>Duygulara başvurma</i> Hayata yeniden başladım resmen.

Metin (2015) sekizinci sınıf öğrencileriyle DT'ye ilişkin yaptığı araştırmasında medya, akraba, arkadaş, kitap, ansiklopedi, internet gibi farklı kaynaklarda aynı bilgilerin yer almasının, öğrencilerin bilgiye olan güvenirliliğini artırdığını ifade etmektedir. Sözdebilimsel iddiaların inandırıcı kanıtlardan yoksun ve öğrenme becerisinin sözdebilimi tanımada önemli bir faktör (Good, 2011) olduğu göz önüne alındığında mevcut araştırmada etkinlik formları farklı kaynaklarda yer alan metin belgeleri şeklinde tasarlanmış ve aynı sözdebilimsel konu arka arkaya iki hafta ele alınmıştır. Sözdebilimsel konuların hangi kaynaklarda yer alması gerektiğine karar verilirken, öğrencilerin Tablo 3.1'de yer alan aşına olma durumları göz önünde bulundurularak, günlük hayatta karşılaşma ihtimali fazla olan durumlara dikkat edilmiştir. Örneğin bir öğrencinin iki arkadaş arasında geçen bir konuşmada DT duyma ihtimalinin İRİ konusuna göre daha fazla olacağı düşünülmüştür. Bundan dolayı DT ile ilgili olan birinci etkinlik formu broşür, DT ile ilgili olan ikinci etkinlik formu iki arkadaş arasında geçen diyalog, ÇSA ile ilgili olan üçüncü etkinlik formu uzman olduğunu iddia eden biriyle yapılan röportaj, ÇSA ile ilgili olan dördüncü etkinlik formu gazete haberi, İRİ ile ilgili olan beşinci etkinlik formu basılı kitap ve İRİ ile ilgili olan altıncı etkinlik formu bir haber sitesi şeklinde tasarlanmıştır.

İyi argüman oluşturmanın basit bir iş olmadığı, öğrencilerin etkili bir argüman oluşturabilmesi için onlara rehberlik edilmesi gerektiği (Osborne vd., 2001), özellikle argümantasyona aşına olunmadığında yazma sürecini desteklemek için iskele kullanmanın hayati öneme sahip olduğu ifade edilmektedir (Wray ve Lewis, 1997). İskeleler öğrencileri argüman oluşturmaya teşvik etmek için sağlanan yönlendirici soru ya da açıklamanın yer aldığı yazma çerçeveleri olarak ifade edilebilir (Osborne vd., 2001). Bu çerçeveler bağlama özgü olabileceği gibi içerik ve bağlamdan bağımsız olarak da kullanılabilir. Genel iskeleler olarak adlandırılan içerik ve bağlamdan bağımsız iskeleler, öğrencilere bilimsel bir argümantasyona nelerin dahil edileceği, argüman bileşenlerinin ne anlama geldiği konusunda destek sağlar (McNeill ve Krajcik, 2006). Bu bilgiler doğrultusunda öğrencilerin argümantasyon oluşturmalarını desteklemek, argüman bileşenlerinin ne olduğunu ve nasıl oluşturulacağını anlamalarını kolaylaştırmak için, her etkinlik formuna argüman bileşenlerini yazmalarını kolaylaştıracak aynı sorular yerleştirilmiştir. Her hafta tekrarlanan genel çerçeve sayesinde öğrencilerin aynı iskelelerin farklı bağlamlarda nasıl kullanılabileceğini anlayacakları düşünülmüştür.

Formlar hazırlandıktan sonra uzman görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan gelen dönütlerde ikinci etkinlikte iki arkadaşın diyalogundan önce açıklayıcı bir paragraf

eklenmesi gerektiği, üçüncü etkinlikte yer alan sözde uzmanla yapılan röportajın öğrencilerin sıkılmadan okuyamayacağı kadar uzun olduğu, soru-cevap kısımlarının yazı puntolarının farklı olması nedeniyle öğrencilerin vurgulanan kısmı yanlış anlayabileceği, beşinci etkinlikte kitap arka sayfası olarak tasarlanan metnin, kitap arka sayfası için fazla bilgi içerdiği ve uzun olduğu ifade edilmiştir. Bununla birlikte etkinlik metnlerinin bazı yerlerinde anlam bozuklukları ve yazım yanlışları olduğu, metnlerin gözden geçirilmesi gerektiği, yazma çerçevesinde aynı amaca hizmet eden birden fazla sorunun bulunduğu, bu soruların tek bir soruda birleştirilmesinin uygun olduğu belirtilmiştir. Uzmanlardan gelen geri dönütler doğrultusunda formlar yeniden düzenlenmiş ve formlara son şekli verilmiştir. BİSABA formları Ek-11’de sunulmuştur.

3.4.3.1. Pilot çalışma

Araştırmanın asıl uygulamasına geçilmeden önce hazırlanan argümantasyon formlarının öğrenciler tarafından anlaşılmayan kısımlarının belirlenmesi, uygulama süresini, amaca hizmet etmeyen kısımların görülüp düzeltilmesini sağlamak için pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama mevcut araştırmanın yapıldığı okulda kontrol ve deney grubu dışında eğitim gören başka bir yedinci sınıfta gerçekleştirilmiştir.

Pilot uygulamaya bilim-sözdebilim ayrımı ile başlanmıştır. Bilim ve sözdebilim kavramları açıklanmış ve daha sonra Metin’in (2015) çalışmasında yer alan bilim sözdebilim karşılaştırma tablosu üzerinden özellikler anlatılmıştır. Ancak öğrencilerin bu tablodaki özellikleri anlamadığı fark edilmiştir. Bundan dolayı esas uygulamada tablodaki özelliklerin sayısı azaltılmış ve özelliklerin içerikleri değiştirilerek daha anlaşılır hale getirilmiştir. Daha sonra pilot çalışma grubunda yer alan öğrencilere argümantasyon eğitimi verilmiş ve ilk BİSABA formu uygulanmıştır. Ancak öğrencilerin argümantasyonu sözdebilimsel bir bağlama aktarmakta zorlandıkları, kafa karışıklığı yaşadığı görülmüştür. Bundan dolayı esas uygulamada ilk BİSABA konusu olan DT’ye geçmeden önce, öğrencilerin sözdebilimsel bir bağlamda argümantasyon yapma deneyimi kazanabilmeleri için sözdebilimsel bir konu olan himalaya kaya tuzu ile ilgili ön hazırlık etkinliği tasarlanmış ve uygulanmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin küçük grup tartışmaları yaparken tartışmaları yönetemedikleri, karşıdakinin düşüncelerini dinlemekten ziyade kendi haklılığını savunmakla meşgul oldukları ya da kısa sürede tartışmayı bitirdikleri gözlenmiştir. Bundan dolayı esas uygulamada küçük sınıf tartışmalarını desteklemek ve öğrenciler açısından kolaylaştırmak için yönlendirici sorular oluşturulmuş ve uygulanmıştır.

Pilot uygulamada öğrencilere dağıtılan BİSABA formları siyah beyaz fotokopi halinde ve tek sayfa şeklinde kullanılmıştır. Öğrencilerin okurken sıkıldıkları, arka sayfada yer alan yazma çerçevesine ait soruları cevaplamak için ön sayfada yer alan sözdebilimsel konuya ilişkin yazı ve görsele bakmakta zorlandıkları fark edilmiştir. Bu nedenle esas uygulamada formlar renkli fotokopi ve birinde yazma çerçevelerinin bulunduğu, diğerinde sözdebilimsel konuya ilişkin yazı ve görselin yer aldığı iki ayrı kâğıt şeklinde uygulanmıştır.

3.4.4. Cornell eleştirel düşünme testi x düzey

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için Ennis vd., (1985) tarafından geliştirilen Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X (CEDTX) uygulanmıştır. Bu test araştırmacılar tarafından 2005 yılında yenilenmiştir (Ennis vd., 2005). Testin yasal hakları Türkiye’de bir şirkete aittir. Araştırmacı şirketten ön test ve son test olarak uygulamak için yeter sayıda testi temin etmiştir. Kullanım yönergesi, soru kitapçıkları, optik formlar şirket tarafından araştırmacıya kargo aracılığıyla gönderilmiştir. Testler uygulandıktan sonra soru kitapçıkları ve optik formlar ilgili şirkete araştırmacı tarafından yine kargo aracılığıyla ulaştırılmıştır. Testi cevaplayan katılımcıların, bireysel olarak, her bir becerideki (tümevarım, tümdengelim, gözlem yapma, kaynağın güvenilirliğini sorguma ve varsayım kurma ve eleştirel düşünme) toplam doğru sayıları bütün katılımcıların isimlerinin olduğu Excel dosyası formatında elektronik posta aracılığıyla ilgili şirket tarafından araştırmacıya gönderilmiştir. Bu raporlama şekli akademik çalışmalarda istatistiksel analizlerin yapılabilmesi için uygun özelliktedir.

10 ve üstü yaş grubu için uygulanan test beş tanesi çözümlü olmak üzere 76 soru ve 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Testin uygulama süresi 50 dakikadır. Uygulama yönergesi açık olup herhangi bir uzmanlık gerektirmemektedir. Testte yer alan alt boyutlar şu şekildedir:

Tümevarım Yapma: Bir olay, durum veya olgu gibi görünen süreçlerden yola çıkarak genele dair çözümler ve sonuçlar üretebilme becerisidir.

Tümdengelim Yapma: Genele atfedilmiş çözümleri ve sonuçları, olgular arası bağlantı kurarak daha özel durumlara uyarlama ve gerçekleştirme becerisidir.

Gözlem Yapma: Çevresel faktörleri ve etki düzeylerini tespit edebilme, doğru analizleri gerçekleştirme becerisidir.

Varsayım Kurma: Olaylar arasında nedensellik ilişkileri kurmaya olgular oluşturmaya dayalı bir beceridir.

Kaynağın Güvenilirliğini Sorgulama: Elde edilen sonuçların eldeki verilerden hareketle çıkarılıp çıkarılamayacağına karar verme ve otoriteyi değerlendirebilme ile ilgili beceridir.

Ennis (2022) CEDTX'in güvenilirliği için Kuder Richardson tekniğinin uygulanabileceğini ifade etmektedir. Mevcut araştırmada testin güvenilirliği Kuder Richardson-20 (KR20) tekniği ile bulunmuştur. Ön test için KR20 değeri 0,760 olarak hesaplanmıştır. Bir testin güvenilir olarak kabul edilmesi için KR20 değerinin 0,70 ve üzerinde olması gerektiği ifade edilmektedir (Fraenkel vd., 2012). Bu değer testin güvenilir olduğunu göstermektedir.

3.5. Araştırmanın Uygulama Süreci

Araştırma süresince yapılan uygulamalar yedinci sınıf *Bilim Uygulamaları* dersi kapsamında yürütülmüştür. Bu ders 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin eğitim ve öğretim yılının her iki döneminde de alabileceği seçmeli bir derstir. Öğretim programında bu dersin haftalık süresi iki ders saati (40 dk+40 dk) olarak belirlenmiştir (MEB, 2018). Mevcut araştırmada uygulama süresi hem kontrol hem de deney grubu için on iki haftadır. Uygulamaya başlamadan bir hafta önce kontrol ve deney gruplarına SİÖ ve CEDTX testi uygulanmış ve her iki gruptan altı öğrenciyle ön görüşme yapılmıştır. Benzer şekilde uygulama tamamlandıktan bir hafta sonra kontrol ve deney grubu ile son test ve son görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Fen eğitimcileri tarafından öğrencilerin bilimin doğası anlayışları ve öğrencilerin bu anlayışlarının gelişmesi için farklı yaklaşımlarla uzun süredir devam eden araştırmalara rağmen, fen eğitimi hala bilimin doğası kavramını geliştirmede başarısız olan geleneksel yöntemlere dayanmakta (Khishfe, 2023a), çoğu zaman bilimin doğası ve bileşenlerine fen sınıflarında gereken vurgu yapılmamaktadır. Bu nedenle mevcut araştırmada kontrol ve deney grubu öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin istenen anlayışlara sahip olmayacağı düşünülerek uygulamanın ilk dört haftasında hem kontrol hem de deney grubunda doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimine yer verilmiştir. Tarihsel ve dolaylı yaklaşımı göre daha üstün kabul edilen doğrudan yansıtıcı yaklaşımın bile tüm öğrencilerin naif kavramlarını daha bilinçli kavramlarla değiştirmek için yeterli görünmediği (Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004; Khishfe, 2008) göz önüne alındığında dört hafta gibi kısa sayılabilecek bir öğretimin öğrencilere bilimin doğası anlayışları kazandırmak iddiasında olmadığını belirtmek önemlidir. BİSABA etkinliklerine başlamadan önce bilimin doğası öğretimi ile başlamanın

amacı, öğretimde vurgulanan bilimin doğası anlayışlarını görünür kılmak, öğrencilerin bu anlayışlara karşı farkındalığını artırmak için bir çerçeve oluşturmak (Abd-El-Khalick, 2001) ve argümantasyon etkinlikleri boyunca sürekli olarak bunlara atıfta bulunmaktır. Bu deneyimleri aracılığıyla öğrenciler bilimin var olduğu alanlarda boy gösteren sözdebilim ile bilim arasındaki tutarsızlıkları fark edebilir ve bunun sonucunda bilimi sözdebilimden ayırt edebilirler.

Mevcut araştırmada yedinci sınıf öğrencileri için erişilebilir olduğu düşünülen bilimin doğası bileşenlerinden geçici, gözlem ve çıkarım farkı, ampirik ve öznel olmak üzere dördü benimsenmiş ve vurgulanmıştır. Bu bilimin doğası bileşenlerinin seçilmesinin nedeni okullarda öğretilmesi gerekli bilimin doğası anlayışlarını öne süren farklı çalışmalarda (AAAS, 1993; Lederman vd., 2002; McComas ve Olson, 1998; Osborne vd., 2003), bu bileşenler üzerinde ortak görüş olduğu fikrine dayanmaktadır. Bilimin doğasının öznel, geçici ve ampirik bileşenlerini seçmenin bir diğer nedeni Khishfe'nin (2012) lise öğrencilerinin karşı argüman oluşturma becerileri ile bu bileşenler arasında anlamlı bir ilişki olduğunu gösteren çalışmasıdır. Bu üç bileşenin farklı bir bağlamda karşı argümanın yanı sıra diğer argümantasyon becerileri ile de ilişkili olabileceği varsayılmıştır. Bununla birlikte Metin (2015) ortaokul öğrencilerinin doğal taşlara ilişkin görüşlerini araştırdığı çalışmasında öğrencilerin *görmek bilmektir* inancına sahip olduğunu, yani görmedikleri bir şeyi doğru kabul etmeme eğiliminde olduklarını ifade etmektedir. Gözlem ve çıkarım arasındaki fark üzerinden başlatılan bir diyalogik söylemin öğrencilerin bu inanışını değiştirebilmek için fırsat olabileceği düşünülmüştür. Bu ve yukarıda ifade edilen diğer nedenlerden dolayı mevcut araştırmada bilimin doğası öğretimi ve BİSABA etkinlikleri bu dört boyut üzerinden uygulanmıştır.

Bilimin doğası bileşenlerine karar verildikten sonra uygulanacak bilimin doğası etkinlikleri belirlenmiştir. Bilimin doğası öğretiminin etkili olabilmesi için bağlam temelli olmayan ve bağlam temelli olan etkinliklerin bir arada olması gerektiği ifade edilmektedir (Mulvey ve Bell, 2017). Bu nedenle araştırmada içerikle ilişkilendirilmemiş bağlam temelli etkinliklere, bilimin doğası bileşenlerinin tanıtılması (Abd-El-Khalick, 2001), katılımcıların bilimin doğası bileşenleri hakkındaki ön bilgilerini harekete geçirmesi, sınıf içi bilimsel söylemin geliştirilmesi (Abd-El-Khalick, 2001; Lederman ve Abd-El-Khalick, 1998) amacıyla yer verilmiştir. Bu etkinlikler Lederman ve Abd-El-Khalick (1998) tarafından geliştirilen “gizemli izler”, “kâğıt rulolar” ve “hayatın bir parçası” etkinlikleridir (Ek-10). İçerikle ilişkilendirilmiş sorgulamaya dayalı etkinlikler ise bağlam temelli olmayan

etkinlikler aracılığıyla tanıtılan bilimim doğası bileşenlerinin derinleştirilmesi (Clough, 2006; Khishfe ve Lederman, 2006) amacıyla kullanılmıştır. Bu amaçla kullanılan sorgulamaya dayalı etkinlikler uygulamanın başlangıcına denk gelen 7. Sınıf Saf maddeler ve Karışımlar ünitesinin içeriği ile birleştirilmiştir. Bu kapsamda uygulanan sorgulama etkinlikleri “kâğıtlara ne oldu?”, “atom modellerinin zamanda yolculuğu” ve “çözünme nasıl hızlanır?” etkinlikleridir (MEB, 2018). Mevcut araştırmada ele alınan etkinliklerin genel sırası, vurgulanan bilimin doğası bileşeni ve bu faaliyetleri yönlendiren soru örnekleri Tablo 3.4’te sunulmuştur.

Tablo 3.4. Bilimin doğası öğretiminde kontrol ve deney grubu için gerçekleştirilen etkinlikler

Etkinlik sırası	Etkinlik Adı	Yönlendiren Genel Sorular	Vurgulanan Bilimin Doğası Bileşenleri
1	Gizemli izler	✓ Resimlerde ne görüyorsunuz? ✓ Kuşları görebildiniz mi? ✓ Bu izlerin kuşlar tarafından olduğunu nasıl söyleyebilirsiniz?	Öznel Geçici Ampirik Gözlem ve Çıkarım
2	Kâğıtlara ne oldu?	✓ Kâğıt parçalarının sürtündükten sonra çekilmesinin nedeni ne olabilir? ✓ Daha fazla kâğıt çekmek için ne yapılabilir? ✓ Atom ile ilgili olabilir mi? Nasıl? ✓ Maddenin en küçük yapısının atom olduğunu nereden biliyorsunuz?	Öznel Ampirik Gözlem ve Çıkarım
3	Kâğıt Rulolar	✓ İpleri çekince ne oldu? Neden? ✓ Rulonun içinde nasıl bir düzenek olduğunu düşünüyorsunuz?	Öznel Geçici Ampirik Gözlem ve Çıkarım
4	Atom Modellerinin Zamanda Yolculuğu	✓ Bilim insanları bu atom modellerini nasıl ileri sürmüş olabilir? ✓ Bu modeller neden birbirinden farklı?	Öznel Geçici Ampirik Gözlem ve Çıkarım
5	Hayatın bir parçası	✓ Okuduğunuz metin ne anlama geliyor? ✓ Metnin hangi konudan bahsettiğini düşünüyorsunuz? ✓ Metnin çamaşır yıkamak ile ilgili olduğunu bilmeniz anlamını değiştirdi mi?	Öznel Geçici Gözlem ve Çıkarım
6	Çözünme Nasıl hızlanır?	✓ Çözünen maddelerin tane boyutunun küçülmesi çözünme hızını etkiledi mi? Nasıl? ✓ Daha hızlı çözünmesi için neler yapılabilir?	Öznel Ampirik Gözlem ve Çıkarım

Bilimin doğası öğretiminde etkinlikler araştırmacının Tablo 3.4’te belirtilen yönlendirici bir soru sormasıyla başlatılmıştır. Bu soruyu takiben etkinliklerde tartışmalar

tabloda belirtilen bilimin doğası bileşenlerine vurgu yapılarak yürütülmüştür. Başka bir deyişle etkinlikleri başlatan sorular farklı olmakla birlikte bilimin doğası bileşenlerine ilişkin tartışmalar benzer bir yaklaşımla uygulanmıştır. Mevcut araştırmada benimsenen yaklaşım, anlaşılabilmesi için uygulamanın ilk etkinliği olan “gizemli izler” üzerinden açıklanmıştır. Bağlam temelli olmayan bu etkinliğin öğrencileri bilimin doğası ile tanıştırmak ve öğrencilerin sınıf içi tartışmalara aktif katılımını sağlamak amacıyla başlangıç için uygun olduğu ifade edilmektedir (Lederman ve Abd-El-Khalick, 1998). Etkinliğe farklı canlılara ait ayak izlerinin olduğu bir resim öğrencilere gösterilerek ne olabileceğine ilişkin görüşleri sorularak başlanmıştır. Öğrenciler “iki kuşun kavga ettiği”, “kuşlardan birinin diğerini yediği”, “farklı kuşların yollarının kesiştiği”, “canlılardan birinin kurt diğerinin avı olduğu” gibi farklı cevaplar vermiştir. Öğrenci cevaplarının tutarsızlığı her bir bireyin farklı bakış açısına sahip olmasıyla ilişkilendirilmiş ve bakış açısı terimi öğrencilerin katılımıyla kişisel deneyimler, geçmiş yaşantı, sosyal çevre ve inançlar olarak tanımlanmıştır. Bilim insanların da diğer insanlar gibi kendi bakış açılarını bilimsel çalışmalarına dâhil edebilecekleri belirtilerek bilimin doğasının öznel bileşenine vurgu yapılmıştır. Bu görüşlerden geçerli olanın belirleninceye kadar hepsinin kabul edilebileceği, geçerli olan görüşün tespit edilmesinde kanıtın üstünlüğünün önemli olduğu ifade edilmiştir. Böylelikle bilimsel bilginin deney ve gözlem yoluyla ya da bunlardan türetilen kanıtlara dayalı ve birbiri ile tutarlı olduğu, kanıtın iddiaların geçerli olmasındaki rolü ifade edilerek bilimin ampirik bileşenine vurgu yapılmıştır. Öğrencilere iki kuşun neden kavga ettiklerini düşündükleri, kuşları görmeden böyle bir sonuca nasıl vardıkları sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar üzerinden öğrencilerin verdikleri cevapların aslında gözlem değil çıkarım olduğu, daha önce gördükleri kuşlara ait ayak izleri deneyimlerinden yola çıkarak bu sonuca ulaştıkları belirtilerek gözlem ve çıkarım arasındaki fark vurgulanmıştır. Etkinlikte üç farklı resim sırasıyla gösterilerek öğrencilerin her resimden sonra görüşleri alınmıştır. Öğrenci görüşlerinin gösterilen her yeni resimle beraber değişmesine dikkat çekilerek, bilimsel bilginin yeni kanıtlar ışığında ya da eski kanıtların yeniden yorumlanması sonucunda değişebileceği belirtilmiştir. Bu sayede öğrencilerin bilimsel bilginin mutlak olmadığını, aksine kanıtlar yardımıyla değişebileceğini anlamaları amaçlanarak bilimin doğasının geçici bileşeni vurgulanmıştır.

Bilimin doğası öğretiminde ele alınan ikinci etkinlik MEB (2018) 7. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan “kâğıtlara ne oldu?” etkinliği ile bilimin doğası bileşenlerini bütünleştiren ilk bağlam temelli etkinliktir. Bu etkinlikten önce kontrol ve deney grubu

öğrencileri, mevcutlarına bağlı olarak dört ya da beş öğrenciden oluşacak şekilde etkinlikleri gerçekleştirebilmek için altı gruba ayrılmıştır. Gruplara öğrenci dağıtımı yapılırken ön görüşmeye katılan öğrencilerin farklı gruplarda yer almasına, gruptaki kız ve erkek öğrenci sayılarının dengeli olmasına dikkat edilmiştir. Öğrenci değişikliğinin uygulamayı etkilemesini önlemek için, uygulamanın sonuna kadar öğrenciler aynı grupta etkinlikleri yapmış ve tartışmalara katılmıştır. Bilimin doğası öğretimindeki ikinci ve altıncı etkinlikler araştırma yoluyla toplanan kanıtlara atıfta bulunularak yapıldığı için grup tartışması ile başlamış sınıf tartışması ile devam etmiştir. İkinci etkinliğe sınıf düzeni grup öğrencilerinin karşılıklı konuşabileceği şekilde düzenlendikten sonra geçilmiştir. Öğrencilerden grup arkadaşlarıyla gerekli malzemeleri kullanarak etkinliği yapmaları istenmiştir. Etkinlikten sonra araştırmacı yönlendirici soruyu (Tablo 3.4, Etkinlik 2) ileri sürerek tartışmayı başlatmıştır. Etkinliğin bu aşamasından sonra ilk etkinlikte olduğu gibi tartışmalar bilimin doğası anlayışları üzerinden yürütülmüştür. Öğrencilerin cevaplarındaki farklılıktan bahsedilerek bilimin doğasının öznelliğine, geçerli cevabı belirleyen önemli kriterin kanıtlar olduğundan yola çıkılarak bilimin doğasının ampirik yapısına, atomun varlığının görülmediğinin ancak gözlem verilerinin yorumlanmasıyla ileri sürülmesine dikkat çekilerek bilimin doğasının gözlem ve çıkarım farkına vurgu yapılmıştır.

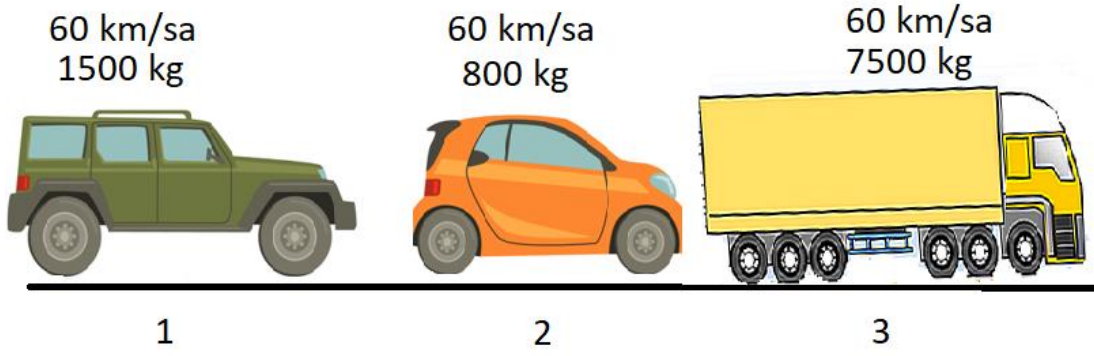
Beşinci haftaya kadar kontrol ve deney grubunda etkinlikler aynı şekilde yürütülmüş, bu haftayla birlikte uygulama gruplar arasında farklılaşmıştır. Kontrol grubunda beşinci hafta bilim-sözdebilim ayrımı konusu ele alınmıştır. Bu kavramları açıklamak için tahtaya bilim kelimesi yazılmış ve öğrencilere “Bilim denince ne anlıyorsunuz?”, “Bir şeyin bilim olduğuna nasıl karar veriyorsunuz?” soruları yöneltilerek tartışma başlatılmıştır. Söz almak isteyen bütün öğrenciler dinlendikten sonra, bilimin anlaşılır bir açıklaması yapılmış ve sonrasında sözdebilim kelimesi tahtaya yazılarak “Sözdebilimi daha önce duydunuz mu?”, “Sözdebilim ne olabilir?”, “Sözdebilim denilince aklınıza ne geliyor?”, “Sözdebilime örnek verebilir misiniz?” soruları ile tartışmaya devam edilmiştir. Öğrenci cevapları dinlendikten sonra sözdebilim kavramı anlaşılır bir şekilde açıklanmıştır. Devamında, Tablo 3.5’te verilen bilim ve sözdebilimin özellikleri karışık olarak akıllı tahtaya yansıtılmış ve öğrencilere bu özelliklerin bilimin ya da sözdebilimin özelliği olduğu ifade edilmiştir. Daha sonra öğrencilere “Bu özelliklerden hangisi ya da hangileri bilime ya da sözdebilime ait olabilir?” sorusu sorularak tabloda yer alan bilime ve sözdebilime ait özellikleri belirlemeleri istenmiştir. Bu aşamada öğrencilere düşünmeleri için yaklaşık on dakika süre tanınmıştır. Bu sürenin sonunda öğrencilerin özelliklerden hangilerinin bilime hangilerinin sözdebilime

ait olduğunu ifade etmeleri istenmiştir. Etkinlik sırasında her öğrenciye en azından bir kere fikrini açıklaması için söz hakkı verilmiş, fikirlerini belirtmek istemeyen veya çekinen öğrenciler cesaretlendirilmiştir. Öğrencilerin cevapları dinlendikten sonra bilimin ve sözdebilimin özellikleri (Tablo 3.5) karşılaştırılmış, bilimin doğası öğretiminde vurgulanan dört bileşene atıf yapılarak açıklanmıştır.

Tablo 3.5. *Kontrol ve deney grubu öğrencilerine sunulan bilimin ve sözdebilimin özellikleri*

Bilim	Sözdebilim
Amacı dünyayı ve evreni incelemektir.	Amacı para kazanmaktır.
Bilgileri doğrulamak için kontrollü deneyler yapılır.	İleri sürülen iddiaları doğrulamak için deney yapılmaz. Doğru olduğunun kabul edilmesi beklenir.
Gözlem ve deney sonucunda elde edilen veri ve kanıtlara dayalıdır.	Kanıt olarak görgü tanığı ifadeleri, kişisel deneyim, medya haberleri kullanılır.
Deneyler isteyen herkes tarafından tekrarlanabilir.	İleri sürülen durumların belli özelliğe sahip kişiler tarafından yapılabileceği iddia edilir.
Deneyler sonucunda yeni kanıtlar eski fikirler ile çeliştiğinde, bu fikirler terk edilir. Yeni fikirler kabul edilir. Bu nedenle geçicidir.	Kanıtlar ya da teknoloji etkisiyle değişime uğramaz. Bin yıl önce nasılsa günümüzde de aynı fikirler korunur. Sabittir.
Yapılan çalışmalar bilimsel dergiler aracılığıyla duyurulur.	Çalışma yapılmaz. Fikirler sosyal medya, ticari reklam aracılığıyla duyurulur.
Diğer bilim insanlarının yapılan çalışmaları denetlemesi beklenir.	Başka insanların fikirleri denetlemesi istenmez.

Deney grubu öğrencilerine ise beşinci hafta argümantasyon eğitimi verilmiştir. Von Aufschnaiter vd. (2008) öğrencilerin başarılı bir şekilde argümantasyon yapabilmeleri için yeterli düzeyde bilimsel bilgiye sahip olması gerektiğini belirtmektedir. Bu nedenle argümantasyon eğitimi yedinci sınıf öğrencilerinin içerik bilgisine ilişkin farkındalığından yararlanabilmek için aynı eğitim yılının birinci döneminde gördükleri Kuvvet ve Enerji ünitesinin kinetik enerji konusu ile bütünleştirilerek anlatılmıştır. Tahtaya *iddia* kelimesi yazılarak ardından öğrencilere “İddianın ne olduğu hakkında fikri olan var mı? İddia nedir?” soruları yöneltilmiştir. Öğrenciler fikirlerini paylaştıktan sonra birkaç öğrencinin verdiği cevap birleştirilerek iddianın tanımı tahtaya yazılmıştır. Bu teknik argümantasyon çerçevesinin tanıtımı boyunca her bileşenin (iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü) tanımı yapılmadan önce öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarmak, bileşenler hakkında düşüncelerini ve bunları önceki deneyimleriyle ilişkilendirebilmelerini sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Bileşenlerin tanıtımı tamamlandıktan sonra kinetik enerji ile ilgili süratleri aynı, kütleleri farklı olan üç aracın görseli sınıfta bulunan akıllı tahtada açılmıştır. Öğrencilere gösterilen resim Şekil 3.2’de sunulmuştur.



Şekil 3.2. Kinetik enerji argümantasyon eğitim etkinliği

Resim gösterildikten sonra öğrencilerden “Şekildeki gibi süratleri aynı kütleleri, farklı üç araç hareket etmektedir. Buna göre hangi aracın sahip olduğu kinetik enerji daha fazladır?” sorusuna ilişkin bir iddia düşünmeleri istenmiştir. Öğrenciler fikirlerini sınıf arkadaşlarıyla paylaştıktan sonra birkaç öğrencinin ifadeleri birleştirilerek soruya ilişkin bir iddia örneği “En büyük kinetik enerji üçüncü araca aittir” ifadesi tahtaya yazılmıştır. Daha sonra öğrencilere “Bu iddiayı destekleyen kanıt ya da kanıtlar neler olabilir? Kanıtınız nedir?” soruları yöneltilmiştir. Öğrencilerin fikirleri dinlendikten sonra, cevaplardan biri olan *kütlesi daha fazla* ifadesi tahtaya yazılmış ve daire içine alınmıştır. Daha sonra sınıfa “Eklemek istediğiniz başka bir şey var mı?” diye sorulmuştur. Öğrencilerden yeterli olduğuna dair birkaç cevap gelmiştir. Bunun üzerine öğrencilere “Kütlesinin fazla olmasının kinetik enerji ile nasıl bir ilişkisi olabilir?” sorusu yöneltilmiştir. Fikirlerini ifade eden öğrencilerin açıklamaları birleştirilerek “Kütlesi fazla olan cismin kinetik enerjisi daha fazla olur.” ifadesi tahtaya yazılmıştır. Eğitimin devamında öğrencilere “Kanıtınız iddiayı neden destekliyor? Muhakemeniz nedir?” soruları sorulmuştur. Bu aşamada öğrencilere bilimsel verileri kullanarak muhakemelerini açıklamaları gerektiği hatırlatılmıştır. Öğrencilerden muhakeme ile ilgili herhangi bir cevap gelmeyince tahtaya “En büyük kütle üçüncü araçta olduğu için en büyük kinetik enerjiye üçüncü araç sahip olur.” ifadesi yazılarak muhakeme örneği sunulmuştur. Daha sonra öğrencilere “Sizden farklı düşünen bir arkadaşınızın iddiası ne olabilir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler fikirlerini ifade ettikten sonra birkaç öğrenci cevabı birleştirilerek tahtaya “Turuncu arabanın kütlesi küçük olduğu için daha süratli gider ve kinetik enerjisi daha fazla olur.” ifadesi yazılmış ve *karşıt iddia* olduğu belirtilmiştir. Daha sonra “Bu iddia doğru mudur? Bu iddianın doğru olup olmadığını nasıl bilebilirsiniz?” soruları sorulmuş ve öğrencilere iddianın doğruluğunun kanıtlar ile desteklenmesi gerektiği hatırlatılmıştır. Bu aşamada yeterince beklenilmesine rağmen öğrencilerden herhangi bir

cevap gelmemiştir. Bunun sonucunda araştırmacı “Verilen örnekteki araçların süratleri eşit olduğundan dolayı karşılaştırma yapmak için kütlelerine bakmak gerekir. Turuncu aracın kütlesi azdır. Kütlesi az olan aracın kinetik enerjisi de daha azdır.” ifadesini öğrencilere çürütücü örneği olarak açıklamış ve tahtaya yazmıştır. Öğrencilere anlaşılmayan bir kısmın olup olmadığı sorulmuş ve söz almak isteyen öğrencilerin tamamının sorusu cevaplandırılmıştır. Araştırmacı argüman bileşenlerinin tanımlarını tekrar ettikten sonra eğitimi sonlandırmıştır.

Altıncı hafta deney grubu öğrencilerine birinci ders saatinde bilim-sözdebilim ayrımı kontrol grubunda yapıldığı şekilde anlatılmıştır. Deney grubunda bilim-sözdebilim ayrımının kontrol grubunda ele alındığı gibi yapılmasına dikkat edilmiştir. İkinci ders saatinde ise öğrencilere sözdebilimsel bir konu olan *himalaya kaya tuzu* ile ilgili argümantasyon hazırlık etkinliği uygulanmıştır. Hazırlık etkinliği, öğrencilerin BİSABA etkinliklerine geçmeden önce bilimsel bir konuda aldıkları argümantasyon eğitimini sözdebilimsel bir bağlamda deneyimlemelerini, argümantasyon bileşenlerine ilişkin farkındalıklarının artmasını ve sunulan argümantasyon çerçevesini sahiplenmelerini sağlamak amacıyla yapılmıştır. Öğrencilere himalaya kaya tuzu ile ilgili yaklaşık on dakikalık bir video izletilmiş ve arkasından sözdebilimsel konu ile ilgili argümantasyon formu verilmiştir. Öğrencilerden izledikleri videoda ve formlarda yer alan himalaya kaya tuzu ile ilgili bilgilere dayanarak iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü bileşenlerini yazmaları için on beş dakika süre tanınmıştır. Etkinliğin devamında iddia bileşeni için öğrencilerin yazdıkları iddialar dinlenmiş ve bu ifadeler üzerinden iddiaların zayıf ve güçlü olanları belirtilmiştir. Aynı işlem diğer argümantasyon bileşenleri için de tekrar edilmiştir.

Kontrol grubunda ise benzer şekilde himalaya kaya tuzu sözdebilimsel konusu ele alınmıştır. Öğrencilere dersin başında deney grubunda izletilen sözdebilimsel konu ile ilgili video seyrettirilmiştir. Daha sonra öğrencilere deney grubuna dağıtılan argümantasyon formlarındaki gibi himalaya kaya tuzu tanıtımının yer aldığı kâğıtlar dağıtılmış ve öğrencilerin dikkatle okuması istenmiştir. Kontrol grubuna dağıtılan kâğıtlarda sadece sözdebilimsel konu ile ilgili ifadeler bulunmakta, bu kâğıtlarda argümantasyonla ilgili herhangi bir soru ya da bilgi yer almamaktadır. Daha sonra araştırmacı “Videoda ve kâğıtlarda yer alan ifadelerden hangisi bilimseldir?” sorusuyla sınıf tartışmasını başlatmıştır. Sınıf tartışması bilimin doğasına atıfta bulunan yönlendirici sorularla devam etmiştir. Öğrencilere bilimin doğasının ampirik bileşeni “Vardığınız sonucu neye dayandırdınız?”, özne bileşeni “Aynı verilerden farklı sonuçlara ulaştığınızı nasıl açıklayabilirsiniz?”, geçici

bileşeni “Fikirlerinizin değişebileceğini düşünüyor musunuz?”, “Nasıl değişebilir?”, gözlem ve çıkarım farkı bileşeni “Bilimsel olduğunu kanıtlamak için hangi yöntemler kullanılmalıdır?”, “Bu yöntemlerden elde edilen sonuçlar nasıl yorumlanır?” soruları sorularak tartışılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin argümantasyon ile meşgul oldukları katılım süresini eşitlemek için kontrol grubu öğrencilerinden sınıf tartışması sırasında fikirlerini daha fazla detaylandırmaları ve konuyla ilgili bulgu ve öngörülerini sunmaları istenmiştir. Kontrol grubunda bundan sonraki altı haftada incelenen sözdebilimsel bağlamlar ele alınırken her etkinlikte aynı işlem basamakları takip edilmiştir.

Osborne vd. (2004) bilimsel bir bağlamda argümantasyon üretmenin sosyobilimsel bir bağlama göre daha zor ve zahmetli olduğunu ifade etmektedir. Bu zorluk öğrencilerin bilimsel bir bağlamda konu hakkında spesifik bilgiye ve bilimsel kanıtları değerlendirmek için bazı kriterlere sahip olması gerekliliğinden kaynaklanmaktadır (Khishfe, 2023c). Bu bilgi doğrultusunda kontrol grubu öğrencilerinin sınıf tartışmalarına katılabilmeleri, deney grubu öğrencilerinin ise argümantasyon yapabilecek içerik bilgisine sahip olabilmeleri için her etkinlik sonunda iki gruba da bir sonraki haftanın sözdebilimsel konusu söylenmiş ve bununla ilgili araştırma yapmaları istenmiştir.

Yedinci hafta hem kontrol hem de deney grubunda mevcut araştırmanın ilk sözdebilimsel bağlamı olan DT ele alınmıştır. Bundan sonraki haftalarda her iki grup için sözdebilimsel bağlamlar ortaktır. Kontrol grubunda konular bilimin doğası üzerinden yapılan sınıf tartışmasıyla, deney grubunda BİSABA etkinlikleri ile ele alınmıştır.

Deney grubunda BİSABA etkinliklerinin uygulanması dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşama video izletilmesi ve bilgi paylaşımı aşamasıdır. Schmaltz ve Lilienfeld (2014) yararlı bir sözdebilim tartışması başlangıcı için video izletilmesinin uygun olduğunu ifade etmiştir. Bu bilgi doğrultusunda uygulamaya Türkiye’de gündüz kuşağında tv programlarında ya da sosyal medyada yer alan sözdebilimsel konu ile ilgili video izletilerek başlanmıştır. Videoların süresinin öğrencilerin sıkılmaması için on dakikayı geçmemesine dikkat edilmiştir. Etkinliğin devamında öğrencilerin sözdebilimsel konu ile ilgili yapmış oldukları araştırmanın verilerini sınıf arkadaşlarıyla paylaşmaları sağlanmıştır. Araştırma verilerinin paylaşımı için on dakika süre ayrılmıştır. Daha sonra ikinci aşamaya geçilmiştir. Bu aşama öğrencilerin BİSABA formlarını bireysel olarak doldurduğu aşamadır. Öğrencilere formlar dağıtılmış ve yazmaları için yirmi dakika süre verilmiştir. Doldurulan formlar öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişimini incelemek için araştırma verisi olarak saklanmıştır.

Üçüncü aşama grup tartışmalarının yapıldığı aşamadır. Öğrencilerin düşüncelerini değiştirebilmeleri için argümanlarını dışa vurmaları, inançlarını ve bunların gerekçelerini başkalarının denetimine sunmaları gerektiği, bununda öğrenciler arasında müzakereye dayalı ve diyalojik etkileşimlere izin vermek ve bunları teşvik etmekle mümkün olduğu ifade edilmektedir (Kuhn ve Udell, 2003; Osborne vd., 2004). Bu bilgi doğrultusunda argüman becerilerinin gelişimini optimize etmek için deney grubu öğrencileri küçük gruplar halinde diyalojik söylem tartışmalarına, bilimin doğası öğretiminde yer aldıkları gruplarda katılmıştır. Öğrencilerin argümantasyonu fikirlerin karşılıklı olarak çatıştığı bir ortam olarak görmelerinin diyalojik söylemi teşvik etmek için uygunsuz olduğu hatta argümantasyonu sonlandıracağı belirtilmektedir. Bunun alternatifi olarak argümantasyonun sorgulamayı sonlandıran bir süreç olarak değil, ilerleten bir süreç şeklinde vurgulanması, bir bilme biçimi olarak bilimin uzlaşısı aradığı, benzer şekilde öğrencilerin argümantasyonda karşılıklı müzakere yoluyla ortak bir görüşte uzlaşmaları gerektiğinin önemi ifade edilmektedir (Duschl ve Osborne, 2002; Kuhn, 1993). Bu bilgi dikkate alınarak öğrencilere tartışmaların sonucunda argümantasyon bileşenlerine ilişkin grup olarak fikir birliğine varmaları gerektiği söylenmiş ve her gruba birer argümantasyon formu verilerek ortak fikirlerini yazmaları istenmiştir. Bu formlar mevcut araştırma verilerine dâhil edilmemiş, öğrencilerin diyalojik söylemlerini yönlendirebilmeleri için bir kılavuz olarak kullanılmıştır. Aynı zamanda bu formlar BİSABA'nın son aşamasında grup sunumları yapılırken, grubun argüman bileşenlerini sunmak için bir çerçeve işlevi görmüştür.

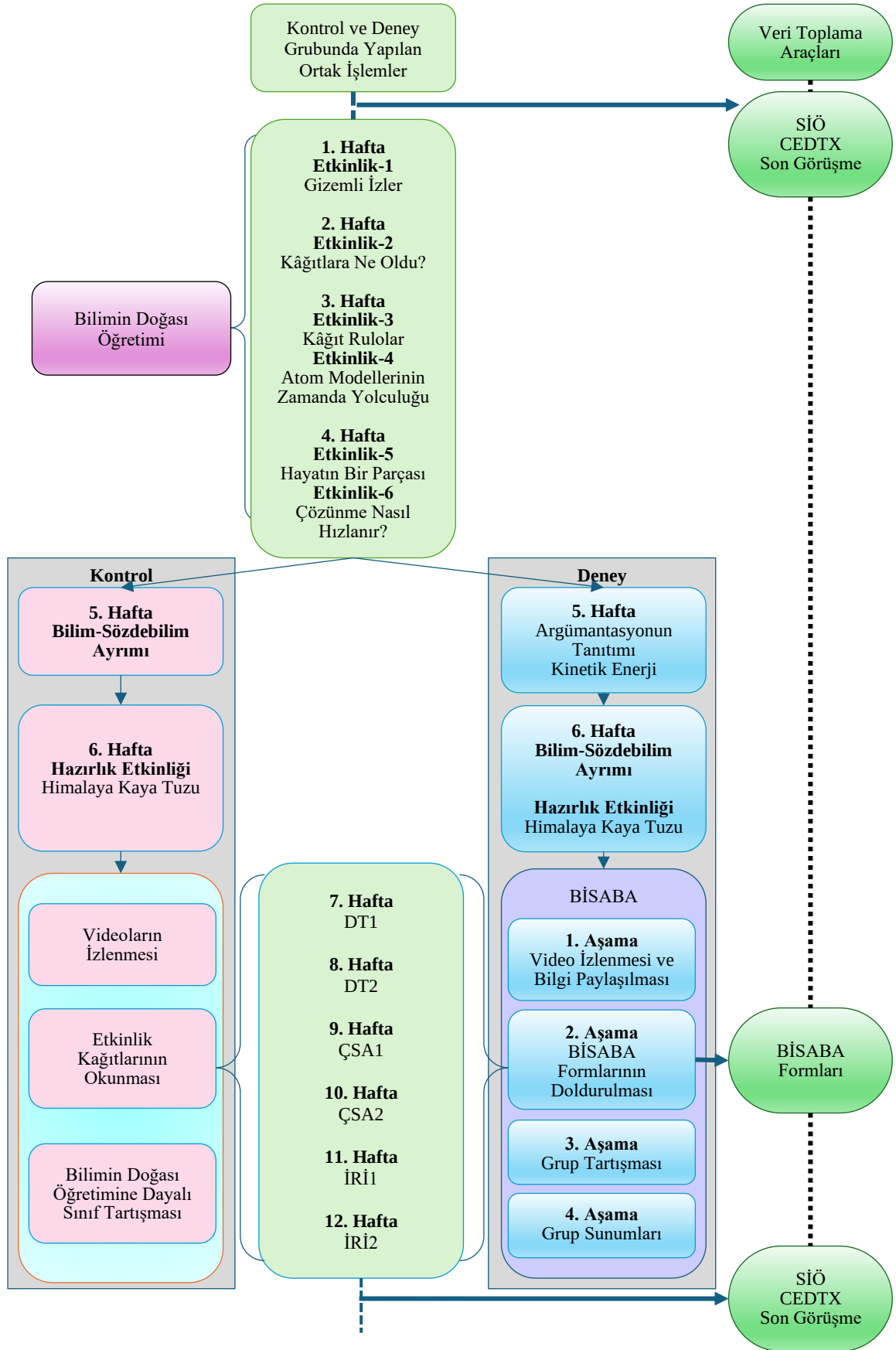
Küçük grup tartışmaları sırasında araştırmacı argümantasyon sürecini başlatmak için gruplar arasında dolaşarak açık uçlu sorular sormuştur. Bu sorular argümantasyonu başlatmanın yanı sıra öğrencilerin argüman bileşenlerini oluşturmalarını desteklemek ve bilimin doğası öğretiminde vurgulanan bileşenler ile argüman bileşenlerini ilişkilendirmek amacıyla kullanılmıştır. Öğrencilere yöneltilen “Bu konu ile ilgili hangi iddialar var?”, “Bu iddialar bilimsel mi?”, “Neden böyle düşünüyorsunuz?”, “Bu iddianın bilimsel olduğunu desteklemek için hangi kanıtlar var?”, “İddianız ile kanıtları nasıl ilişkilendirebilirsiniz?” soruları hem öğrencilerin argümanın iddia, kanıt ve muhakeme bileşenini oluşturmalarını desteklemek hem de bilimin doğasının kanıt bileşenini vurgulamak için sorulmuştur. “Görüşünüz için başka bir iddia olabilir mi?” sorusu ile argümanın karşıt iddia bileşeni, devamında sorulan “Aynı ifadelerden farklı sonuçlara nasıl ulaştığınızı açıklayabilir misiniz?” sorusu ile bilimin doğasının öznel bileşeni, “Fikriniz değişti mi? Fikrinizi değiştirmenize ne neden oldu?” soruları ile bilimin doğasının geçici bileşeni hedeflenmiştir.

“Karşıt iddiaları nasıl çürütebilirsiniz?”, “Görüşünüze karşı olan birini nasıl ikna edersiniz?” soruları ile öğrencilerin karşıt iddia ve çürütücü bileşenini oluşturmaları desteklemek, devamında sorulan “Bunun için kanıtınız ne olabilir?”, “Bilimsel bir kanıt nasıl elde edilir?”, “Bu kanıt için hangi yöntem kullanılmalıdır?” soruları ile gözlem ve deneye atıf yapılmıştır. Daha sonra öğrencilere “Deneyi nasıl yaptınız?”, “Deney sonuçlarını nasıl yorumladınız?” sorularıyla gözlem ve çıkarım farkı vurgulanmıştır. Diyalojik söylem sırasında zaman zaman araştırmacı tarafından sözdebilimcilerin muhataplarını ikna etmek için kullandığı muhakeme hatalarını vurgulayan sorular da kullanılmıştır. Birinci etkinlikte “Ediz’in doğal taş kullanması niçin ifade edilmiş olabilir?”, üçüncü etkinlikte “Dr. Civelek hangi konuda uzman?”, “Hangi okuldan mezun olmuş?”, “Uzman olduğunu nereden biliyorsunuz?” sorularıyla öğrencilerin sözdebilimcilerin kullandığı muhakeme hatalarının tutarsızlığını sorgulamaları amaçlanmıştır. Bu sorular yarı yapılandırılmış olarak tasarlanmış ve örnek olması için sunulmuştur. Öğrenci gruplarından gelen cevaplar ve etkinliğin yapısına göre soruların içeriğine bağlı kalınarak, öğrenci fikirlerini açığa çıkartmak ve derinleştirmek için gereken yerlerde soruların sırası değiştirilmiş, farklı sorular sorulmuş ya da aynı sorular birkaç kez tekrar edilmiştir. Araştırmacı yönlendirici sorularını bütün gruplara sormuş, gruptaki öğrencilerin tamamının katılımını teşvik etmiş, fikir belirtmekten kaçınmış ve her gruba aynı şekilde davranmaya özen göstermiştir.

Dördüncü ve son aşama grup sunumlarının yapıldığı aşamadır. Bu aşama için yirmi dakikalık bir süre ayrılmıştır. Schmaltz ve Lilienfeld (2014) sözdebilimsel örneklerin kullanımının bilimsel düşüncüyü geliştirdiğini ancak bunun doğru çerçevelendirilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bilime odaklanan bir sınıfta sözdebilimin sunulması zaman zaman öğrencilerin kafasını karıştırabilir, öğrenciler sözdebilimsel iddiaları hatırlayabilir ancak itibarsız olduğunu unutabilir. Dolayısıyla bu durum öğrencilerin desteklenmeyen iddiaları desteklenmiş olarak görmeye başlamalarına neden olabilir (Lewandowsky vd., 2012). Bu durumu engellemek için öğretmenler her bir sözdebilimsel tartışmadan sonra sözdebilimin özelliklerine geri dönerek, öğrencilerin örneklerin neden sözdebilimsel olduğunu anlamalarını sağlamalıdır (Schmaltz ve Lilienfeld, 2014). Bununla birlikte öğrencilerin argüman ve kanıt anlayışını geliştirmek için öğrencilere argüman örnekleri sunulması, argümanı zayıf ve güçlü yapan özellikler üzerinden tartışma yapılması gerektiği, bu tür faaliyetlerin argüman kullanımını teşvik etmenin yanı sıra eleştirel meydan okumayı da desteklediği ifade edilmektedir (Osborne vd., 2004). Bu bilgiler doğrultusunda öğrencilerin küçük grup tartışmalarında yazdıkları argümantasyon formları akıllı tahtaya

aktarılmış ve her grubun kısa bir sunum yapması sağlanmıştır. Formlar üzerinden geçerli olan ve geçerli olmayan argümanlar, geçerli olan argümanların güçlü ve zayıf olanları tartışılmıştır. Bu aşamada grupların birbiriyle kıyaslanmasından kaçınılmış ve kişilerin değil fikirlerin eleştirildiği vurgulanmıştır. Araştırmacı sunumların sonunda ele alınan bilim ve sözdebilimin özelliklerini hatırlatmış ve sözdebilimsel konunun neden sözdebilimsel olduğunu açıklayarak etkinliği tamamlamıştır. Bu işlem basamakları BİSABA etkinliklerinin uygulandığı son beş haftada her bir etkinlik için tekrar edilmiştir. Böylece öğrenciler farklı sözdebilimsel bağlamlarda argümantasyon becerilerini tekrar tekrar uygulama fırsatı yakalamıştır. Araştırmanın uygulama süreci Şekil 3.3'te sunulmuştur.





Şekil 3.3. Araştırmanın Uygulama Süreci

3.6. Veri Analizi

Bu bölümde ayrı başlıklar altında, nicel ve nitel veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizine ilişkin detaylı bilgi yer almaktadır.

3.6.1. Nicel verilerin analizi

Nicel veriler (SİÖ-CEDTX) uygun istatistiki paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz yapılmadan önce uygun istatistiksel yöntemlere karar verebilmek için nicel verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin kontrol edilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Can, 2013). Bu bilgi doğrultusunda kontrol ve deney grubunun ön ve son testinden elde edilen nicel verilerin normalliğinin kontrolü, 30'un altındaki örneklemelerde kullanılan Shapiro-Wilk testi ile yapılmış, basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiştir. SİÖ ve CEDTX'e ilişkin değerler Tablo 3.6'da sunulmuştur.

Tablo 3.6. *SİÖ ve CEDTX Shapiro-Wilk testi sonuçları, basıklık ve çarpıklık değerleri*

	Testler	Shapiro-Wilk		Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
		Test İstatistiği	p		
SİÖ	Kontrol	Ön test	,970	,575	,171
		Son test	,964	,423	-,460
		Ön ve son test fark puanı	,962	,381	,451
	Deney	Ön test	,958	,369	-,326
		Son test	,972	,684	,098
		Ön ve son test fark puanı	,941	,157	,86
CEDTX	Kontrol	Ön test	,978	,595	-,046
		Son test	,971	,800	,090
		Ön ve son test fark puanı	,932	,267	-,547
	Deney	Ön test	,957	,383	,664
		Son test	,958	,357	,361
		Ön ve son test fark puanı	,956	,398	-,376

Testin normal dağılım gösterdiğinin kabul edilebilmesi için Shapiro-Wilk testi p değerinin anlamlı olmaması ($p>0,05$), basıklık (skewness) ve çarpıklık (kurtosis) değerlerinin -2 ile +2 arasında olması gerektiği ifade edilmektedir (Can, 2013). Tablo 3.6 incelendiğinde elde edilen SİÖ ve CEDTX testlerine ilişkin değerlerin normal dağılım ölçütlerini karşıladığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, gruplar arası karşılaştırmalar için bağımsız gruplar t-testi; kontrol grubunun ve deney grubunun puanlarını karşılaştırmak için ise bağımlı gruplar t-testi kullanılmıştır.

Analizler sonucunda istatistiksel olarak anlamlı çıkan sonuçların pratikteki etkisini belirlemek için Cohen d değerleri hesaplanmıştır. Etki büyüklük değerleri Cohen'in (1988) kriterleri dikkate alınarak yorumlanmıştır. Bu kriterlere göre Cohen d değeri $d \leq 0,2$ ise küçük, $0,2 < d < 0,8$ ise orta ve $d \geq 0,8$ ise geniş etki büyüklüğü olduğunu göstermektedir. Bağımsız ve bağımlı gruplar t-testi sonuçları ve hesaplanan Cohen d değerleri bulgular kısmında sunulmuştur.

3.6.2. Nitel verilerin analizi

Bu başlık altında nitel veri toplama araçlarının analizine ilişkin açıklamalar yer almaktadır. Mevcut araştırmada kullanılan nitel toplama araçlarının analiz süreci birbirinden farklı olduğu için ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

3.6.2.1. Görüşmenin analizi

Nitel analiz görüşme yapılan kişinin söylediklerinin araştırmacının kendi bakış açısıyla yorumlandığı veriyi bulguya çevirme sürecidir (Patton, 2002). Belli bir formülü olmayan bu süreçte tümevarım ve tümdengelim yöntemlerinin kullanıldığı verileri tanımlama ve yorumlama arasında döngüsel bir ilişki söz konusudur (Merriam, 2013).

Görüşme sorularından elde edilen verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi bir arada kullanılarak analiz yapılmıştır. İçerik analizine göre daha yüzeysel olan betimsel analizde araştırmadan elde edilen veriler önceden belirlenen temalara göre düzenlenir ve yorumlanır. Veriler sistematik ve açık bir biçimde belirlenir ve araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenebilir. İçerik analizinde ise betimsel analizde özetlenen veriler daha derin bir işleme tabi tutulur ve bu sayede betimsel analizde fark edilmeyen kavram ve temaların keşfedilmesi mümkün olur (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Görüşme sorularının analizi için Metin'in (2015) DT'ye ilişkin öğrenci görüşlerini araştırdığı çalışmasıyla Afonso ve Gilbert'in (2010) ÇSA'ya ilişkin öğrenci görüşlerini araştırdığı çalışması kullanılarak kavramsal bir tematik çerçeve oluşturulmuştur. Görüşme sorularının analizi sırasında oluşturulan çerçeve temel alınmış ancak tamamen bağlı kalınmamıştır. Mevcut araştırmada DT ve ÇSA sözdebilimsel konularının yanı sıra İRI'ye ilişkin öğrenci görüşleri de araştırılmıştır. Hem farklı bir konuda araştırma yapılması hem de bahsi geçen çalışmalardan farklı örneklem ile çalışılması tematik çerçeveden farklı kodların oluşmasını sağlamıştır. Bu nedenle her öğrencinin yazı haline getirilen görüşme dokümanları kontrol grubunda K1, K2, K3, K4, K5 ve K6, deney grubunda D1, D2, D3, D4, D5 ve D6 olarak

adlandırılmış ve her biri ayrı ayrı tematik çerçeveye göre birkaç kez incelenmiştir. Bu sırada tematik çerçevede olup görüşme belgelerinde olmayan kodlar ile çerçevede bulunmayıp dokümanlarda olan potansiyel kodlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Tespit edilen olası kodlar tematik çerçeveye eklenerek görüşme dokümanları tekrar incelenmiştir. Yeni eklenen kodların görüşme dokümanları ile uyumuna bakılmış, aynı anlama gelen kodlar birleştirilerek sadeleştirilmiştir. Bu döngüsel süreç tematik kodlar netleşinceye kadar devam etmiştir. Bu şekilde daha geçerli bir analiz yapılacağı düşünülmüştür. Kodların oluşturulması araştırmacı ve ikinci kodlayıcı olarak doktorasını tamamlamış bir fen bilimleri öğretmeni tarafından bağımsız olarak yapılmıştır. Kodlardaki benzerlik ve farklılıklar tespit edilerek, farklı olan kodlar karşılıklı müzakere yoluyla çözümlenmiştir. Oluşturulan nihai kodlara göre görüşme yazıları yeniden gözden geçirilmiş, kodların görüşleri tam karşıladığına emin olduğunda frekanslar netleştirilmiştir. Aynı süreç son görüşme verileri için de tekrar edilmiştir. Birinci tema için örnek kodlama yapısı Tablo 3.7’de sunulmuştur.

Tablo 3.7. Birinci tema için örnek kodlama

Tema	Kategori	Kod	Örnek Alıntı
Öğrencilerin sözdebilimsel konuların etkililiği ve gerekçesine ilişkin görüşleri	Etkili	Kişisel deneyim	<i>DT’ye ilişkin alıntı</i> Takan bir arkadaşım vardı şöyle bir şey takmıştı, enerji veriyor gibi bir şeyden bahsetmişti. Rengi kırmızı kahverengiydi. Satan kişi demiş ki, kimse ona dokunmasın senden başka. Kimse dokunamazmış (K5).
		Benzerliğe dayalı akıl yürütme	<i>İRİ’ye ilişkin alıntı</i> Edilebilir. İnsanın gözü olduğu kendi yüzünün parçası olduğu için her şey görebiliriz. Çünkü vücudumuzda bir parça mesela koldan damarlar geçiyor. Damardan kan alıyorlar. Hastalığı söylüyorlar. Onunla (göz) da bağlı olduğu için olabilir (K4).
	Yargıya Varamayan		<i>ÇSA’ya ilişkin alıntı</i> Aslında olabilir gibi ama çubuk sonuçta. Bilmiyorum. Kafam karıştı (D3).
		Doğasına dayalı akıl yürütme	<i>DT’ye ilişkin alıntı</i> Ne alakası var ki? Altı üstü bir taş nasıl iyileştirebilir? (K2).
	Etkisiz	Bilimin doğasına dayalı akıl yürütme	<i>ÇSA’ya ilişkin alıntı</i> Bence hayır. Çünkü o konuda bir bilgim yok ama bence öyle bir şey yapılamaz. Bize kanıt lazım. Kanıtlanması gerek (D4).

Kontrol ve deney grubunun ön ve son görüşmeden elde edilen verilerine ilişkin kodlayıcılar tarafından oluşturulan kodların tutarlılık yüzdesi Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen;

$$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} \times 100$$

formülü ile hesaplanmıştır. Tablo 3.8’de kodlayıcılar arası uyum yüzdeleri, ön ve son görüşme ile ilgili mevcut çalışmada ele alınan sözdebilimsel konular DT, ÇSA ve İRİ’ye ilişkin dört tema üzerinden hesaplanarak sunulmuştur.

Tablo 3.8. *Puanlayıcılar arası BİSABA formuna ilişkin tutarlılık yüzdeleri*

		Ön Görüşme	Son Görüşme
Etkili olma durumu ve gerekçelendirmesi	DT	%84	%88
	ÇSA	%81	%85
	İRİ	%86	%91
Kullanım amacı	DT	%82	%86
	ÇSA	%85	%82
	İRİ	%89	%92
Bilimsel olma durumu ve nedenleri	DT	%88	%91
	ÇSA	%83	%88
	İRİ	%87	%91
Bilimsel araştırma tasarımı	DT	%82	%86
	ÇSA	%81	%90
	İRİ	%84	%91

Miles ve Huberman (1994) tutarlılık yüzdelerinin %80 ve üzeri olduğunda güvenilir olduğunu ifade etmektedir. Tablo 3.8 incelendiğinde kodlayıcılar arası tutarlılık yüzdelerinin %81 ile %92 arasında değiştiği görülmektedir. Bu durumda yapılan analizin güvenilir olduğunu söylemek mümkündür.

3.6.2.2. Bilim-sözdebilim ayrımına dayalı bilimsel argümantasyon formlarının analizi

McNeill ve Krajcik (2011) iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü bileşenlerinden oluşan bilimsel açıklama çerçevesini (Şekil 2.4) temel alarak argüman bileşenlerini değerlendirmek için temel dereceli puanlama rubriği geliştirmiştir. Bu rubriğin çeşitli fen fikirlerine yönelik bilimsel açıklamaları değerlendirmek için genel bir rubrik olduğu ifade edilmektedir (McNeill vd., 2006; McNeill ve Krajcik, 2011). Rubrik dört bileşen ve her bir bileşen için 0-2 arasında puanlama seviyeleri içermektedir. Bu rubrikte bir argüman bileşeninden alınacak en düşük değer 0, en yüksek değer 2 olarak belirlenmiştir. Temel dereceli puanlama rubriği Tablo 3.9’da sunulmuştur.

Tablo 3.9. Temel dereceli puanlama rubriği

	Argüman Düzeyi		
	0	1	2
İddia: Orijinal soruya verilen yanıt.	Bir iddiada bulunmaz ya da yanlış bir iddiada bulunur.	Doğru ancak eksik bir iddiada bulunur.	Doğru ve tam bir iddiada bulunur.
Kanıt: İddiayı destekleyen bilimsel veriler. Verilerin iddiayı desteklemek için uygun ve yeterli olması gerekir.	Kanıt sunmaz veya yalnızca uygunsuz (iddiayı desteklemeyen) kanıt sunar.	İddiayı desteklemek için uygun ancak yetersiz kanıt sunar. Bazı uygunsuz kanıtlar kullanabilir.	İddiayı desteklemek için uygun ve yeterli kanıt sunar.
Muhakeme: Veriyi iddiaya bağlayan gerekçelendirme. Muhakeme, verilerin uygun ve yeterli bilimsel prensipler kullanılarak neden kanıt olarak kabul edildiğini açıklar.	Bir muhakemede bulunmaz veya yalnızca kanıtı iddiaya bağlamayan muhakeme sunar.	İddia ve kanıtı birbirine bağlayan bir muhakeme sunar. Kanıtı tekrarlar veya yeterli olmayan bazı bilimsel prensipleri kullanır.	İddia ve kanıtı bağlayan muhakeme sunar. Bilimsel prensipleri uygun ve yeterli şekilde kullanır.
Çürütücü: Olası alternatif açıklamaları sunar ve alternatif açıklamanın neden uygun olmadığını kanıt ve muhakeme ile açıklar.	Alternatif açıklamaların var olduğunu ifade etmez veya yanlış bir çürütücü sunar.	Alternatif açıklamalar sunar ve çürütücüyü sunarken uygun ancak yetersiz kanıt ve muhakeme ile açıklar.	Alternatif açıklamalar sunar ve çürütücüyü sunarken uygun ve yeterli kanıt ve muhakeme ile açıklar.

Temel dereceli puanlama rubriğinin özel bir dereceli puanlama rubriği geliştirilirken dört bileşenin her biri için farklı öğrenci başarı düzeyleri geliştirmeye yönelik rehberlik sağladığı ve öğrencilerin her bir başarı düzeyinde hangi bilimsel fikirleri ve kanıtları uygulaması gerektiğine yol gösterdiği ifade edilmektedir (Krajcik ve McNeill, 2015). Bu rubrik araştırmacı tarafından BİSABA formlarında öğrenci argüman bileşenlerini değerlendirmek için bilim-sözdebilim ayrımına uyumlu özel dereceli puanlama rubriği şekline getirilmiştir. Özel dereceli puanlama rubriği geliştirilirken neyin uygun iddia, kanıt ve muhakeme olarak sayılacağına, bu rubrik uygulanabilir olduğunda, karşıt iddiaların ve karşıt iddiaların çürütülmesini destekleyecek kanıt ve gerekçelerin açıklanması gerektiği belirtilmektedir (Krajcik ve McNeill, 2015). Bu bilgiler doğrultusunda araştırmacı öğrenciler tarafından doldurulan BİSABA formlarını birkaç kez gözden geçirdikten sonra bilim-sözdebilim ayrımı ile ilgili her bir bileşenin başarı seviyesine ilişkin ideal öğrenci ifadelerini içeren rubrik oluşturmuştur. Oluşturulan rubrik için uzman görüşü alınmış ve geri bildirimlerden sonra rubrik yeniden düzenlenmiştir. Bilim-sözdebilim ayrımı dereceli puanlama rubriğinde temel dereceli puanlama rubriğinden farklı olarak her bir bileşene ilişkin sıfır (0) başarı düzeyi iki kategori olarak belirlenmiştir. Bu yapıda rubriğin öğrenci cevaplarını en iyi şekilde temsili ettiği düşünülmüştür. Bilim-sözdebilim ayrımı dereceli puanlama rubriği Tablo 3.10'da sunulmuştur.

Tablo 3.10. Bilim-sözdebilim ayrımı dereceli puanlama rubriği

	0a	0b	Düzye 1	2
İddia	Bir iddiada bulunmaz ya da yanlış bir iddiada bulunur.	Sözdebilimsel iddiaları bilimsel olarak açıklar.	Sözdebilimsel iddiayı doğru ancak eksik bir şekilde ifade eder ve bilimsel olmadığını açıklar.	Sözdebilimsel iddiayı doğru ve eksiksiz bir şekilde ifade eder ve bilimsel olmadığını belirtir.
Öğrenci örnekleri	Örnek 1: Suyla hükmediyormuş bende gökyüzüne hükmederim o zaman (D10 ÇSA2). Örnek 2: İridolojinin kökeni eski mısır dönemine dayanmaktadır (D1 İRİ1).	Örnek 1: Ametist kalp rahatsızlıklarına iyi gelir, tansiyonu dengeler. Bilimsel olduğunu düşünüyorum (D2 DT1). Örnek 2: Yeraltı sularını çıkarmak için eski insanların "V" şeklinde metal çubukla su çıkarması, bilimseldir (D11 ÇSA1).	Örnek 1: Çubukla su çıkarma. Hayır, bilimsel değil (D12 ÇSA1). Örnek 2: Doğal taşların iyi gelmesi bence bilimsel değil (D15 DT2).	Örnek 1: Kahverengi gözlüler diyabet hastalığına daha yatkındır. Bu iddia bilimsel değildir (D5 İRİ1). Örnek 2: Su bulmak için "V" şeklinde çatal çubukla yeraltı su kaynaklarının bulunduğu iddiası bilimsel değildir (D16 ÇSA2).
Kanıt	Kanıt sunmaz ya da yalnızca uygunsuz (iddiayı desteklemeyen) kanıt sunar.	Sözdebilimsel iddiayı destekleyen kanıt sunar.	Sözdebilimsel iddianın bilimsel olmadığını desteklemek için doğru ancak yetersiz kanıt (alakasız veya yanlış veri, kişisel deneyim veya fikirler) sunar. İddiayı desteklemeyen bazı alakasız ve yanlış kanıtlar kullanabilir.	Sözdebilimsel iddianın bilimsel olmadığını desteklemek için doğru ve yeterli kanıt sunar.
Öğrenci örnekleri	Örnek 1: Bir çubukla su bulunması insana saçma geliyor ve bu öne sürülen iddianın bilimsel olması için çok şeye ihtiyaç duyuyor (D20 ÇSA2). Örnek 2: İlk önce denememiz gerekiyor (D17 DT2).	Örnek 1: Kanıtım doğal taşlar stresi azaltıyor ve daha çok şeyler yapabiliyor (D5 DT2). Örnek 2: Uzmanın bu olayı araştırıp röportaj yapması ve izlediğimiz videoda adamın çalışmalar yaparak su çıkarması (D21 ÇSA1).	Örnek 1: İncelenmiş ve araştırılmış olmalı, hipotez, bağımlı, bağımsız değişken (D19 ÇSA2). Örnek 2: Kanıtlanmış olmalı, hipotez olmalı. (D8 ÇSA1).	Örnek 1: Değişime açıktır, kanıtlanmıştır, test edilmiştir, herkes tarafından yapılabilir (D5 İRİ1). Örnek 2: Bir iddianın bilimsel olması için kanıtlanabilmesi, zamanla değişebilmesi gerekir (D24 İRİ2).
Muhakeme	Bir muhakemede bulunmaz ya da yalnızca kanıtı iddiaya bağlamayan muhakeme sunar.	Sözdebilimsel iddiayı sözde kanıtla bağlayan bir muhakeme sunar.	Sözdebilimsel iddianın bilimsel olmadığını destekleyen kanıtları iddiaya bağlayan doğru ancak eksik bir muhakeme sunar. Kanıtı tekrar eder ya da yeterli olmayan bilimsel ifadeler içerebilir.	Sözdebilimsel iddianın bilimsel olmadığını destekleyen kanıtları iddiaya bağlayan doğru ve yeterli muhakeme sunar.
Öğrenci örnekleri	Örnek 1: Çünkü tüm insanlar mutlu oldu su bulduğu için (D10 ÇSA2).	Örnek 1: Ağacın kökünde su bulmaya gidiyor. Çünkü ağaç dallarından yapıyor ve ağaç kökleri kendi başına	Örnek 1: Herkes üzerinde işe yaraması. Kaç tane kahverengi gözlünün diyabet olduğu ve kaç kişinin üzerinde işe yaradığı söylenmemiş (D5 İRİ2).	Örnek 1: Çünkü bilimsel olan bir şey zamanla değişir. Eğer bilimsel olsaydı Eski Mısır döneminden günümüze kadar değişirdi (D24 İRİ2).

	Örnek 2: Çünkü o çubuğu hareket ettiren şey su değildir rüzgâr da olabilir (D12 ÇSA1).	su bulmak için toprak altında su arıyor ve dalda kurumuş ağaç olduğu için su bulunabilir (D5 ÇSA1). Örnek 2: Çünkü ne zaman enerjisi düşerse enerjisini yükseltmek için taşı kullanmışlar (D10 DT1).	Örnek 2: Bence bilimsel değildi. Açıkçası bununla ilgili fazla bir kanıt yok ve bazı kişilerde denenmiş bazılarında iyi, bazılarında kötü sonuçlara varılmış ve bende bunları göz önüne alarak bilimsel olmadığını düşünüyorum (D8 İRİ1).	Örnek 2: Bilimsel değil. Çünkü bu iddianın bilimsel olduğuna, kanıtlanmış olduğuna veya ispatlanmış olduğuna dair hiçbir bilgi yoktur. Herhangi bir araştırma da yapılmamış (D14 DT2).
Çürütücü	Karşit iddianın var olduğunu ifade etmez ya da yanlış bir çürütücü sunar.	Karşit iddia olarak sözdebilimsel iddianın bilimsel olmadığını açıklar ve yanlış bir çürütücü sunar.	Karşit iddia olarak sözdebilimsel iddianın bilimsel olduğunu açıklar ve çürütücüyü sunarken uygun ancak yetersiz kanıt ve muhakeme ile açıklar.	Karşit iddia olarak sözdebilimsel iddianın bilimsel olduğunu açıklar ve çürütücüyü sunarken uygun ve yeterli kanıt ve muhakeme sunar.
Öğrenci örnekleri	Örnek 1: Karşit iddia: Bence olaylar doğru insanlara iyi geliyor. Gelmeseydi neden böyle bir olay çıkardı ki? Çürütücü: Eğer iyi gelseydi ilaç yerine bunu kullanırlardı. O zaman neden kanserde, tümörden çocuklar ölüyor. (D19 DT2). Örnek 2: Karşit iddia: Çubuk sayesinde su çıkarılabilir. İncir ağacı ve söğüt dalı suya duyarlı olduğu için yeraltından çıkarılması mümkün. Çürütücü: Hayır yeraltından su çıkarılamaz imkânsız hem söğüt ve incir dalı suya duyarlı olsa bile bakır teli suya duyarlı değil (D16 ÇSA2).	Örnek 1: Karşit iddia: Hayır inanmıyorum. Çünkü ben kardeşime negatif enerjilerini alsın diye bir taş almıştım ve onu sonra hep taktım ama taş hiçbir şey yapmadı. Çürütücü: Çünkü sen o taşı aldığında kardeşinin negatif enerjileriyle dolacak ve sen onu toprağa katacaksın ki taşın içindeki negatif enerji çıksın sonra da tekrar kardeşinin takması için kardeşine vereceksin ama sen kendin takmışsın onun için de taşın enerji dengesi değişmiş. (D24 DT2). Örnek 2: Karşit iddia: Ben doğal taşlara inanmam! Hem nereden bileceğiz etkili olduğunu kulağa saçma geliyor. Çürütücü: Maalesef bu doğal taşların bilimsel dayanağı var ve kanıtı da olduğunu düşünüyorum. Kanıt olarak kendim kullandım ve kulağa saçma gelmiyor bana göre (D20 DT2).	Örnek 1: Karşit iddia: Bilimseldir. Çünkü Tülün ve oğlunda işe yaramıştır. Çürütücü: Bilimsel olabilmesi için herkeste işe yaraması gerekir. İki kişide işe yaradığı için bilimsel değildir. (D4 DT2). Örnek 2: Karşit iddia: Bu yöntemi manyetik alanlara karşı kişiler yapabilir. Bu iddia doğrudur ve bilimseldir. Çürütücü: Eğer bilimsel olsaydı bu yöntemi deneyen herkes yapabilirdi, Dünya’da su sorunları olmazdı ve çölleşme olmazdı (D25 ÇSA2).	Örnek 1: Karşit iddia: Gazetedeki ve haberdeki adamlar suyu bulmuştur. Bu iddialar bilimseldir. Çürütücü: Suyu bulduklarına dair bir kanıtları yok. Suyu bulurken kayıt altına alınmamıştır. Başkası denese bu sonuçları görmeyebilir. Ayrıca bilimsel olan bir şeyi her kim denerse aynı sonuca ulaşmalıdır. Bu yüzden bilimsel değildir (D13 ÇSA2). Örnek 2: Karşit iddia: Antik Yunandan beri yapılıyor. Çok uzun zaman yapıldığı için bilimseldir. Çürütücü: Bilimsel olabilmesi için çok uzun zaman yapılması değil, değişikliğe uğraması gerekir. Bu yüzden bilimsel değildir (D4 İRİ1).

BİSABA formları, değerlendirme sürecinde araştırmacı ve bağımsız bir ikinci puanlayıcı olarak fen bilimleri eğitimi alanında doktora yapmış bir fen bilimleri öğretmeni tarafından puanlanmıştır. Araştırmacı ve bağımsız puanlayıcı fikir birliğine ulaşınca kadar tartışmalar yapılmış ve ortak kararda buluşulmuştur. Puanlayıcılar tarafından verilen puanların tutarlılık yüzdesi Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen;

$$\text{Güvenirlilik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} \times 100$$

formülü ile hesaplanmıştır. Bu formül kodlamanın iç tutarlılığı (güvenirliği) olarak kabul edilmektedir. Tablo 3.11’de puanlayıcılar arası uyum yüzdeleri her bir BİSABA formuna ilişkin dört bileşen için hesaplanarak sunulmuştur.

Tablo 3.11. *Puanlayıcılar arası BİSABA formuna ilişkin tutarlılık yüzdeleri*

	Argüman bileşenleri			
	İddia	Kanıt	Muhakeme	Çürütücü
DT1	%100	%100	%100	%100
DT2	%95	%96	%92	%100
ÇSA1	%95	%92	%91	%88
ÇSA2	%94	%91	%87	%88
İRİ1	%92	%88	%91	%91
İRİ2	%95	%91	%88	%82

Miles ve Huberman (1994) tutarlılık yüzdelerinin %80 ve üzeri olduğunda güvenilir olduğunu ifade etmektedir. Tablo 3.11 incelendiğinde puanlayıcılar arası BİSABA formuna ilişkin bileşenler bazında tutarlılık yüzdelerinin %82 ile %100 arasında değiştiği görülmektedir. Bundan dolayı yapılan analizin güvenilir olduğunu söylemek mümkündür.

Değerlendirme sürecinde deney grubundaki bütün öğrencilere D1, D2, ..., D25 şeklinde bir kod verilmiş ve her hafta uygulanan BİSABA formlarına ilişkin dört bileşene ait öğrenci puanları bulgular bölümünde verilmiştir. Bununla birlikte rubrikte her bir bileşen ile ilgili 0-1-2 başarı seviyesine ilişkin öğrenci ifadelerinden seçilen örnekler kelimesi kelimesine alınmış ve Tablo 3.10’da sunulmuştur. Örnekleri ifade eden öğrenci ve ifade ettiği hafta parantez içinde cümle sonunda verilmiştir. Örneğin D2 DT1 kodunun anlamı D2 kodlu öğrencinin DT’nin birinci etkinliğinde ifade ettiği örnek anlamına gelmektedir.

Nicel ve nitel veri tabanının kolaylıkla karşılaştırılabilmesi ve ileri analizlerin yapılabilmesi için bir veri türünün diğer veri türüne dönüştürülebileceği ifade edilmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2020). Bu bilgi ışığında BİSABA formlarından elde edilen ilk

hafta ve son hafta argüman bileşenlerine ilişkin veriler karşılaştırılmıştır. Uygun istatistiki yöntemi belirlemek için verilerin normalliğin kontrolü adına Shapiro-Wilk testine bakılmıştır. Test sonuçlarına Tablo 3.12’de yer verilmiştir.

Tablo 3.12. *Argümantasyon formlarının Shapiro-Wilk sonuçları*

	Argümantasyon Bileşenleri	Statistic	df	Sig.
DT1	İddia	,534	25	,000
	Kanıt	,534	25	,000
	Muhakeme	,534	25	,000
	Çürütücü	-	25	-
	Toplam argüman puanı	,534	25	,000
İRİ2	İddia	,449	25	,000
	Kanıt	,375	25	,000
	Muhakeme	,263	25	,000
	Çürütücü	,375	25	,000
	Toplam argüman puanı	,208	25	,007

Tablo 3.12 incelendiğinde, formlardan elde edilen verilerin normal dağılım göstermediği görülmüştür ($p < 0,05$). Bu bağlamda argüman bileşen ve toplam argüman puanlarını karşılaştırmak için Wilcoxon sıralar testi kullanılmıştır.

3.7. Araştırmacının Rolü

Mevcut araştırmada, araştırma problemlerini yanıtlayabilmek için karma yöntem araştırması benimsenmiştir. Karma yöntem araştırmalarında nicel ve nitel araştırma birlikte yer almaktadır. Nitel araştırmalarda, araştırmacı çalışma grubunun fikirlerini derinlemesine sorgulayan, yaşantılarını deneyimleyen kişidir ve çalışma grubu ile sürekli iletişim halindedir. Araştırmacının değerleri, ön yargıları, araştırma konusu ve sürecine ilişkin kişisel deneyimi ve ilgisini açık bir şekilde ifade etmesi, araştırmanın güvenilirliği açısından önemlidir (Creswell vd., 2007).

Araştırmacı 17 yıllık deneyime sahip fen bilimleri öğretmenidir. Mevcut araştırmaya başlamadan önce ortaokul yedinci sınıf öğrencileriyle sözdebilim konusuna ilişkin deneysel bir çalışma ve fen bilimleri eğitimi yüksek lisans öğrencileriyle bilimin doğası anlayışlarına ilişkin nitel bir çalışma yürüterek araştırma konusunda deneyim kazanmıştır. Araştırma süreci tasarlanırken alan yazındaki temel kaynakları ve kuramsal çerçeveyi dikkate alarak her ayrıntısını planlamaya özen göstermiş ve planlama ve uygulama sürecinde biri bilimin

doğası alanında diğer ikisi sözdebilim alanında çalışma yapmış üç uzmanın görüşüne başvurmuştur. Sözdebilim ile ilgili çalışma yapmış uzmanlardan biri ile e-posta yoluyla iletişim kurulmuştur. Gönderilen e-postaya gelen geri bildirimler dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapılmış ve tekrar gönderilmiştir. Bu döngüsel süreç anlaşılmayan kısımlar açığa çıkıncaya kadar birkaç kez tekrar edilmiştir. Diğer sözdebilim alanında çalışma yapmış uzmanı ile uygulama öncesi online toplantı yapılarak uygulama sürecinin, veri toplama araçlarının şekillendirilmesi konusunda görüşleri alınmıştır. Görüşme sorularının yazılmasında, BİSABA formlarının oluşturulmasında ve bilim-sözdebilim ayrımı rubriğinin geliştirilmesinde aynı uzmanların görüşlerine başvurulmuştur. Gerek araştırma süreci gerekse veri toplama araçları uzman görüşleri dikkate alınarak düzenlenmiştir.

Uygulama öncesi araştırma izni için gerekli yazışmalar yapılarak çalışma grubu, araştırmanın konusu ve süreci ile ilgili detaylı bir şekilde bilgilendirilmiştir. Araştırmacı pilot çalışma ve uygulama sürecinde uygulayıcı olarak yer almıştır. Uygulamayı olumsuz etkileyecek etkenleri asgari düzeye indirerek sınıf ve zaman yönetimi konusunda gerekli düzenlemeleri yapmıştır. Uygulama sürecinde kontrol ve deney gruplarına benzer bir yaklaşım benimseyerek tarafsız kalmaya, görüşme, küçük grup ve sınıf tartışmaları sırasında sorular sorarken ve öğrenci cevaplarını dinlerken kendi fikirlerini belirtmemeye azami önem göstermiştir. Verilerin toplanmasında, analizinde ve rapor haline getirilmesinde aynı tarafsızlığı korumaya dikkat etmiştir.

3.8. Geçerlik ve Güvenirlik

3.8.1. Geçerlik

Bilimsel bir araştırmada geçerlik iç ve dış geçerlik olarak ele alınır. İç geçerlilik bir araştırmada bağımlı değişkende meydana gelen değişimin ne oranda bağımsız değişkenden kaynaklandığına odaklanırken, dış geçerlilik araştırma sonuçlarının farklı katılımcı gruplarına genellenebilme durumu ile ilgilenir (Fraenkel vd., 2012). İç geçerliliği artırmak için deneklerin seçimi, denek kaybı, ön test etkisi, ortam gibi bazı faktörlere dikkat edilmesi gerekir. Bununla birlikte analizler için ikinci bir araştırmacı kullanılması, çalışmanın ayrıntılı bir şekilde belirtilmesi, farklı çeşitleme yöntemlerinin kullanılması, verilerin önceki çalışmalardan elde edilen teorilere bağlanması iç geçerliliği katkıda bulunur (Miles ve Huberman, 1994). Bu araştırmada iç geçerliliği artırmak için kontrol ve deney grubu okuldaki şubeler arasında rastgele atanmıştır. Bununla birlikte kontrol ve deney grubu öğrencilerinin nicel veri toplama araçlarından (SİÖ ve CEDTX) elde edilen ön test sonuçları

istatistiki olarak karşılaştırılmış ve anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama, kontrol ve deney gruplarında aynı gün farklı sınıflarda gerçekleştirilmiş ve her iki grupta da uygulama sırasında sağlıklı bir ortamın oluşmasına, öğrencilerin rahat bir şekilde iletişim kurmasına dikkat edilmiştir. Araştırmada ön test etkisini azaltmak için son veriler, ön verilerden 12 hafta sonra eş zamanlı toplanmıştır.

Araştırma süreci kapsamında nitel verilerin iç geçerliliğini sağlamak için görüşme soruları, BİSABA formları ve argümantasyon rubriği hazırlanırken alan yazın taraması yapılmıştır. Oluşturulan veri toplama araçları ve rubrik uzman görüşüne sunulmuş ve geri dönüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Görüşmeler veri kaybını önlemek için öğrenci ve veli izni alınarak, kaydedilmiş ve uygulamadan sonra analiz edilmek üzere saklanmıştır. Bununla birlikte BİSABA formlarının pilot ve esas uygulaması aynı okulda olmasından dolayı, öğrencilerin birbirlerini etkilemesini engellemek için, pilot uygulama ve esas uygulama arasında altı aylık bir sürenin olmasına dikkat edilmiştir. Görüşme ve argümantasyon analizi araştırmacının taraflı olma ihtimalini azaltmak için uygulama tamamlandıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı görüşlerini uygulama sürecine mümkün olan en az seviyede yansıtmaya gayret göstermiştir. Elde edilen verilerin başka araştırmacılar tarafından farklı yorumlamaya açık olduğu göz önüne alınarak, veri analizinde başka bir araştırmacıdan yardım alınmıştır. Bununla birlikte araştırmada iki nicel iki nitel veri toplama aracı kullanılarak veri, nicel ve nitel araştırma yöntemleri bir arada kullanılarak yöntem çeşitlemesi sağlanmıştır. Dış geçerliliği sağlamak için araştırmada kullanılan yöntemin seçilme gerekçesi ve alan yazınla ilişkilendirilmesi, veri toplama araçları, uygulama süreci, veri analizi ve bulgular detaylı olarak anlatılmıştır.

3.8.2. Güvenirlik

Güvenirlik bilimsel bir araştırma sonuçlarının tutarlılığı ve tekrarlanabilirlik derecesi ile ilgilidir (Büyüköztürk vd., 2024). Mevcut araştırmada nicel ölçeklerden biri olan SİÖ'den elde edilen verilerin güvenilirliği iç tutarlık yönünden Cronbach Alfa değeri hesaplanarak belirlenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda ölçeğin tamamında ve üç alt boyutunda iç tutarlılığa sahip olduğu görülmüştür. Diğer nicel ölçme aracı olan CEDTX'ten elde edilen verilerin iç tutarlılığı KR20 tekniği ile hesaplanmış ve iç tutarlılığa sahip olduğu belirlenmiştir.

Görüşme sorularından elde edilen verilerin analizinde güvenilirliği sağlamak amacıyla katılımcıların isimleri korunarak doktorasını tamamlamış bir fen bilimleri öğretmeninden

yardım alınmıştır. Kodlayıcıların birbirinden bağımsız olarak yaptığı analizler arasındaki tutarlılığı belirlemek için uyum yüzdeleri hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Yapılan incelemeler sonucunda görüşme soruları için kodlayıcı güvenilirliğinin sağlandığı görülmüştür. Diğer nitel veri toplama aracı olan argümantasyon formları araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak oluşturulan rubriklere göre değerlendirilmiştir. Formları değerlendirmek için görüşme sorularının analizinde ikinci kodlayıcı olan aynı fen bilimleri öğretmeninden yardım alınmıştır. Araştırmacı ve fen bilimleri öğretmeni arasındaki değerlendirmelerin güvenilirliği için uyum yüzdeleri hesaplanmış ve güvenilir olduğu görülmüştür. Bu sayede yapılan analizin ve araştırmanın güvenilirliğinin artırılması sağlanmıştır.



4. BULGULAR

Bu bölümde araştırma problemlerine yanıt bulmak için, Sözdebilim İnaniş Ölçeği (SİÖ), görüşme ve bilim sözdebilim ayırımına dayalı bilimsel argümantasyon (BİSABA) formları ve Cornell Eleştirel Düşünme Testi X Düzeyi (CEDTX) üzerinden elde edilen verilere ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Bu başlık altında birinci araştırma problemine “*BİSABA’nın ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına etkisi nedir?*” yanıt bulabilmek için SİÖ’den elde edilen nicel verilere ve görüşmelerden elde edilen nitel verilere birlikte yer verilmiştir.

4.1.1. Sözdebilim inanış ölçeğinden elde edilen bulgular

Bu başlık altında SİÖ’den elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Kontrol ve deney grubunun SİÖ ön test ve son test verileri bağımsız gruplar t-testi yoluyla karşılaştırılmıştır. Teste ilişkin değerlere Tablo 4.1’de yer verilmiştir.

Tablo 4.1. *Kontrol ve deney grubuna ilişkin SİÖ ön test ve son test bağımsız gruplar t-testi sonuçları*

Grup	Test	N	X	Ss	Sd	t	p	Cohen's d
Ön test	Kontrol	28	2,425	,6598	51	-,272	,786	0,667
	Deney	25	2,468	,4800				
Son test	Kontrol	28	2,205	,4999	51	2,428	,019	
	Deney	25	1,862	,5278				

*p<0,05

Tablo 4.1 incelendiğinde, kontrol grubu ortalama puanlarının deney grubundan sayısal anlamda daha düşük olmasına karşın, kontrol ve deney gruplarının ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($t=-,272$, $p>0,05$). Bu sonuç uygulama öncesi iki grubun sözdebilimsel inanışlarının birbirine yakın olduğunu ve olası anlamlı farkın uygulamadan kaynaklandığının varsayılabilceğine işaret etmektedir.

Deney grubunun son test ortalama puanları kontrol grubunun son test ortalama puanlarından daha düşük olmakla birlikte, kontrol ve deney grubunun son test ortalama puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir ($t=2,428$, $p<0,05$). Bu istatistiksel farkın pratikteki etkisini belirlemek için Cohen d değeri hesaplanmıştır. Cohen

d değerinin 0.667 olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla BİSABA etkinliklerine dayalı uygulamanın pratikteki etkisinin orta düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Kontrol ve deney grubunun kendi içindeki gelişimini belirlemek amacıyla her grubun ön test ve son test ortalama puanları bağımlı gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır. Teste ilişkin değerlere Tablo 4.2’de yer verilmiştir.

Tablo 4.2. *Kontrol ve deney grubuna ilişkin SİÖ bağımlı gruplar t-testi sonuçları*

Grup	Test	N	X	Ss	Sd	t	p	Cohen's d
Kontrol	Ön test	28	2,425	,6598	27	2,010	,055	1,201
	Son test	28	2,205	,4999				
Deney	Ön test	25	2,468	,4800	24	6,164	,000	
	Son test	25	1,862	,5278				

*p<0,05

Tablo 4.2 incelendiğinde, kontrol grubunun son test ortalama puanlarının ön test ortalamasından daha düşük olmasına rağmen, ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür (t=2,010, p>0,05). Deney grubunun son test ortalama puanları ön test ortalama puanlarından daha düşük olmakla birlikte, ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir (t=6,164, p<0,05). Bu istatistiksel farkın pratikteki etkisi de önemlidir. Bu etkinin Cohen d değeri cinsinden 1,201 olduğu belirlenmiştir. Bu anlamlı olan değer pratikteki öneminin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

4.1.2. Görüşme sorularından elde edilen bulgular

Bu bölümde, mevcut araştırmada ele alınan DT, ÇSA ve İRİ sözdebilimsel konuları ile ilgili etkili olma durumu ve gerekçelendirmesi, kullanım amacı, bilimsel olma durumu ve nedenleri ve bilimsel araştırma tasarımı hakkında kontrol ve deney grubu öğrencilerinin sahip oldukları anlayışlara ve bu anlayışların kontrol ve deney grubu arasında karşılaştırılmasına ilişkin ön ve son görüşmeden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Görüşmelerden elde edilen verilerde öğrenci ifadelerinde bilimin doğası ile ilgili olarak öğrenciler için erişilebilir ve ilgili olan, uzmanlar arasında neredeyse hiçbir anlaşmazlığın bulunmadığı genellik düzeyine (Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004) giren bilimin doğası bileşenleri (ampirik, geçici, öznel...) aranmıştır. DT, ÇSA ve İRİ’nin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesi, DT, ÇSA ve İRİ’nin kullanım amaçları, DT, ÇSA ve İRİ’nin bilimsel olma durumu ve nedenleri, DT, ÇSA ve İRİ ile ilgili bilimsel araştırma tasarımı olmak üzere

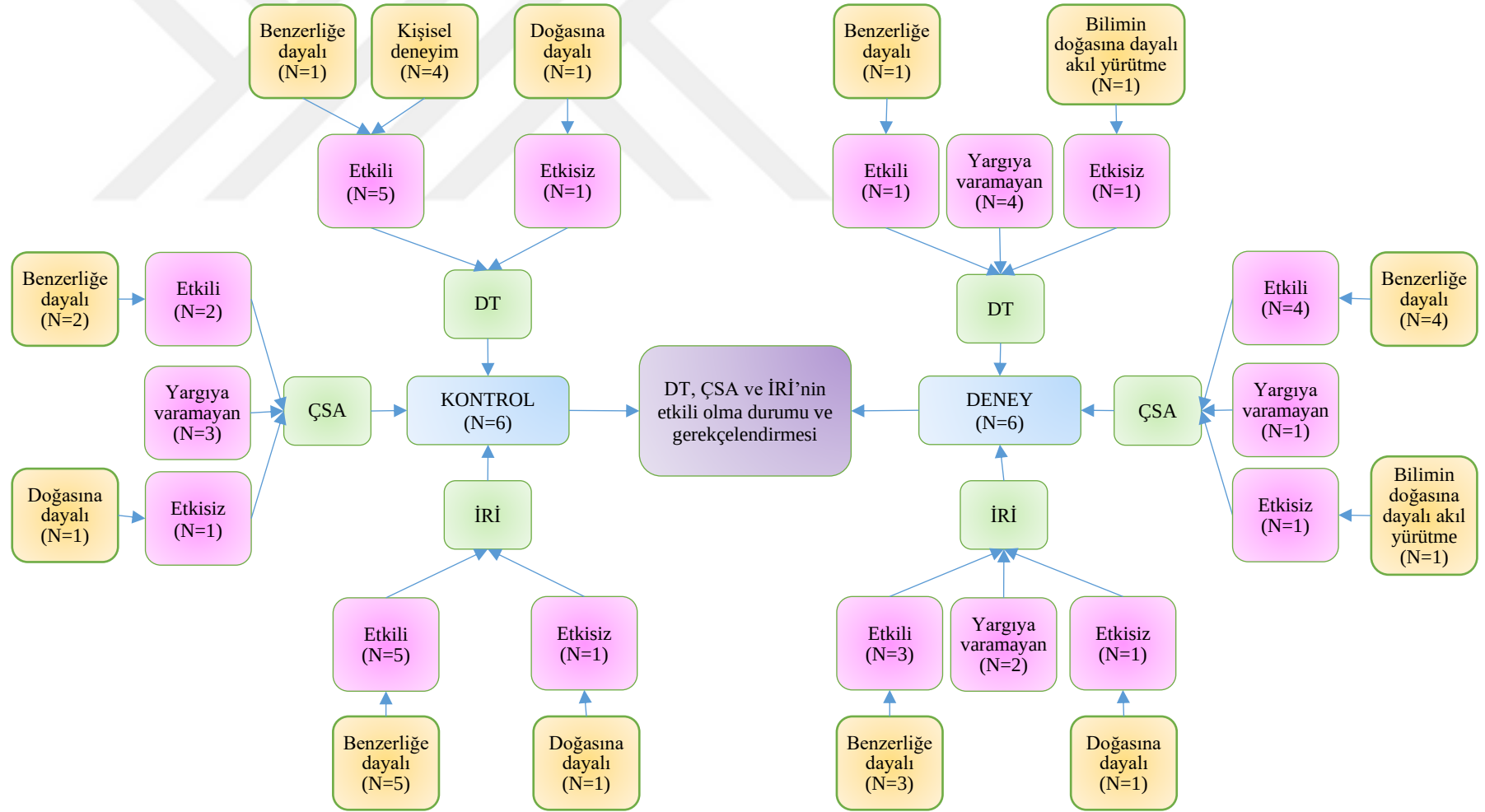
görüşmelerden elde edilen bulgular dört ana tema altında düzenlenmiştir. Her bir bölüme ilişkin bulgular kolay anlaşılması için kodlama şemaları ve görsel modeller şeklinde sunulmuştur.

4.1.2.1. Ön görüşmeden elde edilen bulgular

Bu bölümde DT, ÇSA ve İRİ sözdebilimsel konuları ile ilgili kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön görüşmeden (uygulama öncesi) elde edilen görüşlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu bulgular sırasıyla belirlenen sözdebilimsel bağlamın etkili olma durumu ve gerekçelendirmesi, kullanım amaçları, bilimsel olma durumu ve nedenleri, bilimsel araştırma tasarımı temaları ile ilgili kontrol ve deney grubu öğrencilerinin görüşleri aynı başlık altında karşılaştırılarak sunulmuştur.

DT, ÇSA ve İRİ'nin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesine ilişkin öğrenci görüşleri

Birinci temada, DT, ÇSA ve İRİ ile ilgili sözdebilimsel iddiaların etkili olup olmadığı, etkili olup olmamasının gerekçelerine ve bu iddiaların görünürdeki başarısına ilişkin kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön görüşme verilerinden elde edilen bulgular yer almaktadır. Öğrencilerin sözdebilimsel iddiaların etkili olup olmamasına ilişkin yargıları *etkili*, *yargıya varamayan* ve *etkisiz* olarak kategorize edilmiştir. Etkili yargıların gerekçelendirmesi kişisel deneyim ve benzerlik muhakemesi, etkisiz yargıların gerekçelendirmesi ise sözdebilimsel konuya bağlı olarak taş, çubuk ya da gözün doğasına dayalı ve bilimin doğasına dayalı şeklinde kodlanmıştır.



Şekil 4.1. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi DT, ÇSA ve İRİ'nin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesine ilişkin görüşleri

Öğrencilerin DT'nin etkili olma durumuna ilişkin görüşleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin çoğunun (N=5) DT'nin etkili olduğunu düşündüğü, deney grubu öğrencilerinin çoğunun (N=4) DT'nin etkili olma durumuna ilişkin yargıya varamadıkları tespit edilmiştir. DT'nin etkili olduğunu ifade eden kontrol grubu öğrencilerinin dördü DT'yi daha önce duyduklarını ya da deneyimlediklerini ifade etmiştir. DT'yi duyan ya da deneyimleyen öğrencilerin tamamı DT'nin etkili olduğunu ifade ederek, etkili olma durumunu gerekçelendirirken kişisel deneyimlerine ya da akrabalarının ve arkadaşlarının tecrübelerine dayandırmıştır. Öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Evet kullanılabilir. Benim eniştemde taşlar falan vardı. Hem sevdiği için hem de hastalıklara gerçekten iyi olduğu için almıştı. Onun eşi halam taşları yanında bulunduğu zaman kendini biraz daha iyi hissettiğini, kendini güvende hissettiğini söylemişti. Halam için onlar çok özeller. Hepimizin evinde olması lazım sanki insanın yanında biri varmış ve onu koruyacakmış gibi hissettiriyorlar dedi. Bende aynı şeyi düşünüyorum (K1).

Ö: Kullanılması olabilir. Takan (bileklik olarak) bir arkadaşım vardı şöyle bir şey takmıştı, enerji veriyor gibi bir şeyden bahsetmişti. Rengi kırmızı kahverengiydi. Satan kişi demiş ki, kimse ona dokunmasın senden başka. Kimse dokunamazmış.

A: Neden dokunulmaması gerektiğini sordun mu?

Ö: Sordum da annesi biliyormuş. Kendisi pek fazla bir şey bilmiyormuş (K5).

Kontrol grubu öğrencilerden biri daha önce DT'yi duymamış olmasına rağmen, etkili olmasına ilişkin gerekçesini benzerlik muhakemesine dayandırmıştır. DT'yi nazar boncuğu kullanımına benzeterek etkili olabileceğini ifade etmiştir. İlgili örnek aşağıda sunulmuştur:

Ben nazara inanırım. Nazar gerçekten var. Annemde konuşmuştu var demişti.

Belki nazar boncuğu gibi takılıyorsa, faydası olabilir (K3).

Deney grubu öğrencilerinden sadece biri DT'yi daha önce televizyonda görmüşken, beş öğrenci DT'yi ilk olarak görüşme esnasında duymuştur. Bu öğrencilerden dördü herhangi bir yargıya varamazken, biri DT'yi ilk defa duymasına rağmen etkili olduğunu ifade ederek, gerekçesini benzerliğe dayalı olarak açıklamıştır:

Etkisi olabilir. Mesela ananemde bir taş vardı. Nereden geldiğini bilmiyorum. Suyun içine koymuştu. Sonra böbrek ağrım geçti demişti. Bu da olabilir bence (D6).

K1, K3, K5 ve D6 kodlu öğrencilerin alıntılarında anlaşılacağı üzere, annesi, halası gibi bir büyüğünün DT'nin etkili olduğuna ilişkin inanışları öğrencilerin de bu taşların etkili olduğunu düşünmelerini sağlamış görünmektedir. Öğrencilerin otorite olarak kabul ettiği akrabalarına duydukları güven sorgulamaya gerek görmeden duygusal tepkilerini tetikleyerek inançlarını güçlendirmiştir.

Kontrol grubunda DT'nin etkililiği ile ilgili yargıya varamayan öğrenci bulunmazken, deney grubu öğrencilerinden DT'yi ilk olarak görüşme esnasında duyan üç öğrenci ile daha önce televizyonda görmüş olan bir öğrenci, DT'nin etkili olup olmadığına ilişkin net bir görüş belirtmemiş ve herhangi bir gerekçe öne sürememiştir. D1, D3 ve D5 kodlu öğrencilerin cevapları “*aklıma bir şey gelmiyor*”, “*bilmiyorum*” gibi kısa cevaplardan oluşmaktadır. D2 kodlu öğrenci DT'yi daha önce deneyimlediği ve olumlu sonuç aldığı bir taşla benzetmekle birlikte, etkili olma konusunda kafasının karıştığı ifadesinden anlaşılmaktadır:

Kullanılabilir ama böyle nasıl desem? Bir taş vardı. Onun gibi bir taş zümrüt elmas altın gibi de değil. Normal kaya taşı gibi. Tuz taş mıydı, neydi onun gibi? Ama tek bir taş ama onun haricinde başka olacağını düşünmüyorum. O taşın içinde minerallerin çok fazla olduğunu biliyorum. Bir tedavi için iyi geldiği söyleniyordu ama diğer taşları bilmiyorum. Emin değilim, şu an kararsızım (D2).

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerden sadece biri DT'yi internette görmüş olmakla birlikte, taşların etkisiz olduğunu ifade etmiştir. Öğrenci DT'nin etkisiz olmasını taşın doğasına dayalı akıl yürütme ile gerekçelendirmiştir. Örnek alıntı aşağıdaki gibidir:

Ne alakası var ki? Altı üstü bir taş nasıl iyileştirebilir? (K2).

Deney grubundaki öğrencilerden sadece biri DT'nin etkili olmadığını belirtmiştir. Öğrenci daha önce DT'yi duymamış olmasına rağmen, etkili olamayacağını belirterek gerekçesini bilimin doğasına dayalı akıl yürütmeyle ilişkilendirmiştir:

İlk defa duyuyorum ama bence hayır, öyle bir etkileri olduğunu düşünmüyorum. Bunları madenden çıkarıp satarak devletler para alıyor ve ihtiyaçlarını karşılıyor olabilir. Ama tedavi edemez. Bence bunu kanıtlayamazlar (D4).

D4 kodlu öğrenci hem kontrol hem de deney grubu öğrencileri arasında taşların etkili olmamasını kanıt odaklı dile getiren tek öğrencidir. Etkili olduğunun kanıtlanmasını dile getirmiş olmakla birlikte, kanıtın içeriği ya da nasıl kanıtlanacağına ilişkin herhangi bir

açıklama yapmadığı için bilimin doğasına dayalı akıl yürütmesi zayıf olarak nitelendirilmiştir.

Öğrencilerin mevcut araştırmanın ikinci sözdebilimsel bağlamı ÇSA'nın etkili olma durumuna ilişkin görüşleri incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin yarısının (N=3) yargıya varamadığı, deney grubu öğrencilerinin çoğunun (N=4) etkili olduğunu ifade ettiği görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinden beşi ÇSA'yı ilk olarak görüşme sırasında duyarken, bir öğrenci internette paylaşılan bir videoda gördüğünü ifade etmiştir. ÇSA'ya ilişkin sözdebilimsel iddia ile daha önce karşılaşmayan kontrol grubu öğrencilerinin üçü etkili olup olmamasına ilişkin bir fikir ileri sürememiştir. Bu öğrencilerden ikisi ise ÇSA'nın etkili olduğunu ifade ederek gerekçelerini benzerlik muhakemesine dayalı akıl yürütme ile açıklamıştır. İlgili örnekler aşağıda sunulmuştur:

Bence, bu dalı ağaçtan söküyorlar ya bence ağacın kökünde bu yer altındaki topraktaki suyu o topraktaki ile su, enerji bence bu ağacın köküne karışıyor. O kökteki ağaçtan arkadaş gibi duruyor onu çekiyor böyle kendisi beni buraya götürün bence öyle. Ama yine dediğim gibi o ağacın kökü bence su falan temasla toprakta enerji falan veriyordur (K2).

V şeklinde olmasına gerek yok. Normal bildiğimiz çubukla da olur. Çünkü şekli önemli değil. Bir ağacın olduğu için herhangi bir dalın suda titreşmesi bence olabilir. O (dal parçası) zaten hep su ile büyüdüğü, su ile beslendiği için bir suyu gördüğünde titretebilir. Mıknatısın demirin çekmesi gibi (K5).

K5 kodlu öğrenci çubuğun ağacın bir parçası olmasından dolayı su ile büyüdüğünü ve beslendiğini, bundan dolayı da suyun varlığında titreşebileceğini ifade etmiştir. Açıklamasını bitkilerin besinlerini dışarıdan aldığı hatalı bilgisine (kavram hatası) dayandırmaktadır.

Deney grubu öğrencilerine daha önce ÇSA'yı duyup duymadığı sorulduğunda, öğrencilerden üçü duyduğunu ifade etmiştir. Bu öğrencilerden biri nereden duyduğunu hatırlamazken, iki öğrenci televizyondaki bir programda gördüğünü belirtmiştir. ÇSA'yı daha önce duyan deney grubu öğrencilerinden ikisi bir çubuk yardımıyla su bulunabileceğini ifade ederek, gerekçelendirmelerini benzerliğe dayalı akıl yürütmeyle açıklamıştır:

Edilebilir. Çünkü fidanlar dallardan oluşuyor. Belki onu görünce ağaçların kökleri suyu bulunca suya gidiyor. Ağaç da belki onu görünce titretebilir (D5).

K2 ve D5 kodlu öğrencilerin alıntısından anlaşılacağı üzere, öğrenci ağaç köklerinin suyu bulmak için yer altında hareket etmesine dayanarak, dalında ağacın bir parçası olduğunu, bu sebeple su olduğunda ona doğru hareket etmek isteyeceğini ifade etmiştir. Öğrencilerin hatalı akıl yürütmesi ÇSA'ya ilişkin iddiaları öne süren sözdebilimcilerin, çubuğun çalışmasını açıklarken kullandıkları ifadelerle benzemektedir.

Deney grubu öğrencilerinden ikisi daha önce ÇSA'ya ilişkin sözdebilimsel iddiaları duymamış olmasına rağmen, etkili olabileceğini ifade ederek gerekçelendirmelerini benzerliğe dayalı muhakeme ile açıklamışlardır:

Ö: Edebilir bence. Siz söyleyince benim aklıma kürdandan pusula yapma geldi.

Biz bir kere 4. sınıftayken deney olarak yapmıştık.

A: Nasıl bir deney yapmıştınız?

Ö: Kürdan (biraz düşündükten sonra) hayır hayır metal iğneydi tahta çubuk değildi. Suyun üstüne bir yaprak koyduk. Üstüne iğne, orada yönleri göstermişti bize. Bunun gibi yaparak bulunabilir (D2).

D2 kodlu öğrencinin bahsettiği deney metal bir iğne bir mıknatısa sürtünerek geçici olarak mıknatıslandırılmaktadır. Daha sonra bu iğne batmamasını sağlayacak şekilde bir yaprak ya da plastik parçasına tutturulmaktadır. Su üzerine bırakılan metal iğne hareket ederek yerin manyetik alanı doğrultusunda durarak kuzey yönünü göstermektedir. Öğrenci pusulanın çalışma prensibinin anlaşılması için yapılan bu basit deneyde, iğnenin manyetik özelliğini fark etmeyerek, iğnenin suya yöneldiğini düşünmüştür. Daha önce ÇSA'yı duymamasına rağmen bu deneye benzeterek bir çubuğun ya da metal parçasının yer altındaki suların yerini tespit edebileceğini ifade etmiştir. Diğer öğrenci ise gerekçesini şu şekilde açıklamıştır:

Olabilir. Mesela, eskiden teknoloji olmadığı için insanlar böyle bir araç geliştirmiş olabilir. Mesela biri rastgele çubuğu sallamıştır. Bir şey hissetmiştir.

Kazınca su çıkmıştır. Bilim insanları da böyle icat yapıyor zaten (D6).

Alıntısından anlaşılacağı gibi D6 kodlu öğrencinin ÇSA ile ilgilenen sözdebilimcileri bilim insanlarına benzettiği, ÇSA'yı icat yapma sürecine benzeterek etkili olmasına ilişkin gerekçelendirmesini benzerliğe dayalı muhakeme ile açıkladığı görülmüştür. Öğrencinin ifadesinden bilim insanlarının icat bulmak ile ilgilenmediğini, asıl uğraşlarının bilimsel araştırma yapmak olduğunu bilmediği, bunun yanı sıra bilim insanlarının araştırmadan önce ve araştırma sırasında gözlem yaptığını, gözlemlerinde bilim insanının bilgi, deneyim ve sahip olduğu teorilerin neyi nasıl göreceğini etkilediğinin farkında olmadığı anlaşılmaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerinden sadece birinin ÇSA'nın etkisiz olduğunu ifade ettiği ve gerekçelendirmesini çubuğun doğasına dayalı akıl yürütme ile açıkladığı görülmüştür. Öğrencinin dal parçasının kesilmesi sonucunda cansız olacağını, bu sebeple su ile arasında herhangi bir bağlantı kalmayacağı için suyun yerini tespit edemeyeceğini düşündüğü ifadesinden anlaşılmaktadır:

Bence bulamaz. Ağaçlarla suların arasında pek bağlantı olduğunu düşünmüyorum. Hatta o şekilde kesildiğinde dalların ağaçla bağlantısı kalmaz (K3).

D4 kodlu öğrenci ÇSA'nın etkisiz olduğunu belirterek, hem kontrol hem deney grubunda ÇSA'nın etkisiz olmasını gerekçelendirmek için kanıtın gerekliliğini ifade eden tek öğrencidir. Öğrenci kanıt olması gerektiğini ifade etmesine rağmen, kanıtla ilgili detaylı bilgi vermediği için gerekçelendirmesi bilimin doğasına dayalı zayıf akıl yürütme olarak kabul edilmiştir. Öğrencinin açıklaması aşağıda sunulmuştur:

Bence hayır. Çünkü o konuda bir bilgim yok ama bence öyle bir şey yapılamaz. Bize kanıt lazım. Kanıtlanması gerek (D4).

Mevcut araştırmada ele alınan son sözdebilimsel bağlam İRİ'nin etkili olma durumuna ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin çoğunun (N=5), deney grubu öğrencilerinin ise yarısının (N=3) İRİ'nin etkili olduğunu düşündüğü tespit edilmiştir. Hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin tamamının (N=12) İRİ'yi ilk defa görüşme esnasında duyduğu göz önüne alındığında, etkili olduğunu düşünen öğrenci sayısının diğer iki sözdebilimsel konudan daha fazla olması dikkat çekicidir. Kontrol grubu öğrencilerinden birinin ifadesi aşağıdaki gibidir:

Bence kullanılabilir damarlar mesela vücudun her tarafını sarıyor. Göze gelen damarlarda var tabi. Bence oradan bir bağlantı oluşturarak mesela karaciğerimizdeki veya örnek vereyim. Oradaki bir hastalık damarlardan yayılıp gözlerimize gelip orada bahsettiği gibi lekeler oluşturabilir. Bence bu doğru olabilir. Şu anda aklıma geldi gibi mesela filmlerde gördüğünüz gibi doktorlar bir hasta gelince direk hastanın gözüne bakıyor. Onun neden olduğunu bilmiyorum. Belki denge kaybını görmek istiyor. Ama hastaların gözüne bakarak bir şeyler teşhis ediyor olabilirler (K3).

K3 kodlu öğrencinin alıntısından da anlaşılabileceği üzere, öğrenci damarların vücudun her tarafını sardığını, hastalığın damarlar aracılığıyla yayılıp, gözde leke oluşturabileceğini düşünmektedir. Dahası filmlerde gördüğü sahnelerde doktorların hastayı muayene ederken

ilk olarak gözüne baktığını, bundan dolayı göze bakılarak hastalıkların teşhis edilebileceğini belirtmiştir. Öğrencinin İRİ'yi ilk defa duymasına rağmen, doktor, göz gibi bilimsel ifadelerin diğer iki bağlama göre daha çok kullanıldığı İRİ'de, sözdebilimcilerin muhataplarını ikna etmek için kullandığı ifadelere benzer açıklamalarda bulunması ilginçtir.

Kontrol grubunda İRİ etkili olduğu düşünülen bir diğer öğrencinin gerekçesi de benzerlik muhakemesine dayalıdır. Öğrenci gözün yüzün bir parçası olduğunu, damarların geçtiğini, damardan kan alınarak hastalıkların söylendiğini ifade etmiştir. Kan gözle de bağlantılı olduğu için bir insanda var olan hastalığın gözden anlaşılabileceğini düşündüğü ifadesinden anlaşılmaktadır:

Edilebilir. İnsanın gözü olduğu kendi yüzünün parçası olduğu için her şey görebiliriz. Çünkü vücudumuzda bir parça mesela koldan damarlar geçiyor. Damardan kan alıyorlar. Hastalığı söylüyorlar. Onunla (göz) da bağlı olduğu için olabilir (K4).

Kontrol grubunda yer alan K2 kodlu öğrenci de İRİ'nin etkili olduğunu ifade ederek, gerekçesini diğer iki arkadaşından farklı şekilde daha önce duyduğu başka bir sözdebilimsel iddia olan refleksolojiye benzeterek açıklamıştır. Refleksoloji ayak tabanında yer alan her bölgenin vücuttaki bir organla ilişkili olduğunu ve bu noktalara masaj yapıldığında bağlantılı olan organın iyileştiğini iddia eden sözdebilimsel bir konudur. Annesinin refleksolojiye ilişkin olumlu deneyimi öğrencinin İRİ'yi ilk defa duymasına rağmen, İRİ'ye inanmasını kolaylaştırmış görünmektedir. Bununla birlikte öğrencinin tıpla ilgili konuların bilimsel olduğunu, İRİ'nin tıpla ilgili olmasından dolayı doğru olduğunu düşündüğü ve bu durumu İRİ'ye olan inancını desteklemek için kullandığı anlaşılmaktadır:

Masaj yerlerini falan biliyorum. Annem masaja çok şey meraklı. Böyle kendini rahatlatmayı çok seviyor. Sonra o gün bir yerden duymuş yani masörden otelde çalışan şu ayağımın bazı kesimlerinden bazı kısımlarında insanın vücudunu rahatlattığını, mesela başparmağın altı gözle bağlantılıymış, mideymiş, bağırsakmış hepsinin bağlantısı varmış. Sonra annemin ayağının altına masaj yaptım. Baktım annem diyor ya gerçekten iyi geliyor. Onun gibi bir şey sanırım. Hem göz insan vücuduyla tıpla ilgili bir şey. Bence bu tıpla ilgili olduğu için şey. Doğru bir şeydir. Tıp bilimsel olduğu için. Tıptan yana bir şey olduğu için güvenirim doğru olduğunu kabul ederim (K2).

Deney grubu öğrencilerinden İRİ'nin etkili olduğunu ifade eden üç öğrenci gerekçelerini benzerlik muhakemesine dayandırarak açıklamıştır. Öğrenci ifadelerinden örnek alıntı aşağıda yer almaktadır:

Ö: Bir kitapta da okumuştum buna benzer bir şey. Zamanda yolculuk yapıyorlar bir nevi. 2050 yıllarına gidiyorlar. Para kaldırılmış makineler var. Herkese bir kredi veriliyor. Makinenin gözünü okuyorsun. O iris tabakası herkesten farklı olduğu için senin kim olduğunu algılıyor. Kredinden düşüyor. Böyle bir şey olabilir o.

A: Sence irise bakarak hastalık teşhis edilebilir mi?

Ö: Olabilir. Şimdi sonuçta gözümüzde bizim en işe yarar organlarımızdan biri ne de olsa. Bence şey olabilir yani vücudumuzdaki bütün organlarla bazı yerlerde ilişkili olabilir (D4).

D4 kodlu öğrenci görüşme yapılan her üç sözdebilimsel bağlamı ilk olarak görüşme esnasında duymuştur. DT ve ÇSA sözdebilimsel iddialarının etkisiz olduğunu ifade eden, gerekçesini kanıta vurgu yaparak açıklayan tek öğrenci olmasına rağmen, İRİ'nin etkili olduğunu düşünmesi dikkat çekicidir. İzlemiş olduğu bir filmde insanların irisleri ile tanınması ve İRİ'ye ilişkin sözdebilimsel iddialarda yer alan bilimsel ifadeler öğrenciyi İRİ'nin etkili olduğuna ikna etmiş görünmektedir.

Kontrol grubunda İRİ'nin etkili olma durumuna ilişkin yargıya varamayan öğrenci bulunmazken, deney grubundan D2 ve D5 kodlu iki öğrenci herhangi bir fikir belirtmemiştir. D5 kodlu öğrencinin cevabı *emin değilim* şeklinde kısa bir açıklamadan oluşmaktadır. D5 kodlu öğrenci ise izlediği bir haber programında tansiyon hastasının gözünde leke olması ve lekelenmenin başka hastalıkların belirtisi olmama ihtimaline ilişkin yaşantısı öğrencinin kafasını karıştırmış ve bir yargıya varmasını engellemiş görünmektedir:

Haberde buna benzer bir şey duymuştum. Bir kadın şeker hastası, yüksek tansiyon hastası. Tansiyon hastası olduğu için gözlerinde böyle sarı sarı lekeler çıktığını göstermişti. Tansiyon hastalığının titreme, üşüme bunun gibi böyle belirtileri var. Bazı hastalıkların vereceği sonuçlar gerçekten de çok farklı ve bunlar mesela bazı hastalıkların nelere nasıl tepki vereceği bilinmiyor hala ama bazıları biliniyor. Bilinmeyen bir hastalık göze zarar verebilir. Ama gerçek olduğunu düşünmüyorum. Şeker hastalığı gibi değil de olabileceğini tam emin değilim ama olabilir belki de (D2).

Kontrol ve deney grubunda İRİ'nin etkisiz olduğunu belirten birer öğrenci bulunmaktadır. Her iki öğrencide etkisiz olmasına ilişkin gerekçelendirmesini gözün doğasına dayalı olarak açıklamıştır. K6 kodlu öğrencinin gözün vücudun üst kısmında bulunduğunu, diğer organların ise altta olduğunu, bu organlara bakılması gerektiğini, D3 kodlu öğrencinin gözün görmeye yaradığını, hastalık teşhis edilmesinin mümkün olmadığını düşündüğü anlaşılmaktadır. Öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur:

Bence olmaz. Çünkü göz en üst yerde. Alt organımıza bakmamız lazım, iç organlar. Daha başka yerlere de bakmamız lazım sadece o irisle bulamayız (K6).

Bence edilemez. Çünkü bunu bir yere bakıp öğrenemezsin bence. Etkili değildir. Gözünü bir yeri, birini görmeniz için o kadar yani. Bence öyle bir şey (teşhis) olmaz (D3).

Özetle, DT'nin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesi ile ilgili ön görüşme verilerine ilişkin bulgular incelendiğinde genel olarak kontrol grubu öğrencilerinin DT'nin etkili olduğunu düşündüğü, deney grubu öğrencilerinin ise DT'nin etkili olma durumu hakkında yargıya varamadığı tespit edilmiştir. Her iki gruptan az sayıda öğrencinin DT'nin etkisiz olduğunu düşündüğü, deney grubundan bir öğrencinin ise etkili olduğunu ifade ettiği anlaşılmıştır.

İkinci sözdebilimsel konu ÇSA'nın etkili olma durumu ile ilgili bulgular genel olarak kontrol grubu öğrencilerinin ÇSA'ya ilişkin yargıya varamadıklarını, deney grubu öğrencilerinin ise ÇSA'nın etkili olduğunu düşündüğünü göstermiştir. Hem kontrol hem de deney grubundan az sayıda öğrencinin ÇSA'nın etkisiz olduğunu belirttiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte kontrol grubundan iki öğrencinin ÇSA'nın etkili olduğunu, deney grubundan bir öğrencinin ise yargıya varamadığı anlaşılmıştır.

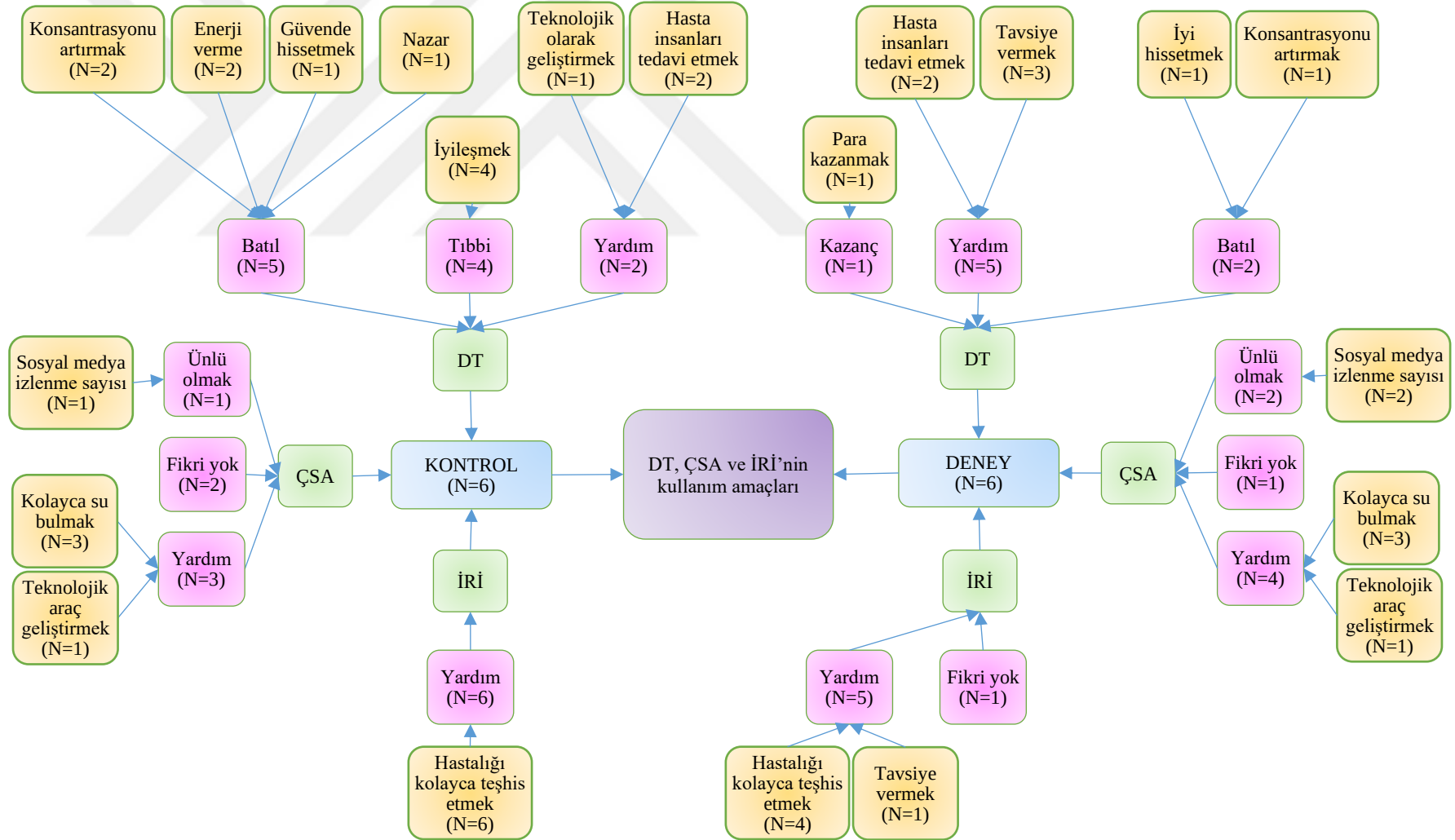
İRİ'nin etkili olma durumu ile ilgili ön görüşme verilerine ilişkin bulgular her iki grubun genel olarak ÇSA'nın etkili olduğunu düşündüğü ve bu konuya dair benzer anlayışlara sahip olduğunu göstermiştir. Her iki gruptan az sayıda öğrencinin ÇSA'nın etkisiz olduğunu düşündüğü, deney grubundan iki öğrencinin ÇSA'ya ilişkin yargıya varamadığı anlaşılmıştır.

Öğrencilerin her üç sözdebilimsel bağlama ilişkin etkili olma durumu hakkında gerekçelerini açıklarken kişisel deneyimlerine başvurdukları, duygusal bağlılıkları olan kişilerin görüşlerini dikkate aldıkları, benzer durumlara dayalı olarak hatalı akıl yürüttükleri belirlenmiştir. Etkisiz olduğunu ifade eden öğrencilerin gerekçelerini bilimin doğası

anlayışlarından ziyade sözdebilimsel konuya ilişkin malzeme ya da organın doğasına bağlı olarak açıkladıkları anlaşılmıştır. Görüşme yapılan hem kontrol hem de deney grubu öğrencileri arasında sözdebilimsel bağlamların etkisiz olmasını bilimin doğası anlayışlarına dayalı olarak gerekçelendiren sadece bir öğrenci olduğu, öğrencinin ifadesinden kanıta vurgu yaparak zayıf bir şekilde açıkladığı ve bu durumun ilk iki bağlamla (DT ve ÇSA) sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin görüşme sırasında DT ile ilgili daha fazla, İRİ ile ilgili daha az açıklama yaptığı görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin çoğunun sözdebilimsel bağlamlar içerisinde İRİ'nin etkili olduğuna ilişkin düşüncelerinin daha belirgin olduğu anlaşılmıştır. Bu ve diğer bulgular hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin sözdebilimsel iddialar ve uygulamalara inanma eğilimde olduklarını göstermektedir.

DT, ÇSA ve İRİ'nin kullanım amacına ilişkin öğrenci görüşleri

İkinci temada, DT, ÇSA ve İRİ sözdebilimsel uygulamalarını insanların neden kullandıklarına ve bu iddiaları ileri süren insanların amacının ne olduğuna ilişkin kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön görüşme verileri yer almaktadır. Öğrencilerin sözdebilimsel iddiaların kullanım amacına ilişkin yargıları sözdebilimsel bağlama göre farklı kategorize edilmiştir. Oluşturulan kategoriler DT konusunda *yardım*, *batıl*, *tıbbi* ve *kazanç*, ÇSA konusunda *ünlü olmak*, *yardım* ve *fikri yok*, İRİ konusunda *yardım* ve *fikri yok* şeklindedir. Bu temada kategoriler altında yazan sayıların toplamı, gruptaki öğrenci sayısından fazla görünmektedir. Bunun nedeni bir öğrencinin kullanım amacına ilişkin birden fazla görüş belirtmesidir.



Şekil 4.2. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi DT, ÇSA ve İRİ'nin kullanım amacına ilişkin görüşleri

Öğrencilerin DT ile ilgili iddiaların kullanım amacına ilişkin görüşleri incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin çoğunun (N=5) DT'nin batıl amaçla kullanıldığını düşündüğü ortaya çıkmıştır. Öğrenciler batıl amaçla kullanıma ilişkin olarak DT'nin konsantrasyonu artırdığını, enerji verdiğini, insanın kendini güvende hissetmesini sağladığını ve nazardan koruduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde deney grubu öğrencilerinden ikisinin de DT'nin batıl amaçla kullanıldığını düşündüğü, bu düşüncelerini insanın iyi hissetmesini sağlamak ve konsantrasyonu artırmak şeklinde ifade ettikleri belirlenmiştir. DT'nin batıl amaçla kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerinden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Bence bu taş topraktan çıkarıyor ya. O taşın içindeki enerjiden bir şey toprağın içindekiler falan. Bence o taşa karıştığı için o taşların böyle bir şey (enerji) sağlıyor olabilir (K2).

Çünkü mesela benim ananem o taşı suya katıyor sonra o suyu içiyor. Kendini daha iyi hissediyor (D6).

Kendilerini bir şeye veremiyorlarsa (konsantre olamıyorsa) ya da doktorlardan şifasını bulamayıp bunu da doğal taşlardan aramak için olabilir (K6).

Deney grubu öğrencilerinin çoğu (N=5) DT'nin yardım amacıyla kullanıldığını belirtmiştir. Bu öğrencilerden üçü insanların kendi tecrübeleri sonucunda kazandıkları olumlu deneyimlerini, bu taşlardan yararlanabilmeleri için aynı sağlık sorununu yaşayan diğer insanlara tavsiye ederek yardım etmek amacıyla olduğunu ifade etmiştir. Bununla ilgili örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Denemişlerdir, onlara iyi gelmiştir, onlara da öyle demişlerdir. Ben denedim güzel oldu sende deneyebilirsin gibisinden (D3).

İnsanlar demek ki onu kullanmış iyileşmiş diye başkalarına da tavsiye etmiş (D6).

DT'nin yardım amacıyla kullanıldığını ifade eden deney grubundaki diğer iki öğrenci ise DT'ye ilişkin iddiaları ileri süren insanların amacının bazı hastalıklardan muzdarip kişileri tedavi etmek olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde kontrol grubundan iki öğrenci de DT'nin hastalıkları tedavi etmek amacıyla kullanıldığını dile getirmiştir. Bununla ilgili öğrenci görüşlerinden örnek alıntılar aşağıda yer almaktadır:

İyileştirmek içindir ateşe iyi geliyor. Onun bir özelliği var mesela nasıl desem insan vücuduna faydası var. Ateşi önüyor (K4).

Bazı hastalıklar tedavi aramak için (D5).

Kontrol grubu öğrencilerinden dördü DT'nin iyileşmek amacıyla kullanıldığını ifade etmiştir. Deney grubunda ise tıbbi amaçla kullanıma ilişkin bir görüş ifade eden öğrenci bulunmamaktadır. Bunun nedeni kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerinden daha fazla DT'ye ilişkin kişisel deneyime sahip olması gibi görünmektedir. Tıbbi kullanım amacına ilişkin örnek alıntı aşağıda sunulmuştur:

Bir kere ananeme de sormuştum. Mesela bir taş var onu böyle eline falan oraya sürüyor. O geldi aklıma. Buradan bir taş alıyor eline yüzüne her yerine kollara falan sürüyorlar. Sonra a bak iyileştim falan diyorlar. Bence bunlar şey için iyileşmek için (K2).

Kontrol grubundan bir öğrenci ise DT'yi ileri süren insanları bilim insanlarına benzeterek amaçlarının daha iyi teknolojik araç geliştirebilmek olduğunu ifade etmiştir. Öğrenci bu iddiaları ileri süren insanların ticari amacını fark etmediği gibi bilim insanını mühendisle karıştırmış ve teknoloji alanında çalışan biri gibi açıklamıştır:

İyi yönde bir amacı, bilim insanları, bilim insanları nasıl daha ileri teknoloji geliştirmeye çalışıyorsa bunlar teknoloji ile alakalı değil ama daha çok şifadan bahsediyor zaten insanların sağlığı yönünde ilerleme kaydetmeye düşünmüş olabilirler (K3).

Görüşme yapılan öğrenciler arasında sadece deney grubundan bir öğrenci DT ile ilgili iddiaları ileri süren insanların para kazanmak amacıyla olduğunu dile getirmiştir. Aynı öğrencinin doğal taşların yardım amacıyla da kullanıldığını ifade etmesi göz önüne alındığında, sözdabilimin ticari ve hileli doğasını fark ettiğini söylemek güçtür:

Belki denemiş olabilirler. O yüzden biz öyle bilgiler sunuyorlardır. Ya da para kazanmak olabilir. Para kazanmak için çok çeşitli yol var. Fakir olan bir sürü insan var. Böyle bir düşünce düşünüp yapmak isteyen insanlar olabilir (D2).

Mevcut araştırmada ele alınan ikinci konu ÇSA ile ilgili öğrencilerin kullanım amacına ilişkin görüşleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin yarısının (N=3), deney grubu öğrencilerinin ise çoğunun (N=4) çubukla su aradığını iddia eden kişilerin diğer insanlara yardım etmek amacıyla olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Hem kontrol hem deney grubundan üç öğrenci (toplam altı) ÇSA iddiasında bulunan kişilerin amaçlarının iyi niyetli bir şekilde insanların yorulmadan su bulmasını kolaylaştırmak olduğunu düşünmektedir. Örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Başkalarının yorulmadan, yani kazmadan kürekle uğraşmadan yani çok vakit kaybetmeden su bulmalarını sağlamak. Çünkü böyle şey yaptıkları zaman her

zaman kazacaklar ve elleri yorulacak beli ağrıyacak. O yüzden çubuklu arama yöntemini çok yorulmadan yapabilirler (K1).

Su bulunmayan Afrika gibi ülkelere mesela su desteği olabilir. Mesela onlara da o araçlardan gönderilebilir (D2).

Kontrol ve deney grubundan birer öğrenci ÇSA iddiasında olan kişilerin, kolayca su bulabilmek için kullanılan çubuğu teknolojik bir araç geliştirmek amacıyla öne sürdüklerini düşünmektedir. Bununla ilgili öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur:

Sonrasına sadece bu araç değil bu aracı da geliştirip eğer sunuyorsa da demek işe yarıyor. Bu en basit olabilir, daha geliştirilebilir (K6).

Başka insanların da çubuğu deneyip daha teknolojik aletlere dönüştürülmesi mesela ondan bakarak (D6).

Kontrol grubundan bir öğrenci, deney grubundan ise iki öğrenci ÇSA yaptığını iddia eden insanların ünlü olmak için bu iddiaları ileri sürdüğünü ifade etmiştir. Öğrenciler, özellikle bu insanların amacının sosyal medyada daha çok izlenmek ve daha tanınır olmak olduğunu düşünmektedir. Örnek alıntılar aşağıda yer almaktadır:

İnsanlar bence kendini ünlü yapmak için. Ben bunu buldum diyor sonra internete koyuyor. Sonra bak a ne kadar çok izlendim diye övünüyorlar (K2).

Bence insanları kendine büyük göstermek istiyor olabilir. Herkes beni biliyor demek için (D1).

ÇSA'nın kullanım amacına ilişkin kontrol grubundan iki, deney grubundan ise bir öğrenci herhangi bir fikir belirtmemiştir. Öğrencilerin verdiği cevapların *bilmiyorum* (K3), *aklıma bir şey gelmiyor* (D3) gibi kısa olması, bu konu hakkında görüş belirtmekte zorlandıklarını göstermektedir.

Mevcut araştırmada ele alınan son konu İRİ ile ilgili kullanım amacına ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin tamamının (N=6), deney grubu öğrencilerinin ise çoğunun (N=5) İRİ uzmanı olduğunu iddia eden kişilerin yardım amacıyla bu iddiaları ileri sürdüklerini düşündüğü belirlenmiştir. Öğrenciler İRİ'yi ileri süren kişilerin insanların hastalıklarını hastaneye gitmeden, test yaptırmadan kolayca teşhis etmelerine yardım etmeyi amaçladıklarını ifade etmiştir. İRİ'nin yardım amacıyla kullanımına ilişkin örnek öğrenci görüşleri aşağıda sunulmuştur:

İnsanların daha çabuk mesela tam belirtileri göstermeden daha çabuk iyileşmesi (K5).

Hastaneden daha çabuk şey yapması olabilir. Hangi hastalık var diye daha çabuk teşhis konulması olabilir (D6).

Özetle, DT'nin kullanım amacı ile ilgili ön görüşme verilerine ilişkin bulgular incelendiğinde genel olarak kontrol grubu öğrencilerinin DT'nin enerji verme, konsantrasyonu artırma, güvende hissetmek gibi batıl amaçla, deney grubu öğrencilerinin ise tavsiyelerde bulunmak veya belirli hastalıklardan muzdarip insanları tedavi etmek için yardım amacıyla kullanıldığını düşündüğü tespit edilmiştir. Kontrol grubunda DT'nin yardım amacıyla kullanıldığını ifade eden öğrenciler olduğu gibi, deney grubunda da DT'nin batıl amaçla kullanıldığını ifade eden öğrenciler olduğu belirlenmiştir. Bu durum kontrol ve deney grubu öğrencilerinin DT'nin kullanım amacına ilişkin görüşlerinin benzer olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte kontrol ve deney grubu öğrencilerinin DT'nin tıbbi amaçla kullanımına ilişkin görüşlerinin farklılaştığı tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki bazı öğrenciler doğal taşların tıbbi amaçla kullanıldığını belirtirken, deney grubunda tıbbi amaçla kullanıldığını ifade eden öğrenci olmamıştır.

Mevcut araştırmada ele alınan ikinci sözdebilimsel konu ÇSA'ya ilişkin kontrol ve deney grubu öğrenci görüşlerinin benzer olduğu tespit edilmiştir. Her iki gruptaki öğrencilerin genel olarak ÇSA'nın insanların kolayca su bulmalarını sağlamak veya teknolojik araç geliştirmek amacıyla kullanıldığını düşündüğü belirlenmiştir. Bununla beraber her iki grupta da ÇSA'nın sosyal medyada daha fazla izlenmek dolayısıyla ünlü olmak amacıyla yapıldığını ifade eden öğrenciler olduğu anlaşılmıştır.

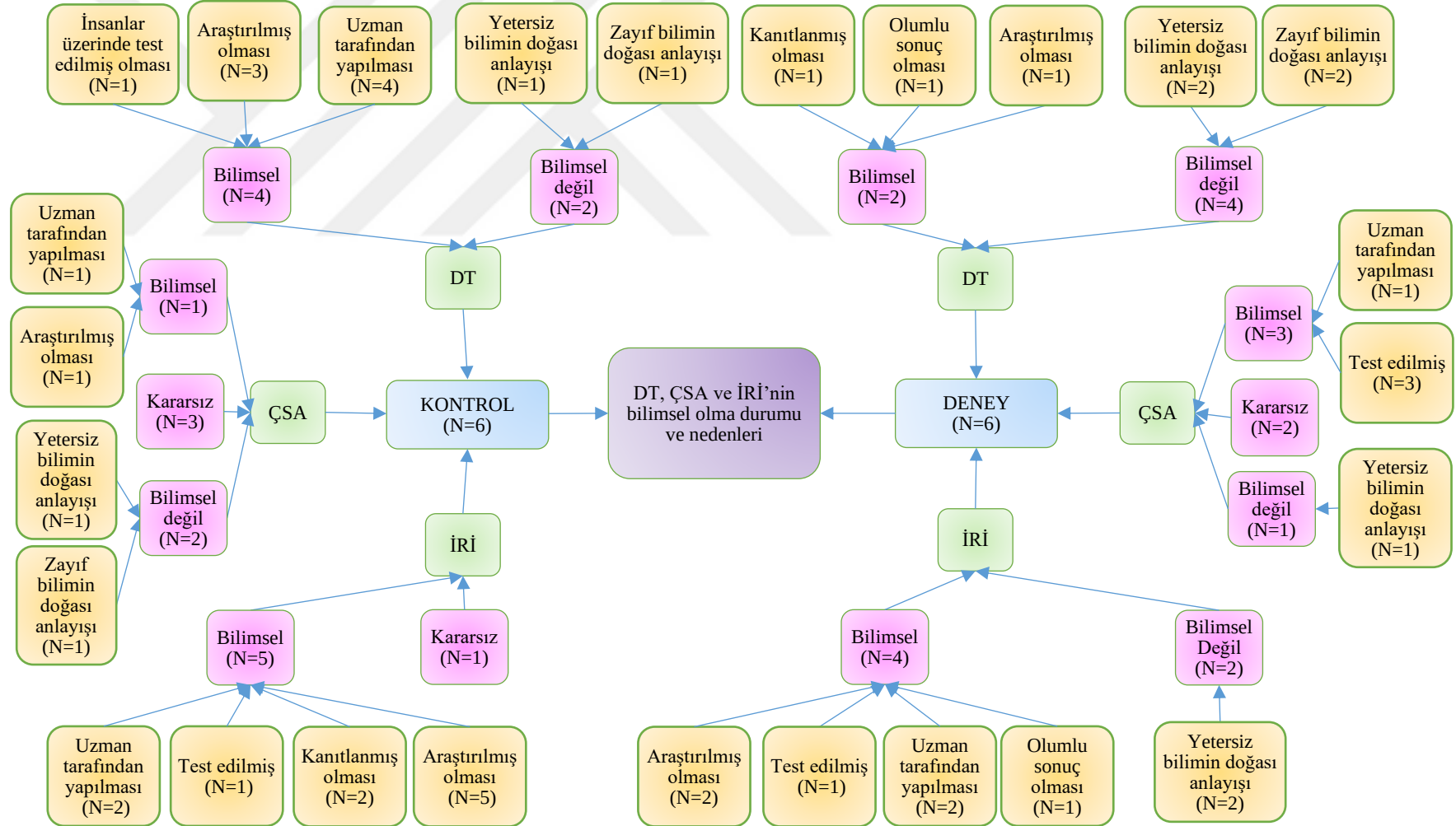
İRİ ile ilgili kullanım amacına ilişkin kontrol ve deney grubu öğrencilerinin neredeyse tamamının (toplam 11 öğrenci) İRİ'nin hastalıkları kolayca teşhis etmek amacıyla kullanıldığını düşündüğü belirlenmiştir. Bununla birlikte üç sözdebilimsel konuda yardım kategorisinin ortak olduğu tespit edilmiştir. Dikkate değer bir diğer bulgu DT konusunda sözdebilimcilerin ticari amacını dile getiren bir öğrenci olmasına rağmen, ÇSA ve İRİ sözdebilimsel konularında ticari amacı belirten öğrenci bulunmamasıdır. Bu ve diğer bulgular hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin ticaret ve hileye dayalı sözdebilimin doğasında var olan amacın farkına varamadıklarını göstermektedir.

DT, ÇSA ve İRİ'nin bilimsel olma durumu ve nedenlerine ilişkin öğrenci görüşleri

Üçüncü temada, DT, ÇSA ve İRİ ile ilgili sözdebilimsel iddiaların bilimsel olma durumu ve nedenlerine ilişkin kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön görüşme verilerinden elde edilen bulgular yer almaktadır. Öğrencilerin sözdebilimsel iddiaların

bilimsel olup olmamasına ilişkin yargıları *bilimsel*, *kararsız* ve *bilimsel değil* olarak kategorize edilmiştir. Bilimsel yargıların nedenleri, uzman tarafından yapılması, araştırılmış olması, test edilmiş olması, olumlu sonuca ulaşılması ve kanıtlanmış olması, bilimsel değil yargılarının nedenleri yetersiz, zayıf ve güçlü bilimn doğası olarak kodlanmıştır.





Şekil 4.3. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi DT, ÇSA ve İRİ'nin bilimsel olma durumu ve nedenlerine ilişkin görüşleri

Öğrencilerin DT ile ilgili bilimsel olma durumuna ilişkin görüşleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin çoğunun (N=4) DT'nin bilimsel, deney grubu öğrencilerinin çoğunun (N=4) ise bilimsel olmadığını düşündüğü belirlenmiştir. Bununla birlikte deney grubundan iki öğrencinin de DT'nin bilimsel olduğunu ifade ettiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin DT'nin bilimsel olmasını DT ile ilgili iddiaların uzman tarafından incelenip onaylanması, araştırılması, insanlar üzerinde test edilmesi, olumlu sonuçlanması ve kanıtlanmış olması nedenleri ile açıkladığı görülmüştür. Öğrencilerin ileri sürdükleri açıklamaları destekleyecek hiçbir veri olmamasına rağmen, araştırma yapıldığını, test edildiğini, araştırma yapan kişilerin bilim insanı olduğunu, araştırma yapılmadan piyasaya sürülmesinin mümkün olmadığını ifade etmeleri dikkat çekicidir. DT'nin bilimsel olmasını öğrenciler, varsayımsal durumlar üzerinden açıklamıştır. Dahası K4 kodlu öğrenci bu iddiaları ileri süren insanların uzman olmaması durumunda, bu iddiaların bilimsel olmayacağını ifade etmiştir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Bilimseldir, çünkü bilim insanları bayağı dikkatli insanlardır. Cesur, dikkatli ve özgüvenlidir. Kendilerine güvendikleri için bilim insanı olmuşlardır. Doğal taşlarla ilgili çalışmalarının doğruluğunu, her ince ayrıntısına kadar not ederler. Bu not ettikleri bilgilerin hepsini bir yerde toplar ve bu taşlar hakkında bir sürü video izlerler, bilgiler öğrenirler. Annem de aynısını anlatmıştı. Bilim odaları ayrı ayrı hepsinin uzmanların ayrı ayrı olarak odaları var ve bunları yaptıktan sonra bir kavanoza koyuyorlar. Bir süre bekledikten sonra yeniden alıyorlar koyuyorlar. Ondan sonra onları yeniden gözlemler, farklı bir şey olmaz, yasaya uygun şekilde hem satışa sunuyorlar hem de kullanabiliyorlar (K1).

Ö: Bilimseldir. Defineci bulmuş olabilir. Sonra profesöre götürmüştür. Bilim insanları da araştırmıştır. Onlarda mesela araştırmış faydalarını zararlarını diye öyle de bulmuşlardır. Bilim insanları çok zeki insanlardır. Araştırma süreci var. Hem bilimsel olmasa piyasaya sürmezler.

A: Bilim insanları dışında biri denerse?

Ö: O zaman bilimsel olmaz. Bilimsel olması için profesörlerin bilim insanlarının araştırması lazım, doğrulaması lazım, kanıtlaması lazım (K4).

Çünkü denemiş gerçekleşmiş. Bilimsel. Kanıtlanmış, test edilmiş olmalı (D5).

DT'nin bilimsel olmadığını ifade eden kontrol grubundan K5 kodlu öğrenci ve deney grubu D3 kodlu öğrencinin DT'nin bilimsel olmamasına ilişkin açıklamalarının uzman tarafından test edilmemesine dayandığı görülmektedir. Bundan dolayı öğrenci görüşleri yetersiz bilimin doğası anlayışı olarak nitelendirilmiştir:

Bence yani bilimsellik dışında kalıyor. Çünkü bu bir taş yani. Yer altından çıkan bir taş veya kimsenin görmediği bir taş. Yani bilimsel olabilmesi için böyle bir şeylerin uzmanların test etmesi lazım. Ondan sonra da böyle dediğim gibi böyle insanlara verilmesi gerekir (K5).

Bence değil. Çünkü doktor gibi hastanede şey değildir. O kadar iyi değil bence. Uzman söylememiş (D3).

Deney grubunda D6 kodlu öğrencinin DT'nin yeni bir teknoloji olmadığı ve internette yayınlanmadığı için bilimsel olmadığını ifade ettiği belirlenmiştir. Öğrencinin ifadesinden bilimi ve teknolojiyi aynı olarak değerlendirdiği, internette gördüğü ve sosyal medya hesaplarında anlatılanların bilimsel olduğunu düşündüğü anlaşılmaktadır. Bundan dolayı öğrenci görüşü yetersiz bilimin doğası anlayışı olarak değerlendirilmiştir:

Ö: Eski zamanlarda da teknoloji olmadığı için bence bilimsel olmayabilir.

A: Bu iddiaların bilimsel olması için hangi özelliklerinin olması gerekiyor?

Ö: İnsanlar öne sürmüş, bir kişinin gelip de bilgisayara mesela canlı yayına falan hepsini aktarması gerekiyor. Mesela bir hastalığı var. Youtube'dan araştırıyor, çıkıyor ya. Bunu da insanların güvenli mi güvensiz mi anlamaları gerekiyor. O yüzden tedbirli olması için Twitter, Instagram falan Google da onu anlatması gerekiyor (D6).

Kontrol grubunda yer alan K3 kodlu öğrenci DT'nin bilimsel olmadığını ifade ederek nedenini kesin bir kanıt olmaması şeklinde açıklamıştır. Öğrencinin ifadesinde DT'nin bilimsel olabilmesi için kanıtlanması gerektiğine vurgu yapmasının yanı sıra, kanıtın tam ve kesin olması gerektiğini belirtmesinden dolayı, öğrenci görüşü zayıf bilimin doğası anlayışı olarak değerlendirilmiştir:

Bilimsel değil. Bilimsel olabilmesi için kesin bir kanıt varmış olması lazım. Bir deney ortamında veya herhangi laboratuvar yapılan bir şey değil daha çok zaten doğaldan bahsediyoruz. Ama burada sadece insanların iddia öne sürdüğünü söylüyorsunuz. Okuduğumuza göre tam kesin bir kanıt yok (K3).

Deney grubunda DT'nin bilimsel olmadığını bilimin doğasına dayalı olarak açıklayan iki öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrencilerin açıklamalarında deney, kanıt ve araştırma ifadeleri geçmekle birlikte, bunlara ilişkin herhangi bir açıklama yapılmadığı için görüşleri zayıf bilimin doğası anlayışı olarak nitelendirilmiştir:

Bilimsel değildir. Öncelikle araştırılması gerekiyor. Doğru bilgilendirilmesi gerekiyor. Bunun kanıtlanması gerekiyor ondan sonra da sunulması gerekiyor (D2).

Değildir. İnsanın önce tabi insanlardan izin almalı, bu deney için sonra kayıt altına almalı. Ondan sonra bir de başka kişilerde görmeli. Bunu iddia eden kişileri de getirebiliyorsa getirmeli yanına. Onlar da görür ve o zaman belki bilimsel olduğu kabul edilebilir (D4).

Mevcut araştırmanın ikinci sözdebilimsel bağlamı ÇSA'nın bilimsel olma durumuna ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin yarısının (N=3) karar veremediği, deney grubunun ise yarısının (N=3) bilimsel olduğunu ifade ettiği tespit edilmiştir. Kontrol grubunda bir öğrencinin de ÇSA'nın bilimsel olduğunu ifade ettiği belirlenmiştir. Bilimsel olduğunu ifade eden öğrencilerin açıklamaları DT'nin bilimsel olma nedenleri ile aynı görünmektedir. Öğrenciler ÇSA'nın uzman tarafından yapıldığı, araştırıldığı ve test edildiği için bilimsel olduğunu ifade etmiştir. Örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Evet bilimseldir. Çünkü bilim insanları araştırma yapmış, gözlem yapmış, araştırdıktan sonra bu bilgileri elde etmiş, bu bilgileri elde ettiği için yani bence bilimseldir (K1).

Evet. Çünkü böyle şey yapıyorlar, bütün bilgileri topluyorlar, topladıklarını da deniyorlar. Oluyor. Kendileri denemişlerse düzgün çıkmıştır belki sonra bütün bilgilerini almışlardır. Ondan sonra da insanlara da sunmuşlardır, insanlar da kullanmıştır. Çünkü denemişler ise denediklerini, eğer olmuşsa insanlara sunuyorlar olmamışsa sunmuyorlar (D1).

Kontrol grubundan üç ve deney grubundan iki öğrencinin ÇSA'nın bilimselliği hakkında karar veremediği tespit edilmiştir. Karar veremeyen kontrol grubu öğrencileri ÇSA'nın bilimsel olabilmesi için uzman tarafından ifade edilmesi, deney grubu öğrencilerinin ise deney yapılması, kanıtlanması, sonuçların değerlendirilmesi gerektiğini ifade ettikleri görülmektedir. İlgili öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur:

Bilimsel olması için bir kişi tarafından değil birçok kişi tarafından onaylanması lazım. Sonra onu kanıtlanıp herkese sunması lazım. Uzmanın söylemesi lazım. Olmazsa bilimsel değildir (K2).

A: Sence bu iddialar bilimsel midir?

Ö: Bence. Yani emin değilim şu an.

A: Bir iddianın bilimsel olması için hangi özelliklerin olması gerekir?

Ö: Bilimsel iddiaların gerçekçi olması gerekiyor. Ondan sonra bunların kanıtlanması gerekiyor. Kanıtlanması için belli deneyler yapılması ve sunulması gerekiyor ve bunu kanıtlamak için kaydolması gerekiyor. Video veya yazılı şekilde fark etmez (D2).

ÇSA'nın bilimsel olmadığını ifade eden kontrol grubunda iki, deney grubunda ise bir öğrenci bulunmaktadır. K5 kodlu öğrenci bilimsel olmama nedenini bir cihaz kullanılmaması, laboratuvarda yapılmaması ve her denemede olumlu sonuç vermemesi şeklinde açıklarken, D3 kodlu öğrenci her denemede olumlu sonuç vermemesi şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerin bilimsellik ölçütü olarak laboratuvarda yapılması gerektiğini ifade etmesinden dolayı, öğrenci görüşleri yetersiz bilimin doğası anlayışı olarak nitelendirilmiştir. Örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Bilimsel olamaz. Bilimsel olması bir çubuktan değil de herhangi bir mesela batarya gibi icatlar var ya onlardan yapılması lazım. Çünkü sonuçta yani bir çubuğun suyu şey yapması ile ortaya çıkmış bir şey. Bilimsel olması için laboratuvar gibi bir yerde test edilmesi lazım. Uzmanların laboratuvarında yaptığı şeyler aletler ile yapılabilir. Bakırdan veya ceviz ağacından birçok şekilde denedikten sonra eğer gerçekten hepsinde oluyorsa deneyebiliriz (K5).

Bence bilimsel değil. Çünkü burada olur orada olmaz, farklı yerlerde su bulunmayabilir (D3).

Hem kontrol hem deney grubu içerisinde bilimsel olmama durumunu bilimin doğası anlayışlarına yakın bir şekilde ifade eden bir öğrenci (K3) bulunmaktadır. K3 kodlu öğrenci ÇSA'nın bilimsel olmamasını, DT'nin bilimsel olmama nedenine benzer şekilde bilimselliği kesin kanıt ile ilişkilendirdiği için görüşü zayıf bilimin doğası anlayışı olarak nitelendirilmiştir. Öğrencinin ifadesi aşağıda sunulmuştur:

Olamaz hocam. Çünkü bu bir çubukla su arama yöntemi yani şimdi bu iddiayı ileri süren insanlar belki de suyun nerede olduğunu biliyorlar ve sadece bu iddiayı öne sürmek için çubuğu öyle yapıyorlar ve titreştiriyorlarsa suya

yaklaştırdıklarında. O yüzden bilimsel bir sonuç veya kesin kanıt olduğunu düşünmüyorum (K3).

Mevcut araştırmanın son sözdebilimsel konusu İRİ'nin bilimsel olma durumuna ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde hem kontrol (N=5) hem de deney grubunun (N=4) çoğunun İRİ'nin bilimsel olduğunu ifade ettiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin iridolojinin neden bilimsel olduğuna ilişkin açıklamaları diğer iki sözdebilimsel bağlamlardakine benzer şekilde uzman tarafından yapılması, araştırılmış olması, kanıtlanmış olması ve test edilmiş olmasıdır. Örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Bilimseldir. Bu insanlar araştırma yapmışlardır. Öncelikle hastalıkları incelemişlerdir. Kendi gözleriyle görmüş, incelemiş ve öğrendiğinden dolayı doğrudur. Onların hepsini almışlardır, bilgilerini de kanıtlamışlardır (K1).

Bence bunu araştırma yaparak söylemiş olabilirler. Dediğim gibi vücudumuzdaki en önemli organlardan biri, hepsi (diğer organlar) ile etkileşime geçiyor olabilir. Onlardan vücudumuza neler olduğunu neler geçtiğini öğreniyordur mesela. Bunlardan yola çıkarak gözümüzde bazı değişiklikler oluyor olabilir (D4).

İRİ'nin bilimsel olma durumuna ilişkin kontrol grubunda karar veremeyen bir öğrenci bulunurken, deney grubunda karar veremeyen öğrenci bulunmamaktadır. Karar veremeyen öğrencinin ifadesinden, denenen her insanda olumlu sonuç almayı bilimselliğin bir ölçütü olarak düşündüğü anlaşılmaktadır:

Bilimsel olması için herkeste (gözde leke) olmalı. Onu iddia eden kişiye de sorulması lazım, ne yaptın gibi. Eğer onun iddiası doğru çıkıyorsa bu bilimsel olabilir. Çıkmazsa bilimsel değildir. Çünkü bilimsel olması için tüm dünyaca tüm dünyanın kabul etmesi lazım ki bilimsel olsun (K6).

Her iki gruptan İRİ'nin bilimsel olmadığını ifade eden sadece iki deney grubu öğrencisi bulunmaktadır. D2 kodlu öğrenci İRİ'nin bilimsel olmamasının nedenini uzmanın ifade etmemesi ve olumlu sonuca varılmaması, D3 kodlu öğrenci ise gözüne bakılan herkeste olmaması şeklinde ifade etmiştir. Bununla birlikte D2 kodlu öğrencinin kendisine kanıtlanması gerektiğini ifade etmesi *görmek inanmaktır* yanılgısına sahip olduğunu göstermektedir. Bundan dolayı öğrenci görüşleri yetersiz bilimin doğası anlayışı olarak nitelendirilmiştir. D2 ve D3 kodlu öğrencilerin ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Değildir. Daha önce söylediğim gibi. Bana sunulması gerekiyor kayıtlı bir şekilde video, yazılı, sözlü bana kanıtlanması gerekiyor. Bunu deneyen yaşayan

kişilerin söylemesi ve yapan kişilerin bu kısımda tecrübeli derken yani daha önce denemiş ama bir sonuca varmamış. Şimdi denediklerinde bir sonuca varmalarını gerekiyor (D2).

Bence değildir. Bilimsel olması için hem (gözüne bakılan) herkeste ya da çok insanda olması lazım (D3).

Özetle, DT'nin bilimsel olma durumu ile ilgili ön görüşme verilerine ilişkin bulgular incelendiğinde genel olarak kontrol grubu öğrencilerinin DT'nin bilimsel olduğunu, deney grubu öğrencilerinin ise bilimsel olmadığını düşündüğü belirlenmiştir. Kontrol grubunda DT'nin bilimsel olmadığını, deney grubunda ise DT'nin bilimsel olduğunu ifade eden az sayıda öğrenci olduğu tespit edilmiştir.

İkinci sözdebilimsel konu ÇSA'nın bilimsel olma durumu ile ilgili bulgular genel olarak kontrol grubu öğrencilerinin ÇSA'nın bilimsel olma durumu hakkında karara varamadığını, deney grubu öğrencilerinin ise ÇSA'nın bilimsel olduğunu düşündüğünü göstermiştir. Kontrol grubunda bir öğrencinin ÇSA'nın bilimsel olduğunu ve iki öğrencinin bilimsel olmadığını ifade ettiği, deney grubunda ise bir öğrencinin ÇSA'nın bilimsel olmadığını, iki öğrencinin ÇSA'nın bilimsel olma durumu hakkında bir fikir ifade edemediği tespit edilmiştir.

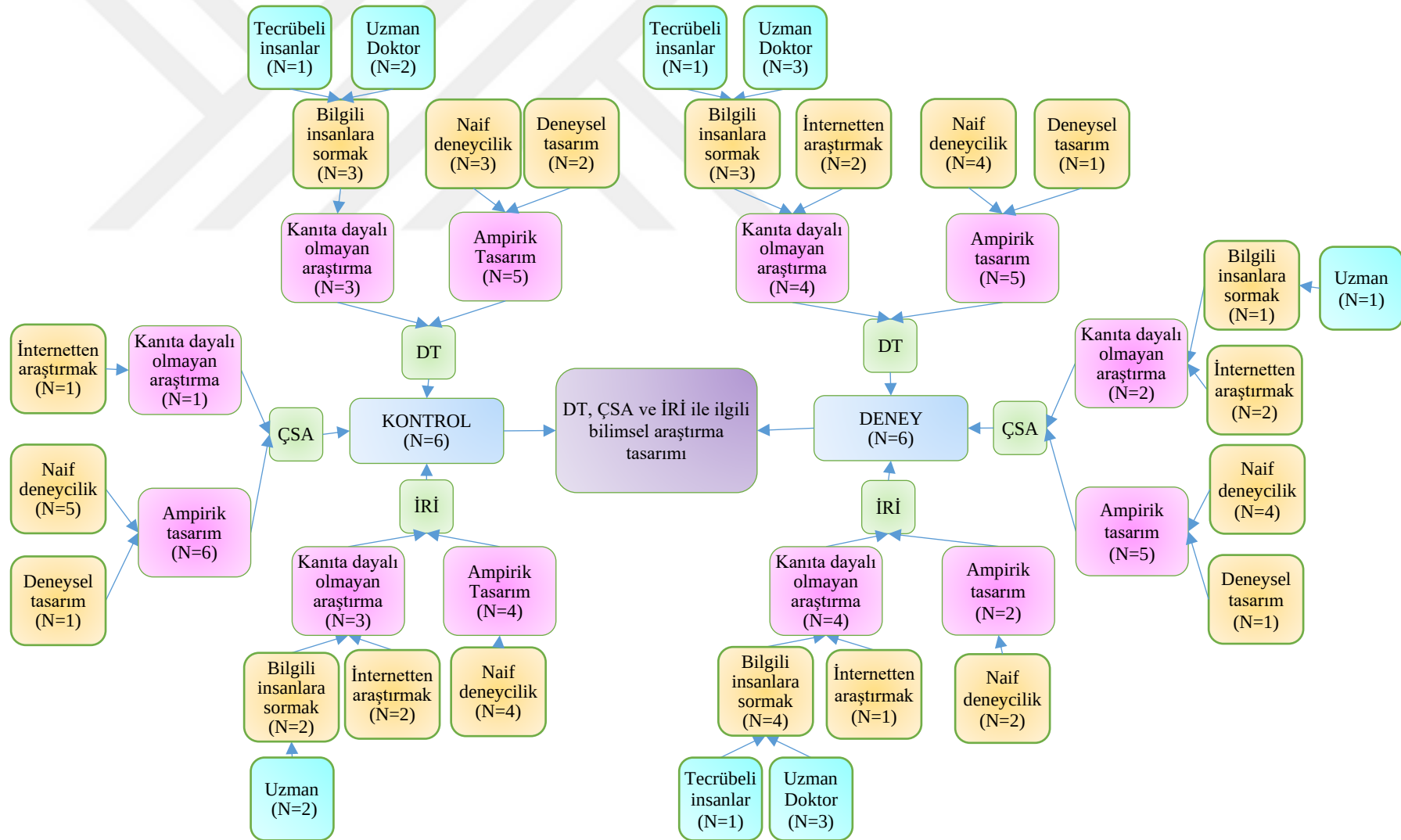
İRİ'nin bilimsel olma durumu ile ilgili ön görüşme verilerine ilişkin bulgular, genel olarak her iki grubunda İRİ'nin bilimsel olduğunu düşündüğünü ortaya çıkarmıştır. Kontrol grubundan bir öğrencinin ÇSA'nın bilimselliği hakkında karar veremediği, deney grubunda iki öğrencinin bilimsel olmadığını ifade ettiği tespit edilmiştir.

Öğrencilerin her üç sözdebilimsel bağlama ilişkin, DT ve ÇSA konusunda kısmi bir farklılaşma olmakla birlikte, genel olarak kontrol ve deney grubu öğrencilerinin bilimsel olma durumu hakkında benzer görüşler bildirdiği, bilimsel olma ölçütlerini test edilmiş, uzman tarafından yapılmış, araştırılmış, olumlu sonuçlanmış ve kanıtlanmış olması gibi varsayımsal durumlar üzerinden ifade ettikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte bilimsel olmadığını ifade eden öğrencilerin çoğunun uzman tarafından ifade edilmediği, her denemede olumlu sonuç vermediği şeklinde yetersiz bilimin doğası anlayışı ile açıkladıkları tespit edilmiştir. Sözdebilimsel konuların bilimsel olmadığını bilimin doğası anlayışına dayalı olarak açıklayan az sayıda öğrencinin zayıf bir şekilde açıkladığı ve bu durumun DT konusunda kontrol grubunda bir, deney grubunda iki, ÇSA konusunda kontrol grubunda bir öğrenci ile sınırlı olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra sözdebilimsel bağlamlar içerisinde İRİ'nin bilimsel olduğunu düşünen öğrenci sayısının diğer iki sözdebilimsel bağlama göre

daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu ve diğer bulgular hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin bilimi sözdebilimden ayırt edemediğini göstermektedir.

DT, ÇSA ve İRİ ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin öğrenci görüşleri

Dördüncü temada, DT, ÇSA ve İRİ sözdebilimsel iddialarının bilimsel olarak nasıl araştırılacağına ilişkin kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön görüşme verileri yer almaktadır. Öğrencilerin sözdebilimsel iddialar ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin görüşleri bilimin kanıt gerektirmediği fikrine dayalı *kanıta dayalı olmayan araştırma* ve deneysel bir tasarımın ifade edildiği *ampirik tasarım* olarak kategorize edilmiştir. Kanıta dayalı olmayan araştırma *bilgili olduğu düşünülen insanlara sormak* ve *internetten aramak*, ampirik tasarım bilimsel bilginin tek bir veriye dayandığı veya yalnızca doğrulayıcı veri toplamayı amaçlayan görüşleri temsil eden *naif deneycilik*, değişkenlerin dikkate alındığı durumları ifade eden *deneysel tasarım* olarak kodlanmıştır. Bazı öğrenciler birden fazla araştırma ifade ettiği için kategorilerdeki öğrenci sayısı toplamı, bir grupta görüşme yapılan öğrenci sayısından fazla görünmektedir.



Şekil 4.4. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi DT, ÇSA ve İRİ'nin bilimsel araştırma tasarımı ile ilişkin görüşleri

Öğrencilerin DT ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin görüşleri incelendiğinde hem kontrol grubu öğrencilerinin (N=5) hem de deney grubu öğrencilerinin (N=5) çoğunun ampirik tasarım ifade ettiği belirlenmiştir. Kontrol grubunda üç, deney grubunda dört öğrencinin naif deneycilik, kontrol grubunda iki, deney grubunda üç öğrencinin deneysel bir tasarım ileri sürdüğü tespit edilmiştir. Naif deneycilik ifade eden kontrol grubu öğrencilerinin tamamı ve deney grubu öğrencilerinden ikisi DT'yi bilimsel olarak araştırmak için belli bir hastalıktan muzdarip kişiler üzerinde denemeleri gerektiğini, denemenin sonucunda hastalığı tedavi etmeye yönelik bir iyileşme olması durumunda araştırmanın bilimsel olduğunu, iyileşme olmaması durumunda bilimsel olmayacağını belirtmiştir. Bilimsel araştırmanın sonucunun araştırma sürecinin bilimselliğini etkilemediğinin farkında olmadıkları, tek bir denemeye bağlı olarak DT bilimsel olarak araştırabileceklerini düşündükleri, DT ile ilgili ifade ettikleri araştırmanın deneme yanılma süreci şeklinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu tasarım sürecine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

İlk önce onun faydalarını görmemiz lazım. Hasta insanlar üzerinde denerim. Mesela tansiyon hastası birine veririm. O kişi de diyor iyi oldum. Bu bir araştırma olur (K2).

Ö: Denerim. Eğer bir şey olursa hani faydası olsa bilimsel bir araştırma olabilir. Ama şu an tam net (sonucu) bilmediğim için olmayabilir.

A: Bilimsel araştırma olması için sonucu mu bilmen gerekiyor?

Ö: Evet olumlu olursa bilimseldir, değilse (olumsuzsa) bilimsel değildir (K4).

Ö: Test ederim. Biri üzerinde hasta birinde denerim. Üstüne takarım sonra gözlemlerim. Test edildiğinde başarılıysa yani işe yararsa doğrudur.

A: Bu durumda bilimsel bir araştırma olur mu?

Ö: Olur. Kanıtlanmış, test edilmiş, doğrulanmış (D5).

DT ile ilgili naif bir araştırma tasarımı ifade eden deney grubu öğrencilerinin ikisi ise DT'yi kendi üzerinde deneyeceğini, etkili olduğunu görürse hep kullanacağını belirttiği bir deneme yanılma süreci şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerin bir şeyi kendi deneyimledikleri sürece gördüklerinin doğru olduğuna inanma eğilimi olarak tanımlanan *görmek inanmaktır* yanılıgına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Buna ilişkin öğrenci ifadesi aşağıda sunulmuştur:

Burada yazdığı gibi üzerinde taşıdığında bende ceketimin cebine koyabilirim.

Gözlem yaparım. Bilgilerimi, toplarım. Eğer bilgilerin hepsi olmuşsa hep

kullanırım. Her zaman doğruysa sonuçlanabilir. Çünkü kendim denemişim olmuş. Başkasının da olabileceğini inanırım (D1).

Kontrol grubunda iki, deney grubunda ise bir öğrenci DT ile ilgili araştırma süreci olarak deneysel bir tasarım ifade etmiştir. Kontrol grubunda yer alan K1 kodlu öğrencinin ifadesi incelendiğinde, iki farklı ortam oluşturulması gerektiğini fark etmiş olduğu, ancak uygulama öncesi ve sonrası sonuçları karşılaştırabilmek için ölçüm yapması gerektiğinin, örneklem büyüklüğünün yeterli olmadığına farkına varamadığı anlaşılmaktadır. D4 kodlu öğrencinin ise ifadesinden, katılımcı sayısının ve deney ortamının düzenlenmesi gerektiğini fark ettiği, ancak değişkenlerin yeterince kontrol edilmediğinin farkında olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin tasarladıkları araştırmaların DT'nin etkinliğine erişmek için güvenilir kanıtlar üretmeyeceğini fark etmedikleri anlaşılmaktadır. Deneysel tasarım ifade eden K1 ve D4 kodlu öğrencilerin ifadesi aşağıda sunulmuştur:

İki tarafta da hem kapalı hem açık. Hem de ışık olacak hem de karanlık olacak, her birinde birer hafta bekletilmelidir. Kendi kötü huylarını kendi kötü olumsuz etkilerini göstermesi için her birinde 1 hafta veya 2 hafta boyunca bekletilmesi lazım. Eğer bu süreçte olumsuz etkisi olmuyorsa bunun bir de satışa sunmak için biraz daha araştırma yapılmalı (K1).

Yani o sizin dediğiniz o doğal taşları insanlara verirler mesela yaşı geçmiş çok büyüklerimizle artık işte yaşadığı, yaşayacağı dediğimiz kişiler de (100 tane ölmeye yakın insan) denenebilir. Yaşam şekli birbirinden farklı olduğu için. Hepsini farklı farklı yerden alırlar. Onların yaşadığı alanların etrafını bir emniyet şeridiyle çevirmeleri lazım. Yani hiç giriş çıkışın az olacağı, yeri gelince çıkıp gidebilecekleri bir yer olması lazım. Onu kullanacaklar ve onlarla mesela onlarla yaşar insanlar. Sonra da onların üzerinde test yaparlar. Bunun doğruluğunu kanıtlarlar. Sonra onların üzerinde etkileri var mı diye kontrol edilebilir. Kanıtlar varsa doğru olur (D4).

Hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin yarısı (N=3) DT ile ilgili bilimsel araştırma tasarımı olarak kanıta dayalı olmayan araştırma ifade etmiştir. Öğrencilerin araştırma süreci tasarlayarak kendi bilgilerini yapılandırmak ve kanıt elde etmekten ziyade, bilgili olduklarını düşündüğü uzman, bilim insanı, doktor ya da DT ile ilgili deneyim sahibi insanlara sorarak bilgi edinmenin daha basit bir yolunu tercih ettikleri anlaşılmaktadır. Öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Onu bilen insanlara sorarım. 2-3 kişi de dedikten sonra kesin olur. İnsanlar daha çok güvenir. Onu bilen insanlara sormamız gerekiyor. Bilmeyenlere sorsak yanılız (K4).

Ö: Uzman söyleyecek ama bir tane uzman değil. O zaman ben uzman olayım pat diye söyleyeyim herkes buna inansın. Benim dayılarım doktor. Profesör, doçent, doktor bir sürü arkadaşı var. Onlara sorarım. Birçok uzman tarafından görülür. Sonra önemli kişiler tarafından da test edilir. Onlar sonra evet derse ki ben de inanırım yani güvenirim.

A: Başka bir araştırma yapar mısın?

Ö: Yok. Çünkü zaten adamlar kanıtlamış, ben yapsam ne olacak ki? Çünkü uzmanlardan çıktığı için bilim insanlarından bence bu taş da öyle uzmanlardan çıkıyor. Aşı gibi herkes bu aşıya güveniyor ya uzman söylemiş (K2).

Deneyen insanlara sorarım. Büyükleri ta eski zamanlarda onlara söylemişlerdir mesela bunlar şifalı ot falan diye. O insanlara sorarım. Daha çok insan, daha çok söylerse her birinin hemen hemen aynı şeyleri söylediğinde doğru olabilir. Ama her biri başka bir şey söylerse ondan şüphelenirim (D6).

Öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde farklı kişilerin DT ile ilgili benzer şekilde işe yaradığını ifade etmeleri durumunda doğru olacağını düşündükleri görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin sözdebilimcilerin sıklıkla kullandığı muhakeme hatalarından biri olan *uygun olmayan otoriteye inanma* yanılgısına sahip oldukları, kaynağın güvenilirliğini ya da sordukları kişilerin DT ile ilgili ifadeleri değerlendirebilecek uzmanlığa sahip olup olmadığını sorgulamadan inanma eğiliminde oldukları anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra D6 kodlu öğrencinin ifadesinden eski olanın doğru olduğu yanılgısı olan *geleneklere başvurma* yanılgısına sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Deney grubunda iki öğrenci ise uzman görüşüne başvurmanın yanı sıra bilimsel araştırma tasarımı olarak DT ile ilgili internetten arama yapacaklarını ifade etmiştir. Örnek alıntı aşağıda yer almaktadır:

İnternette araştırırım. O akit taşı varsa eğer bulabilirim. Nasıl kullanıldığına bakarım (D1).

Mevcut araştırmanın ikinci sözdebilimsel konusu ÇSA ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin tamamının (N=6) deney grubu öğrencilerinin çoğunun (N=5) ampirik tasarım ifade ettiği belirlenmiştir. Ampirik tasarım ifade eden kontrol ve deney grubu öğrencilerinin dördünün araştırma

tasarımının, çubuğu kendilerinin denedikleri deneme yanılma sürecine dayalı naif deneycilik örneği olduğu anlaşılmıştır. Öğrencilerin çubuğu denemeleri gerektiğini, çubukla bir bölgede dolaşırken titreşim hissederse kazacaklarını, su bulunursa kanıtlanmış, su çıkmazsa yanlış olacağını düşündükleri ortaya çıkmıştır. Öğrenciler çubuğun titreşimine dayalı veri toplayabileceklerini ve tek denemenin yeterli olacağını varsaymıştır. Dahası öğrencilerin DT ile ilgili bilimsel olduğunu iddia ettikleri araştırma sürecine benzer şekilde ÇSA ile ilgili de *görmek inanmaktır* yanılıgısına sahip oldukları anlaşılmaktadır. ÇSA ile ilgili naif deney tasarımına ilişkin öğrenci görüşlerinden örnek alıntılar aşağıda verilmiştir:

Bunu kendim öncelikle denerim bir titreşim hissetmedim. Kendimi odakladıktan sonra eğer titreşim hissedersen orayı kazarım. Eğer gerçekten su varsa bu alet gerçekten çalışıyordur. Bu bilgiyi kanıtlar (K1).

Ben denerim. Eğer elim titreşiyorsa demek olduğu yerde su var. Bende kazarım su çıkabilir. Eğer olmuşsa bilgilerini yeniden toplarım, bir kâğıda yazarım ve onu da internete de verebilirim. Gazetelerde de çıkartabilirim (D1).

Test ederim. Su ararım su bulursam gerçektir. Ben de bir çubuk alırım bir yerde su ararım. Çıkıyorsa kesin kanıtlanmıştı (D5).

Kontrol grubu öğrencilerinden biri (K4) bilimsel araştırma tasarımı olarak çubuğun uzman tarafından denenmesi gerektiğini, uzmanın yapmaması halinde araştırmanın bilimsel olmayacağını ifade etmiştir. Tasarım yapma girişiminde bulunsa bile, K4 kodlu öğrencinin örneklemin yetersiz olduğunun, tasarımında değişkenleri kontrol etmesi gerektiğinin ve araştırma sürecinin bilimsel olmasının yapan kişinin uzmanlığından etkilenmediğinin farkında olmadığı anlaşılmaktadır. İlgili alıntı aşağıda sunulmuştur:

Ö: Araştırmaları lazım.

A: Nasıl bir araştırma yapmalılar?

Ö: Uzmanlar bir yerde yer altına su koyarlar. Eğer o çubuğu titreştirirse olumlu bir yönü olur. Kazarlar. Su çıkarsa doğru olur.

A: Ne kadar derinliğe su koymalılar?

Ö: Bir metre olabilir.

A: Bir metre yeterli olur mu?

Ö: Olur.

A: Bu şekilde bilimsel bir araştırma olur mu?

Ö: Uzman yapmışsa, yani titreşirse olur, titreşmezse olmaz

A: Aynı araştırma sürecini sen denesen bilimsel araştırma olur mu?

Ö: Olmaz.

A: Neden?

Ö: Çünkü ben uzman değilim uzmanın yapması gerek (K4).

Hem kontrol hem de deney grubunda bir öğrenci ÇSA'nın etkili olmasını test etmek için deneysel tasarım ifade etmiştir. Öğrenciler araştırmanın farklı çubuklar, farklı kişiler ya da farklı ortamlarda denenmesi ve birden fazla test yapılması gerektiğinin farkında olmakla birlikte, çubuğun titreşimini hissederek veri toplayamayacağını, ileri sürdükleri tasarımların ÇSA'nın etkili olmasına ilişkin kabul edilebilir kanıtlar üretmeyeceğini fark etmemiş görünmektedir. Öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Şu anda pek şey söyleyemiyorum ama böyle bir şeye inanan ve böyle bir şeye inanmayan 1-2 insanın da aynı şekilde, aynı uzun, aynı dalı ve aynı yerde koyarım. Aynı yere inanan kişinin büyük ihtimal elindeki şeyi daha çok titretecek. Belki de inanmayan kişinin elindeki dal titreşmeyecek, bu da inanan kişinin kendi beynine verdiği şeyden dolayı dalların titreştiğini düşünürüm. Ama inanmayan kişinin böyle bir şey olmadığına inandığı için elindeki dalın daha az titreştiğini ya da titreşmediğini kendi elinin de titreşmediğini düşünebiliriz. Belki böyle bir şey deneyebilirim (K3).

O çubuktan bulurum. Ona (çubuğa) odaklanırım. Birkaç farklı yerden denerim. Sonra titreşmeye başlarsa bende de o yeteneğin olduğunu düşünürüm. Ya da suyun içindekilerin metali çektiğini düşünürüm. Titreştiği tarafa doğru gidip oraya kazarım. Su çıkarsa doğru olur, çıkmazsa bence bu yanlış. Tabi yerden yere göre değişir sonuçta. Farklı sular, farklı tuzlu su, normal tatlı su var. Hepsinde farklı farklı araştırmalar yapmak lazım. Bunu da kayıt altına alırım. Diğer insanlara ispat ederim. Bunlardan yola çıkarak %50 %50 yani yüzde olarak hesaplarım. Tabi daha çok araştırma yapmam gerekiyor. Daha farklı yerlerde ama öncelikle ondan yararlanarak bir tablo oluşturabilirim kendime (D4).

K3 kodlu öğrencinin ifadesi incelendiğinde sözdebilimcilerin muhataplarını ikna etmek için kullandıkları ifadelere benzer şekilde inanan kişilerin dalın titreşimini daha fazla hissedebileceklerini, inanmayan kişilerin daha az titreştiğini hissedeceğini düşündüğü anlaşılmaktadır. D4 kodlu öğrencinin de benzer şekilde sözdebilimcilerin muhataplarını ikna etmek için kullandığı ÇSA'nın etkili olmasının deneyen kişinin yeteneğine bağlı olduğu iddiasına inanma eğiliminde olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunda bir, deney grubunda ise iki öğrenci ÇSA ile ilgili bilimsel araştırma tasarımı olarak kanıta dayalı olmayan bir tasarım ifade etmiştir. Kanıt arayışında olmayan deney grubu öğrencilerinden biri ÇSA uzmanı olan kişilere sorarak araştırabileceğini belirtmiştir. Bununla birlikte kontrol grubundan bir, deney grubundan iki öğrenci ÇSA'yı internetten araştıracaklarını ifade etmiştir. Öğrencilerin görüşlerinden web sitelerinde arama yapmanın yeterli olduğu, ÇSA ile ilgili bilgilerin mutlaka web sitelerinde bulunacağını düşündüğü, bundan dolayı bilgilerini yapılandırmak için araştırma tasarımı yapmaya gerek duymadıkları anlaşılmaktadır. Öğrencilerin ifadelerinden örnek alıntılar aşağıda yer almaktadır:

Mesela telefonda araştırırım Google'dan araştırırım. Doğruluğu çıkar oradan. Eğer doğruysa oradan çıkar, olmazsa yanlıştır. Denemem (K4).

İlk önce bunu çıkartan mesela insanların hala hayatta olmadığından dolayı eskilere dayanmış şeylere Google'dan YouTube'dan bakabiliriz. Kim araştırma yapmışsa onlar illa bir yere yazmıştır onu. Onu bulup baksak doğru olup olmadığını şey yapabiliriz ama oda çok uzun zaman alır (D6).

Mevcut araştırmanın son sözdebilimsel konusu İRİ ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin çoğunun (N=4) ampirik tasarım, deney grubu öğrencilerinin ise çoğunun (N=4) kanıta dayalı olmayan araştırma ifade ettiği tespit edilmiştir. Ampirik tasarıma ilişkin araştırma ifade eden kontrol grubu öğrencilerinin tamamının, deney grubundan da iki öğrencinin naif bir deney ileri sürdüğü görülmüştür. Öğrenciler İRİ'yi bilimsel olarak araştırabilmek için belli bir hastalıktan muzdarip insanların ya da bir hastalıktan hayatını kaybetmiş kişilerin irislerinin incelenmesi gerektiğini, İRİ ile ilgili iddialarda belirtildiği gibi iriste çizik ya da leke oluşmuş olmasının İRİ'yi kanıtlayacağını ifade etmiştir. İlgili alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Hastalığının ne olduğunu bildikleri insanların gözüne bakabilirler. Orada eğer bir leke varsa bu lekenin nedenini araştırıp o hastalığa varıyorsa bu durum söyledikleri şeyi kanıtlar (K3).

Yani ölü insanların gözündeki lekeler mesela veya onların işleri bittiği için göz renkleri çıkmış olabilir. Şimdi aklıma geldi ölü insanların tüm organları şey olduğu için, tam böyle hastalığı ulaşmış, yani hastalığın nerede olduğu bilinmeyen bir insanın gözündeki lekeye bakılarak, onu bir ameliyata alıp onun mesela gösterdiği yere bakılarak orada hastalık olup olmadığını anlayabiliriz (K5).

Ö: Hasta birini buluruz. Mesela bir akciğer hastası getiririz. Bakarız gözünde o kısımda çizik varsa o hastalıktır. 2 3 kişi 10 kişi falan test ederim her günde tam sonuç verirse gerçektir.

A: Bu bilimsel bir araştırma mıdır?

Ö: Bilimseldir. Çünkü test ediliyor, doğrulanıyor, kanıtlanıyor (D5).

İRİ ile ilgili kontrol grubunda üç, deney grubunda ise dört öğrencinin kanıta dayalı olmayan araştırma ileri sürdüğü tespit edilmiştir. Bu kategori altında kontrol grubunda iki, deney grubunda bir öğrencinin İRİ ile ilgili bilimsel araştırma olarak internete bakmayı ileri sürdüğü belirlenmiştir. Öğrencilerin ifadelerinden web sitelerinde İRİ ile ilgili bilginin mutlaka olacağı, doğru olmayan bir bilginin zaten internette bulunmayacağını düşündüğü anlaşılmaktadır. Öğrenci görüşlerinden örnek alıntılar aşağıda yer almaktadır:

Bunu söylerim, gözünün buraların da falan var mı diye? İlk önce derim ki gidelim bir internete bakalım. Eğer internette de böyle şeyler bulursak. Birçok kişi de bunu biliyorsa şey yani tamam derim. Çünkü bilgisayarda her şey kayıtlı. Google var, Google dan her şeye giriyor bakıyor çıkıyor (K2).

Araştırma yaparım. Bilgisayardan. Hepsini bir deftere yazıp not ederim. Bence doğru olmasaydı bilgisayarlara katmazlardı (D6).

Kontrol grubunda iki, deney grubunda dört öğrenci İRİ ile ilgili araştırma yapmak için uzman kişilere soracağını ifade etmiştir. Öğrencilerin ifadelerinden bilimsel araştırma yapmak için uzmana güvendikleri, kendi bilgilerini yapılandırmak için bir tasarım ileri sürmedikleri anlaşılmaktadır. İlgili alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Doğruluğunu test etmek istiyorsam kendime çok güvenmediğim için öncelikle bilim insanlarına giderim. Bilim insanlarının incelemesini sağlarım. Bilgilerini alırım (K1).

Önce doktora giderim. Yani bazı insanlar görebilir, bazı insanlar görmeyebilir çünkü. Yani bir hastalığı varsa belki görürler. Sonrasında bilgilerini alırlar. Hastalığını bilirse doğru olur. Bir daha bakarlar doğru çıkarsa bilimsel (araştırma) olabilir (D1).

K1 kodlu öğrencinin ifadesi incelendiğinde bilimsel araştırma yapmak için kendisinin uzman olmadığından dolayı yapmasının doğru olmadığını, otorite olarak gördüğü birisinin test etmesi gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Öğrenci otoriteden gelen bilgiyi sorgulamadan kabul etme eğiliminde gibi görünmektedir.

Özetle, DT ile ilgili bilimsel araştırma sürecine ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin genel olarak naif deneysel tasarımlar ileri sürdüğü görülmüştür. Kontrol ve deney gruplarındaki bazı öğrencilerin kendi araştırma süreçlerini yapılandırmaya gerek görmedikleri, bilgili olduklarını düşündükleri insanlara ya da güven duydukları uzmanlara sorarak bilimsel bir araştırma süreci yaptıklarını düşündükleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte her iki gruptan az sayıda öğrencinin metodolojik tutarsızlıkların farkında olmadan basit deneysel tasarımlar oluşturduğu tespit edilmiştir. ÇSA ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde her iki gruptaki öğrencilerin DT’de ifade ettikleri bilimsel araştırma sürecine benzer tasarımlar ileri sürdüğü anlaşılmıştır. Öğrencilerin İRİ ile ilgili bilimsel araştırma sürecine ilişkin görüşleri incelendiğinde ise DT ve ÇSA’dan farklı olarak deneysel tasarımın ifade edilmediği, naif deneysel tasarım ve kanıta dayalı olmayan araştırmanın diğer sözdebilimsel bağlamlarla benzer olduğu tespit edilmiştir.

Her iki grubun DT, ÇSA ve İRİ ile ilgili bilimsel araştırma sürecine ilişkin tasarımlarının benzer olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin ileri sürdüğü bilimsel araştırma süreci sözdebilimsel konular bağlamında benzer görünmektedir. Dahası öğrencilerin sözdebilimsel bağlamları bilimsel olarak araştırabilmek için bilimsel süreç becerilerini dikkate almadıkları, deneme yanılma sürecine dayalı tasarımlar ileri sürdükleri anlaşılmaktadır.

4.1.2.2. Son görüşmeden elde edilen bulgular

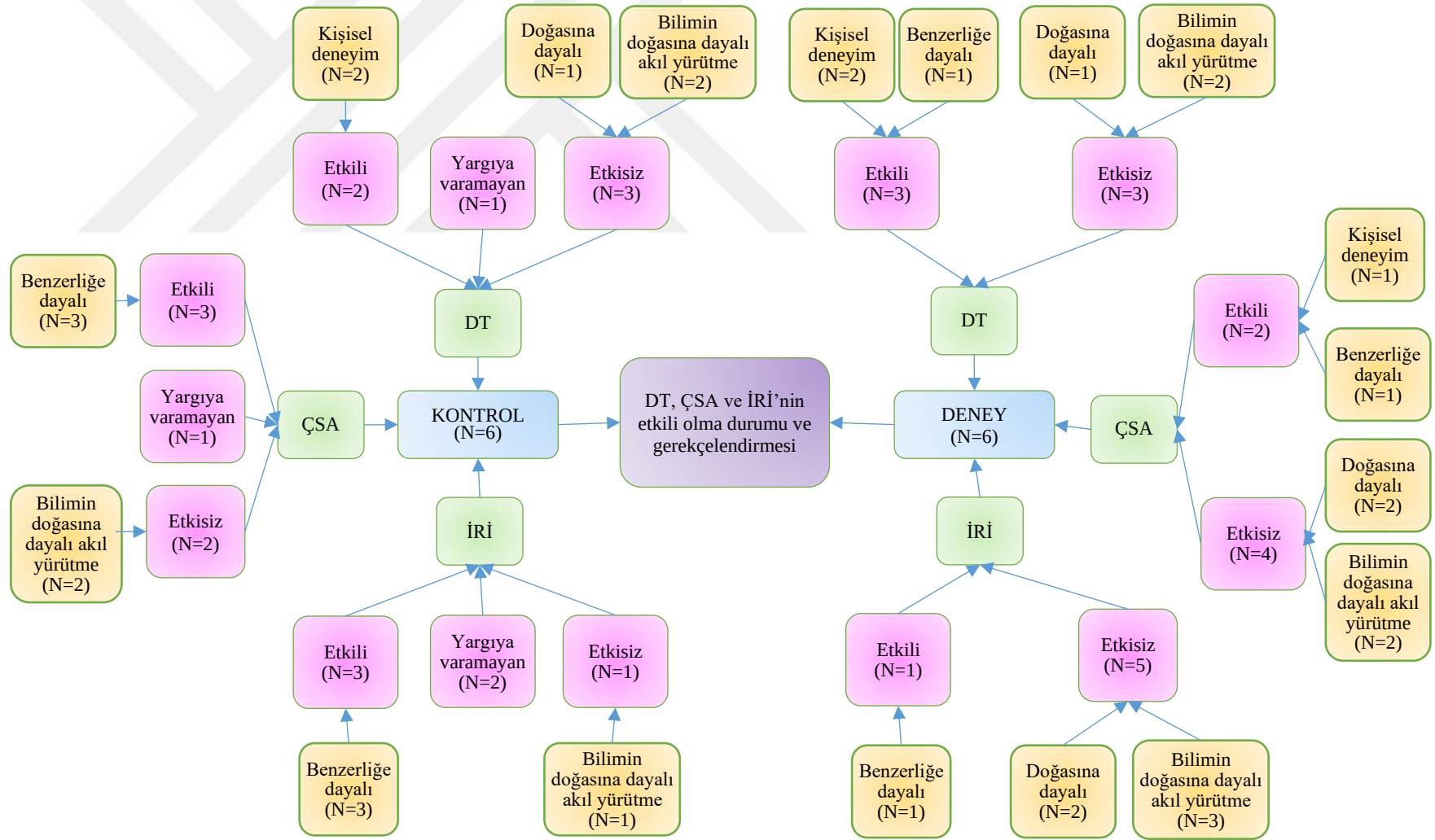
Bu bölümde mevcut araştırmada ele alınan sözdebilimsel bağlamlar ile ilgili kontrol ve deney grubu öğrencilerinin son görüşme verilerinden (uygulama sonrası) elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Son görüşmeden elde edilen bulgular, ön görüşme bulgularında olduğu gibi kontrol ve deney grubu öğrencilerinin görüşleri aynı temalar (etkili olma durumu ve gerekçelendirmesi, kullanım amaçları, bilimsel olma durumu ile nedenleri ve bilimsel araştırma tasarımı) ve bu temalara ilişkin aynı başlık altında karşılaştırılarak sunulmuştur.

DT, ÇSA ve İRİ’nin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesine ilişkin öğrenci görüşleri

Birinci temada, DT, ÇSA, İRİ ile ilgili sözdebilimsel iddiaların etkili olup olmadığı, bu yargının gerekçelendirmesi ve sözdebilimsel iddiaların görünürdeki başarısına ilişkin kontrol ve deney grubu öğrencilerinin son görüşme verilerinden elde edilen bulgular yer almaktadır. Son görüşme verileri ile ilgili bulgular, ön görüşme bulgularına benzer şekilde

aynı kategori (etkili, yargıya varamayan ve etkisiz) ve bu kategorilerin gerekçelendirmesi (etkili yargılar için kişisel deneyim ve benzerlik muhakemesi, etkisiz yargılar için taş, çubuk ya da gözün doğasına dayalı ve bilimin doğasına dayalı) aynı kodlar şeklinde oluşturulmuştur.





Şekil 4.5. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası DT, ÇSA ve İRİ'nin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesine ilişkin görüşleri

Öğrencilerin DT'nin etkili olma durumuna ilişkin görüşleri incelendiğinde hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin yarısının (N=3) DT'nin etkisiz, bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin diğer yarısının etkili olduğunu düşündüğü tespit edilmiştir. Benzer şekilde her iki gruptan DT'nin etkisiz olduğunu ifade eden öğrencilerden birinin taşın doğasına dayalı, diğer iki öğrencinin ise bilimin doğasına dayalı olarak gerekçelendirdiği anlaşılmıştır. Etkisiz olduğunu ifade eden kontrol grubu öğrencilerinin ifadeleri aşağıda yer almaktadır:

Hayır, birincisi hastalıkların tedavisinde kullanılsaydı eğer güvenli bir şey olsaydı, doktorlar da bunu hastanelerde kullanırdı veya ilaç yerine bunları tavsiye ederlerdi. İkincisi bunları insanlar kendi beyinde şekillendirdiği için bu şekilde öyle düşündükleri için öyle hissediyorlar. Buna da katılmıyorum ki bu kendi açımdan da böyle yani. Ben de bir doğal taş hakkında bilgi sahibi olsam öyle düşünsem o da taşı aldığımda öyle hissederim. Çünkü mesela annem kardeşime kehribar almıştı. Hatta bende de bilekliği var. Öyle düşündüğün için kullanıyorsun ben takmıyorum. Takınca çıkartınca da aynı kardeşimin boynunda var. Bir işe yaramadı. Kardeşimde bir değişiklik yok galiba hala sinirle bağırıp çağırıyor yani kendi kendine. Oradan da test ederek bence gerçek değil (K3).

Hayır. Çünkü eğer etkisi olsaydı Sağlık Bakanlığı duyururdu ve doktorlar da pek fazla uğraşmazdı. O yüzden yani kullanımı genel olurdu, yaygınlaşırdı ama kullanımı şu anda yaygınlaşmamış o yüzden (K6).

K3 kodlu öğrenci DT'nin etkili olduğunu düşünen insanların, böyle düşünmelerinin psikolojik etkiden kaynaklandığını ifade etmekle birlikte, etkisiz olmasını doktorların kullanmamasına ve kendi deneyimdeki olumsuz sonuca dayandırarak açıklamıştır. Öğrenci bir kişinin kullanımının, DT'yi kanıtlamak için tek başına yeterli olmayacağını farkında değil gibi görünmektedir. Kontrol grubunda K6 kodlu öğrenci de benzer şekilde DT'nin etkisiz olmasını doktorlar tarafından kullanılmamasına ve yaygın olmamasına dayandırarak açıklamıştır. Öğrencilerin şüpheli bir şekilde doktorlar tarafından kullanılmamasına dikkat çekmesinin yanı sıra olumsuz kişisel deneyimi ve yaygın olmama gerekçesini belirtmelerinden dolayı bilimin doğasına dayalı akıl yürütmeleri zayıf olarak nitelendirilmiştir.

DT'nin etkisiz olduğunu ifade eden deney grubu öğrencilerinden D2 ve D4 kodlu öğrenciler gerekçelendirmelerini bilimin doğasına dayalı olarak açıklamıştır. D2 kodlu öğrenci DT'nin etkisiz olma gerekçesini birçok hastalığın tedavisinde ilaç yerine

kullanılmaması ve bilimsel dergide yer almaması ile açıklamıştır. D4 kodlu öğrenci ise etkisiz olma gerekçesini daha önce gördüğü fen bilimi eğitiminde öğrendiği bilgilere dayalı olarak ifade etmiştir. İki öğrencinin de açıklamasında bilgi ve bilimsellik daha ön planda görünmektedir. Her ne kadar etkisiz olduğunu ifade eden kontrol ve deney grubu öğrencileri sayıca eşit olsa da, deney grubu öğrencilerinin gerekçelendirmelerini daha güçlü bilimin doğası anlayışlarına dayandırdığı anlaşılmaktadır. DT'nin etkisiz olduğunu ifade eden deney grubu öğrencilerinin ifadelerinden örnek alıntılar aşağıda yer almaktadır:

Eğer taşlar işe yarasaydı birçok hastalıkta ilaç yerine kullanılırdı. Bilimsel dergilerde yayınlanırdı ama ben dergiyi çok okuduğum için hiç görmedim (D2). Hayır. Çünkü taşların enerji topladığını söylüyorlar. Enerji dönüşebilir ama böyle iletilmez. Biz böyle bir bilgi daha önce görmedik. Zaten taşıyorsa da nasıl taşıdığını da belirtmemişler bize. Bu yüzden böyle bir şey yok bence (D4).

Kontrol grubunda K2 kodlu öğrenci ile deney grubunda D3 kodlu öğrenci DT'nin etkisiz olduğunu ifade ederek gerekçelerini taşın doğasına dayalı olarak açıklamıştır. Bununla birlikte öğrenciler DT'nin gerçek hayatta etkili olmamasına rağmen görünürdeki başarısının DT'yi kullanan kişilerin psikolojik olarak işe yaradığını düşünmelerinden kaynaklandığını ifade etmesi dikkat çekicidir. İlgili örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

İnsanlara ilk önce onu şey ediyorlar, kelimelerle anlatıyorlar, sonra insanlar bir yerden sonra inanmaya başlıyor buna. Psikolojik bence. O taş işe yaramasa bile işe yaramış gibi görüyorlar. Psikolojik yani (K2).

Bence insanlar kendisi şey yapıyor. Uydurma gibi bir şey düşünüyorum, çünkü onu kullandıklarında öyle hissediyorlar ya da öyle düşünüyorlar (D3).

Kontrol grubunda DT'nin etkili olma durumuna ilişkin yargıya varamayan bir öğrenci bulunurken, deney grubunda DT'nin etkili olma durumu ile ilgili fikir ifade etmeyen öğrenci olmadığı tespit edilmiştir. K5 kodlu öğrenci insanların DT'nin etkili olmasını düşünmelerini psikolojik etki olarak açıklasa da, DT'yi kendi kullanmadığı için etkisine ilişkin net bir açıklama belirtmeyeceğini ifade etmiştir. Öğrencinin deneyim odaklı düşündüğü ve görmek inanmaktır yanılışına sahip olduğu anlaşılmaktadır. İlgili alıntı aşağıda sunulmuştur:

Şöyle bir durum var, doğal taşların nasıl bir şey olduğunda yani ben kullanmadığım için bilmiyorum ama psikolojik bir sebeple insanın, kendi beynine gönderdiği şeyle, kendi kendini düzeltmesi olabilir diye düşünüyorum (K5).

Kontrol grubunda iki, deney grubunda ise üç öğrencinin DT'nin etkili olduğunu ifade ettiği belirlenmiştir. DT'nin etkili olduğunu ifade eden kontrol grubu öğrencilerinin tamamı ve deney grubu öğrencilerinin ikisi kişisel deneyime, diğer öğrenci ise benzerlik muhakemesine dayalı olarak gerekçelendirmiştir. Kişisel deneyime dayalı olarak gerekçelendiren öğrencilerin tanık oldukları olumlu sonuçlanan tecrübelerinin bu taşların etkili olduğunu düşünmelerini sağladığı ve tek bir olumlu durumun DT'nin etkili olmasını kanıtlamak için yeterli olduğunu düşündükleri anlaşılmaktadır. İlgili örnekler aşağıda yer almaktadır:

Ö: Evet. Çünkü kanıtlanmış bir şey.

A: Sen gördün mü kanıtlandığını?

Ö: Evet. Kardeşimde. Kardeşim bir ara çok hastalanmıştı. Ateşi bayağı çıkmıştı 38-39'a kadar. Babamda damla taşı kolyeyi aldı. Taktı, bir gün falan bekledik. Kendine geldi kardeşim.

A: Başka bir ilaç kullanmış mıydı?

Ö: Hayır. Sadece taşı kullandı (K4).

Olabilir. Çünkü benim kardeşim de denedi. İyi geldi kardeşime. Kardeşimin burnu her zaman akşamları kanyordu. Annem bir taş getirdi, onu verdi, her zaman üzerine falan ya da başka bir yerine koydu. Yani sonrasında çıkardığında başka bir şey olmadı. Daha iyiydi (D1).

Mevcut araştırmanın ikinci sözdebilimsel bağlamı ÇSA'nın etkili olma durumuna ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin yarısının (N=3) etkili, deney grubu öğrencilerinin ise çoğunun (N=4) etkisiz olduğunu ifade ettiği tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ÇSA'nın etkili olduğunu ifade eden öğrencilerin tamamı ve deney grubunda etkili olduğunu ifade eden öğrencilerden biri gerekçelendirmesini benzerlik muhakemesine dayalı akıl yürütme ile açıklamıştır. Öğrencilerin çubuğun cansız olduğunu göz ardı ederek, ağacın kökleri gibi yer altındaki suya yönelmeye çalıştığını düşündükleri anlaşılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin ÇSA'ya ilişkin gerekçelendirmelerinin ÇSA'nın etkili olduğunu ileri süren sözdebilimcilerin, muhataplarını ikna etmek için kullandıkları açıklamalarla benzerlik göstermesi dikkat çekicidir. İlgili alıntı aşağıdaki gibidir:

Bulunabilir. Çünkü her şey olabilir. Bence çubukla suyun bir bağı olabilir.

Mesela bir ağacı suladığımızda ağaç büyür ya ama sulamadığımızda ağaç solar.

O dalla bir bağ olabilir (K4).

Bulunabilir. Çünkü ağacın içindeki mineraller suyu çekebilir. Çubuğun mineralleri suya doğru suya yaklaşıncaya titremiştir. Ondan olabilir. Çünkü normalde ağacı yere diktiğimizde kökleri su bulmak için toprakta gezer. Ağaç dalı da suyu bulmak için ağacı orasına gidebilir (D5).

Deney grubu öğrencilerinden ÇSA'nın etkili olduğunu belirten diğer öğrenci gerekçesini kişisel deneyime dayalı olarak açıklamıştır. Öğrencinin ifadesinden dayısının ÇSA ile ilgili deneme yaptığı, kan grubu ile su çıkarabildiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Otorite atfettiği dayısına duyduğu güven D1 kodlu öğrencinin sorgulamadan ÇSA'nın etkili olduğuna inanmasını sağlamış görünmektedir:

Ö: Evet. Çünkü benim dayım da deniyor. Dayım sondajcı ama benim dayım şey kan grubuyla da yapıyor.

A: Kan grubuyla nasıl yapıyor dayın?

Ö: Onu sormadım. Ama böyle kan grubuna bakıyor mesela A Rh (+) ise demek doğru çıkıyor. Su çıkabiliyormuş (D1).

ÇSA'nın etkili olmasına ilişkin kontrol grubunda bir öğrenci yargıya varamazken, deney grubunda etkili olma durumu ile ilgili fikir belirtmeyen öğrenci bulunmamaktadır. Kontrol grubunda yargı ifade edemeyen K5 kodlu öğrenci DT'nin etkili olma durumu ile ilgili de fikir belirtmemiştir. Öğrencinin açıklamasından DT ile ilgili görüşüne benzer olarak denemesi gerektiğini, denemediğinde doğruluğundan emin olamayacağını düşündüğü ve *görmek inanmaktır* yanılgısına sahip olduğu anlaşılmaktadır:

Edilebilmesi için önce benim kendim denemem lazım veya yanımdaki birinin dedem, babam olabilir onların denemesi lazım bir tarlada. Farklı videolarda gördüğümüz gibi mesela gösterdiğiniz videolara bakarak onun gerçek olduğunu kabul edemeyiz. Kendimiz deneyebilirsek o zaman doğruluğunu kanıtlayabiliriz (K5).

Kontrol grubundan iki ve deney grubundan dört öğrenci ÇSA'nın etkisiz olduğunu belirtmiştir. Kontrol grubunun tamamı ve deney grubundan iki öğrencinin ÇSA'nın etkisiz olmasına ilişkin gerekçelerini bilimin doğasına dayalı olarak ifade ettiği, deney grubunda ÇSA'nın etkisiz olduğunu belirten diğer iki öğrencinin gerekçelerini çubuğun doğasına dayalı açıkladığı tespit edilmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin gerekçelendirmeleri incelendiğinde, öğrencilerin ÇSA'nın doğruluğunun kanıtlanması gerektiğini, yeterli kanıt olmadığını ifade ettiği anlaşılmaktadır. Öğrenciler kanıta vurgu yapmakla birlikte kanıtın ne olduğu ve nasıl elde

edileceğine ilişkin bir ifade belirtmediğinden dolayı, öğrencilerin bilimin doğasına dayalı akıl yürütmeleri zayıf olarak nitelendirilmiştir. İlgili alıntılar aşağıda yer almaktadır:

Bence bulamazlar. Belki insanları kandırmak için buna şey yapmak için suyun olduğu yere bildiği halde el titreştiriyor olabilir. O videolardan falan kanıt yok (K3).

Hayır. Çünkü bu doğru bir bilgi ise o zaman mesela Afrika’da o zaman pek uğraşmadan hemen sonra su bulabilirlerdi ama doğru değil. Doğruluğunu kanıtlaması lazım (K6).

ÇSA’nın etkisiz olduğunu ifade eden deney grubunda D2 ve D4 kodlu öğrenciler gerekçelendirmelerini bilimin doğasına dayalı akıl yürütme ile açıklamıştır. D2 kodlu öğrencinin açıkça ifade etmese de bilimsel bir durumun herkesin denemesine açık olması gerektiğini ifade ettiği, D4 kodlu öğrencinin kanıtın önemini ve bilimsel araştırma süreciyle elde edilmesinin farkında olduğu anlaşılmaktadır. Her ne kadar kontrol ve deney grubunda ÇSA’nın etkisiz olmasını bilimin doğasına dayalı akıl yürütme ile açıklayan öğrenci sayıları eşit olsa bile, bu durum DT sözdebilimsel konusunda olduğu gibi deney grubu öğrencilerinin daha güçlü bilimin doğası anlayışlarına sahip olduğuna işaret etmektedir. D2 ve D4 kodlu öğrencilerin ifadeleri aşağıda yer almaktadır:

Hayır. Çünkü eğer su bulunsaydı nasıl desem eğer o titreşimi kâğıtta siz bize vermiştiniz. Birinde diyordu ki sadece belirli kişiler bulabilir. Birinde ise herkes denediğinde bulabilir yazıyordu. Burada bir çelişki var. Bilimselse herkeste olur yani ondan sonra bir video izlemiştik. Videoda adam suyu bulduğunu gösteriyor ama sadece su bulunmuş, onun nasıl çekildiğini bulduğunun videosunu göstermemişti bu yüzden (D2).

Hayır. Çünkü mesela tahtadan yapılırsa tahtalar zaten canlılık özelliğini kaybettiği için suya karşı bir duyarlılığı olamaz. Metalden yapılmışsa bakırın da öyle bir özelliği olamaz. Bunu bilimsel araştırmayla kanıtlamanız lazım (D4).

Mevcut araştırmanın son konusu İRİ’nin etkili olma durumuna ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin yarısının (N=3) İRİ’nin etkili, deney grubu öğrencilerinin çoğunun ise (N=5) İRİ’nin etkisiz olduğunu düşündüğü belirlenmiştir. Bununla birlikte deney grubunda bir öğrenci de İRİ’nin etkili olduğunu ifade etmiştir. Hem kontrol hem de deney grubunda İRİ’nin etkili olduğunu belirten öğrenciler gerekçelendirmelerini benzerliğe dayalı muhakeme ile açıklamıştır. Örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Mesela ben de ilkbahar alerjisi var. Her yerimde böyle nokta nokta benekler çıkıyor. İnsan da o hastalığı eğer ki vücudun bir yerine vurması lazım, oradan da gelip göz tarafında belli ediyordur o hastalık. Ondan dolayıdır (K2).

Edilebilir. İnsanın gözü olduğu kendi yüzünün parçası olduğu için her şey görebiliriz. Çünkü vücudumuzda bir parça mesela koldan damarlar geçiyor. Onunla da bağlı olduğu için olabilir (D1).

Araştırmada ele alınan diğer sözdebilimsel konularda olduğu gibi kontrol grubunda İRİ'nin etkili olma durumuna ilişkin herhangi bir fikir ileri süremeyen öğrenciler mevcutken, deney grubunda yargıya varamayan öğrenci bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra İRİ'nin etkisiz olduğunu ifade eden kontrol grubunda bir öğrenci olduğu ve gerekçesini bilimin doğasına, deney grubunda beş öğrenci olduğu ve bu öğrencilerden ikisinin gerekçelendirmesini gözün doğasına, üçünün ise bilimin doğasına dayalı olarak açıkladığı anlaşılmıştır. İRİ'nin etkisiz olduğunu belirten kontrol grubu öğrencisi gerekçelendirmesini kanıtlanmaması ve doktorlar tarafından kullanılmaması olarak ifade etmekle birlikte kesin kanıtlanması gerektiğine vurgu yaparak açıklamıştır. Bu nedenle bilimin doğasına dayalı akıl yürütmesi zayıf olarak nitelendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ise gerekçelendirmelerini fen bilimleri dersinde öğrendikleri gözün yapısı ile ilgili bilgilerle ilişkilendirdikleri, konunun araştırılmadığını, bilimsel olduğunun söylenmediğini ve doktorlar tarafından kullanılmadığını ifade ettikleri tespit edilmiştir. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin bilimin doğasına dayalı akıl yürütmeleri karşılaştırıldığında, DT ve ÇSA'ya benzer şekilde deney grubunun gerekçelendirmesini daha güçlü bilimin doğası anlayışlarıyla ilişkilendirdiği anlaşılmaktadır. Öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Araştırma yapmış olsalar, eğer kesin kanıtlayacak bir şekilde çıkmamıştır. Kesin kanıtlayacak şekilde çıksaydı doktorlar güvenirdi ve doktorlar da bunu kullanarak test falan yapmak zorunda kalmazdı hastalıklar test etmek için. Direkt göze bakarak sonuca varabilirlerdi. Ama doktorlar bu yöntemi kullanmak yerine daha çok test sonuçlarına bakarak ilerliyor ve kesin net sonuçlara varıyor (K6). Hayır. Çünkü böyle bir şey olsaydı bize altıncı sınıfta örneğin gözün yapısında irisi işlerken zaten çok bir konu yoktu. Bir öğrendiğimiz renkli olmasıydı. Onu bize söylerlerdi irisin işte şu bölümü şurasıyla alakalıdır derlerdi. Olmadığı için bence böyle bir şey olamaz. Araştırma yapmamışlardır. Çünkü dediğim gibi bunu bize söylerlerdi o zaman. Böyle bir şey olsaydı bilimsel olduğu söylenecekti. Bir de o zaman zaten doktorlar böyle araçlara ihtiyaç duymaz, direkt irislere

bakarak vücudunuzun neresinde hastalık olduğunu söyler ve bunu tedavi ederdi (D4).

Özetle, DT'nin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesi ile ilgili son görüşme verilerine ilişkin bulgular kontrol grubu öğrencilerinin genel olarak DT'nin etkisiz olduğunu düşündüklerini, deney grubunda ise DT'nin etkili ve etkisiz olduğunu ifade eden öğrenci sayılarının eşit olduğunu göstermiştir. Kontrol grubundan bir öğrencinin DT'nin etkili olma durumuna ilişkin yargıya varamadığı, bazı öğrencilerin etkili olduğunu ifade ettiği belirlenmiştir.

İkinci sözdebilimsel konu ÇSA'nın etkili olma durumu ve gerekçelendirmesi ile ilgili bulgular genel olarak kontrol grubu öğrencilerinin ÇSA'nın etkili, deney grubu öğrencilerinin etkisiz olduğunu düşündüğünü ortaya çıkarmıştır. Kontrol grubunda bazı öğrencilerin ÇSA'nın etkisiz olduğunu ifade ettiği, bir öğrencinin ise ÇSA'nın etkili olmasına ilişkin yargıya varamadığı, deney grubunda ise bazı öğrencilerin etkili olduğunu ifade ettiği tespit edilmiştir.

Son sözdebilimsel konu İRİ'nin etkili olma durumu ve gerekçelendirmesine ilişkin bulgular genel olarak kontrol grubu öğrencilerinin İRİ'nin etkili olduğunu, deney grubu öğrencilerinin ise etkisiz olduğunu düşündüğünü ortaya çıkarmıştır. Bununla birlikte kontrol grubunda bir öğrencinin İRİ'nin etkisiz, deney grubunda ise bir öğrencinin İRİ'nin etkili olduğunu ifade ettiği belirlenmiştir.

Ön görüşme ve son görüşme verileri karşılaştırıldığında kontrol grubunda DT'nin etkili olduğunu ifade eden öğrenci sayısının azaldığı, etkisiz olduğunu ifade eden öğrenci sayısının arttığı, etkisiz olduğunu ifade eden öğrencilerin ön görüşmeden farklı olarak gerekçelendirmelerini bilimin doğasına dayalı olarak zayıf bir şekilde açıkladıkları tespit edilmiştir. ÇSA'nın etkili ve etkisiz olduğunu ifade eden öğrenci sayısının arttığı, etkisiz olduğunu ifade eden öğrencilerin gerekçelendirmelerini bilimin doğasına dayalı olarak zayıf bir şekilde açıkladığı belirlenmiştir. İRİ'nin etkili olduğunu ifade eden öğrenci sayısının azaldığı, ön görüşmeden farklı olarak son görüşmede İRİ'nin etkili olma durumuna ilişkin yargıya varamayan öğrencilerin olduğu, etkisiz olduğunu ifade eden öğrenci sayısının değişmemekle birlikte gerekçelendirmenin ön görüşmeden farklı olarak bilimin doğasına dayalı zayıf bir şekilde açıklandığı tespit edilmiştir.

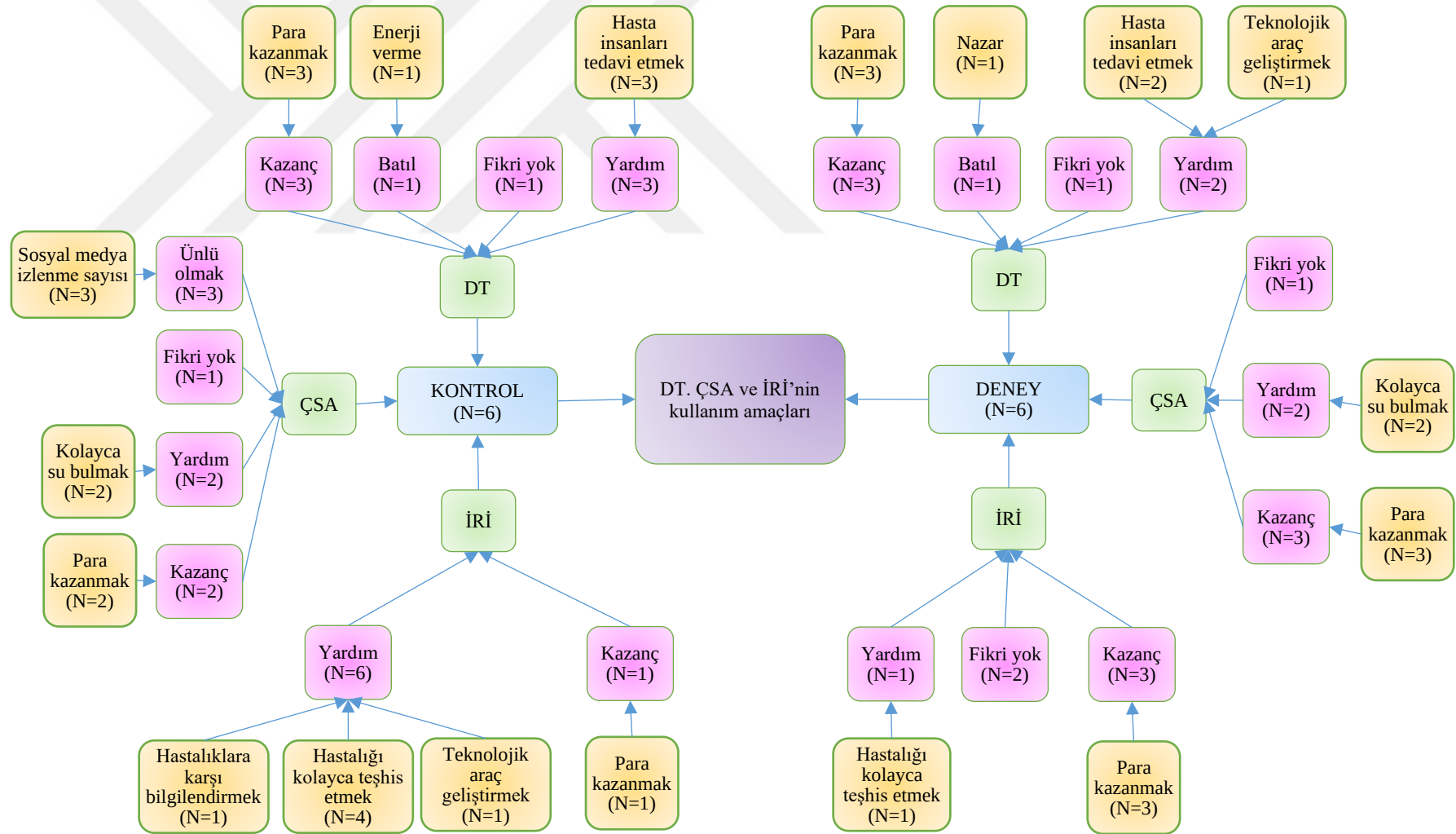
Deney grubunda ön görüşme ve son görüşme bulguları karşılaştırıldığında ön görüşmeden farklı olarak DT ile ilgili yargıya varamayan öğrencinin bulunmadığı, hem etkili hem etkisiz olduğunu ifade eden öğrenci sayısının arttığı, gerekçelendirmelerini bilimin

doğasına dayalı açıklayan öğrenci sayısının ön görüşmeye göre daha fazla olduğu ve daha güçlü bilimin doğası anlayışlarını yansıttığı belirlenmiştir. ÇSA'nın etkili olduğunu düşünen öğrenci sayısının azaldığı, yargıya varamayan öğrencinin olmadığı, etkisiz olduğunu düşünen öğrenci sayısının arttığı, DT sözdebilimsel konusunda olduğu gibi gerekçelendirmelerini bilimin doğasına dayalı açıklayan öğrenci sayısının ön görüşmeye göre daha fazla ve daha güçlü bilimin doğası anlayışlarını yansıttığı tespit edilmiştir. İRİ'nin etkili olduğunu ifade eden öğrenci sayısının azaldığı, son görüşmede yargıya varamayan öğrencinin olmadığı, etkisiz olduğunu ifade eden öğrenci sayısının arttığı ve öğrencilerin gerekçelendirmelerini bilimin doğasına dayalı olarak açıkladıkları belirlenmiştir.

Her üç sözdebilimsel bağlamın etkisizliğine ilişkin kontrol grubuna ve ön görüşmeye göre deney grubu öğrenci görüşlerinin daha fazla gelişme gösterdiği, deney grubu öğrencilerinin gerekçelendirmelerini bilimin doğası anlayışlarına dayalı olarak daha fazla ve daha güçlü bir şekilde açıkladıkları belirlenmiştir. Deney grubunda her üç sözdebilimsel bağlamda sözdebilimsel konunun etkisizliğine ilişkin öğrenci görüşlerinde gelişim olmakla birlikte en dikkat çekici gelişimin İRİ sözdebilimsel konusunda olduğu tespit edilmiştir. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin son görüşmeye ilişkin görüşleri arasında en fazla farklılaşmanın İRİ, en az farklılaşmanın DT konusunda olduğu ortaya çıkmıştır. Bu ve diğer bulgular deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna ve ön görüşmeye göre sözdebilimsel iddia ve uygulamalara inanma eğiliminin daha fazla azaldığını göstermektedir.

DT, ÇSA ve İRİ'nin kullanım amacına ilişkin öğrenci görüşleri

İkinci temada, DT, ÇSA ve İRİ sözdebilimsel uygulamalarını insanların neden kullandıkları ve bu iddiaları ileri süren insanların amacının ne olduğuna ilişkin kontrol ve deney grubu öğrencilerinin son görüşme verilerinden elde edilen bulgular yer almaktadır. Öğrencilerin sözdebilimsel iddiaların kullanım amacına ilişkin görüşleri DT konusunda *yardım, batıl, tıbbi, kazanç* ve ön görüşmeden farklı olarak *fikri yok*, ÇSA konusunda *ünlü olmak, yardım, fikri yok* ve ön görüşmeden farklı olarak *kazanç*, İRİ konusunda *yardım, fikri yok* ve ön görüşmeden farklı olarak *kazanç* şeklinde kategorize edilmiştir. Bu temada kategoriler altında yazan sayıların toplamının, gruptaki öğrenci sayısından fazla görünmesinin nedeni, bir öğrencinin kullanım amacına ilişkin birden fazla görüş belirtmesidir.



Şekil 4.6. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası DT, ÇSA ve İRİ'nin kullanım amacına ilişkin görüşleri

Öğrencilerin DT ile ilgili sözdebilimsel uygulamaların kullanım amacına ilişkin görüşleri incelendiğinde, hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin yarısının (N=3) DT ile ilgili iddiaları ileri süren insanların amacının kazanç elde etmek olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Kazanç elde etme amacını belirten hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin tamamı DT ile ilgilenen kişilerin bu taşları satarak para kazanmayı amaçladıklarını ifade etmiştir. DT'nin kazanç elde etmek amacıyla kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerinden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Doğal taşlar birçok sebeple kullanılabiliyor, enerji, düşürme, başka hastalıklar için kullanılıyor. İnsanlar farklılar aslında, bazıları para kazanmak için bazıları da gerçekten insanları tedavi etmek için doğal taşların etkili olduğunu söylüyor (K5).

Bilimsel bir amaçları yok muhtemelen. Bir işe yaramıyordur. Amaçları para kazanmak olabilir, insanları böyle düşündürerek o taşları satarak para kazanmaktır amaçları (D4).

Deney grubunda DT'nin kazanç elde etme amacını ifade eden üç öğrenciden ikisi DT'nin kullanımına ilişkin başka bir amaç belirtmezken, bir öğrenci para kazanmakla birlikte DT'nin tedavi etme amacıyla da kullanıldığını ifade etmiştir. Kontrol grubunda ise DT'nin kazanç elde etmek amacıyla kullanıldığını belirten üç öğrencinin tamamı DT'nin iyileşmek, hastalıktan korunmak gibi farklı amaçlar için de kullanıldığını dile getirmiştir. Bundan dolayı DT'nin kazanç elde etmek amacının yanı sıra başka amaç ifade eden öğrencilerin ticaret ve hileye dayalı sözdebilimin doğasında var olan kâr amacının tam olarak farkında olduğunu söylemek zor görünmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin yarısı (N=3) deney grubu öğrencilerinin ikisi DT'nin yardım amacıyla kullanıldığını ifade etmiştir. Bu öğrenciler DT ile ilgilenen kişilerin belli hastalıktan muzdarip olan insanları tedavi etmek amacıyla olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte deney grubunda bir öğrenci sözdebilimcilerin iyi niyetli bir yaklaşımla teknolojik araç geliştirerek insanlara yardım etmeye çalıştığını ifade etmiştir. Öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Hasta olanlara, mesela yaşlı olanlara, hastalıklarını tedavi etmek, doktorun yapamadığını, o taşlar sayesinde yapıldığını düşünmek için böyle yapıyorlar (K6).

Bence eski insanlar o taşları şeye katarak onları değerlendirmiş olabilirler. O taşları öne sürmek ve o taşları nasıl diyeyim, O taşları insanlar üzerinde

etkilerini deneyip sonra daha uzun süre mesela öbür şeylere dayanabilmesi için onları geliştirebilirler (D6).

Her iki grupta birer öğrenci DT'nin batıl amaçla kullanıldığını ifade etmiştir. Kontrol grubu öğrencisi DT'nin insanların enerjisini artırmak, deney grubu öğrencisi ise nazardan korunmak için kullanıldığını belirtmiştir. Deney grubu öğrencisinin DT ile ilgili kişisel deneyimini anlattığı ifadesi aşağıda sunulmuştur:

Evet. Benim yeğenim doğdu. Amcam ona kehribar aldı. Nazar için şey için nasıl diyeyim, böyle insanlar oluyor ya bebeklere falan insanlar şey yapıyor ondan onun için (D6).

Her iki gruptan da birer öğrenci DT'nin kullanım amacıyla ilgili herhangi bir fikir belirtmemiştir. Deney grubunda D3 kodlu öğrencinin görüşme süresince sıklıkla *bilmiyorum, aklıma bir şey gelmiyor* ifadelerini kullanması konuya ilişkin yorum yapmaktan kaçındığını düşündürmektedir. Kontrol grubunda ise fikir beyan edemeyen öğrencinin kafa karışıklığı alıntısından anlaşılmaktadır. Öğrenci DT'nin bilimsel olmadığını ama niçin bunu ileri sürdüklerini anlayamadığını dile getirmiştir. Öğrenci iddiaların etkisiz olduğunu fark etmiş olmakla birlikte, sözdebilimcilerin ticari amacının farkında değil gibi görünmektedir:

Şimdi bu iddiayı ilk başta kim çıkarmış bilmiyorum ama amacın ne olduğunu bir türlü çözemedim. Saçma bir şey ama şimdi bu amacı doğrulamak için bilim insanları bir öncülükte bulunmamış, bir şey yapmamışlar. Yapmadıkları için bilimsel değil, belki kendilerine, insanlara şey yapmaya çalışıyor yani biz biliyoruz gibisinden ama zannetmiyorum. Amaçlarının ne olduğunu da şu anda çözemiyorum (K3).

Mevcut araştırmada ele alınan ikinci sözdebilimsel bağlam ÇSA ile ilgili öğrencilerin kullanım amacına ilişkin görüşleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin yarısının (N=3) ÇSA sözdebilimsel iddiasını ileri süren kişilerin ünlü olmak amacıyla yaptıklarını düşündüğü belirlenmiştir. Bu öğrenciler ÇSA ile ilgilenen sözdebilimcilerin sosyal medyada izlenme sayısını artırmak için ÇSA'yı ileri sürdüğünü düşünmektedir. Bununla birlikte deney grubunda ÇSA ile ilgili ünlü olmak amacını dile getiren öğrenci bulunmamaktadır. Ön görüşmede deney grubunda ÇSA ile ilgilenen kişilerin ünlü olmak amacını dile getiren iki öğrenci bulunurken, son görüşmede ifade etmeyen öğrencinin olması dikkat çekicidir. Ünlü olmak kullanım amacına ilişkin örnek alıntı aşağıda sunulmuştur:

Ö: *Farkındalık yaratmaktır. Ya biz bunu bulduk söyledik. Bütün dünyaya bunu yayacaklar. Sonra bütün dünyada bu adamları inanacak falan kendisini yükselmiş falan zannetsin diye.*

A: *Yükselmişle ne demek istiyorsun?*

Ö: *Herkes onu bilsin. Daha çok izlensin (K2).*

Deney grubu öğrencilerinin yarısı (N=3) kontrol grubu öğrencilerinin ikisi ÇSA sözdebilimsel iddiasını ileri süren insanların kazanç elde etmek amacını ifade etmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ifadeleri, sözdebilimcilerin ticari hile ve kaygısını fark etmiş olmaktan ziyade, insanların geçinebilmek için para kazanmak zorunda oldukları görüşünü yansıtıyor gibi görünmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin açıklamalarında bilimsellik vurgusunun öne çıkması ve ÇSA ile ilgili başka bir amaç belirtmedikleri dikkate alındığında sözdebilimin ticaret ve hileye dayalı doğasının daha fazla farkında oldukları anlaşılmaktadır. Kazanç elde etme kullanım amacına ilişkin öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur:

Amacı belki daha çok izlenme, para kazanma, insanların şu an tek derdi geçinmek olduğu için mesela her yerden para kazanmak istiyorlar. Bu yüzden mesela bir insan olmuştur. Diğer insan da bulamadığı için onu parayla getirip araştırmaya koyabilir (K5).

Bence para kazanmak içindir. Mesela kendileri gittiği bir tarlanın hepsinde su buldum diyorlar. Bize bunu bilimsel bir ifade gibi gösteriyorlar. Ama her tarlada su buluyorsan bir kere bu bilimsel olmaz, sözdebilimsel olur (D4).

D4 kodlu öğrencinin sözdebilimin karakteristik özelliği olan doğrulama ön yargısını ifade etmesi dikkat çekicidir. Doğrulama ön yargısı sözdebilimsel iddiaları destekleyen kanıtların mevcut olması, bunun aksine bu iddialar ile tutarsız herhangi bir örneğin bulunmaması durumudur. Öğrenci sözdebilimin hep doğrulayan örnekler üzerinden iddialarını ileri sürdüğünü, yanlışlanan bir durumu göz ardı ettiğini fark etmiş görünmektedir.

Hem kontrol hem deney grubunda iki öğrenci ÇSA'yı ileri süren kişilerin amacının belirli bir tarlada su arayan insanların kolayca su bulmalarına yardım etmek olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte her iki gruptan bir öğrenci ÇSA'nın kullanım amacına ilişkin herhangi bir fikir belirtmemiştir. Kontrol ve deney grubunda fikir belirtmeyen öğrenciler (K3 ve D3) DT ile ilgili kullanım amacına ilişkin fikir belirtmeyenlerle aynı kişilerdir. D3 kodlu öğrencinin *bilmiyorum* şeklindeki ifadesi fikir yürütmekten kaçındığı düşüncesini

güçlendirirken, K3 kodlu öğrencinin açıklaması sözdebilimcilerin amacına ilişkin kafa karışıklığının devam ettiğini göstermektedir:

İşte bunların amacını ben çözemiyorum. Bunu şey yapamıyorum amacına dair hiçbir şey söyleyemiyorum (K3).

Mevcut araştırmada en son konu İRİ ile ilgili kullanım amacına ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin tamamının (N=6), deney grubu öğrencilerinin ise sadece birinin İRİ ile ilgilenen sözdebilimcilerin bu iddiaları insanlara yardım etmek amacıyla ileri sürdüğünü düşündükleri belirlenmiştir. Öğrenciler İRİ ile ilgilenen sözdebilimcilerin insanların hastalıklarını kolayca teşhis etmek, hastalıklara karşı insanları bilgilendirmek ve teknolojik bir araç geliştirerek sağlık alanında ilerlemeyi sağlamak için İRİ'yi savunduklarını düşünmektedir. Örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

İnsanlar geçmişten günümüze birçok şeyi araştırarak teknolojiyi veya bilgiyi iletmeye çalışıyor kapasitesini. Bu insanlarda belki bunu araştırmak istedikleri için böyle düşünmüş olabilirler. Bunu yapmaya çalışmış olabilir ama yine de doğru değil (K3).

Amaçları insanların önceden hastalıklarını tedavi etme (K1).

Mesela bu hastalıkların daha kısa bir süre içinde bulunması. O gözdeki irisin kısa süre içinde araştırmaları (D6).

K3 kodlu öğrenci İRİ'nin doğru olmadığını düşünmekle birlikte, İRİ sözdebilimsel iddiasını ileri süren insanların ticari ve hileye dayalı amacının farkında değil gibi görünmektedir.

İRİ'nin kullanım amacına ilişkin kontrol grubunda fikir belirtmeyen öğrenci bulunmazken, deney grubunda diğer sözdebilimsel bağlamlarda kullanım amacına ilişkin fikir belirtmeyen D3 kodlu öğrencinin yanı sıra D1 kodlu öğrencinin de herhangi bir fikir ifade etmediği belirlenmiştir. Öğrencilerin cevapları *bilmiyorum* ve *aklıma bir şey gelmiyor* gibi kısa ifadelerden oluşmaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerinden sadece birinin İRİ ile ilgilenen sözdebilimcilerin kazanç elde etme amacını ifade ettiği anlaşılmıştır. Sözdebilimcilerin para kazanma amacını belirten öğrenci (K6) ÇSA sözdebilimsel konusuna ilişkin de benzer bir amaç ifade etmiştir. Öğrencinin ifadesinden sözdebilimcilerin ticari amacını fark etmekten ziyade, bir iş anlaşması gibi değerlendirdiği anlaşılmaktadır:

Para kazanmak olabilir. O karşıdaki kişi benim hastalığımı bulabilirse işte sana para vereceğim. Sana yardım edeceğim, karşılığında olabilir (K6).

Deney grubu öğrencilerinin yarısının (N=3) İRİ ile ilgilenen sözdebilimcilerin kazanç elde etmek amacıyla bu iddiaları ileri sürdüklerini düşündüğü ortaya çıkmıştır. Bu öğrencilerden D4 kodlu öğrencinin sözdebilimcilerin ticaret ve hileye dayalı para kazanmak amacının farkında olduğu açıklamasından anlaşılmaktadır:

Para kazanmak. Çünkü iriste böyle bir şey yok. Araştırılmamış. Bunun için daha büyük şeyler yapmamız lazım. Daha iyi teknolojik araçlar üretmemiz lazım. Ve farklı insanlarda denemeniz lazım. Sonuçlara bakmamız lazım. Öyle bir şey yapmamışlar (D4).

D4 kodlu öğrenci İRİ ile ilgili kullanım amacına ilişkin görüşlerini açıklarken sözdebilimcilerin araştırma yapmadıklarının, araştırma yapılırken alternatifler düşünmek, sonuçları değerlendirmek gerektiğinin farkında gibi görünmektedir.

Özetle, DT'nin kullanım amacı ile ilgili son görüşme verilerine ilişkin bulgular kontrol grubu öğrencilerinin DT ile ilgilenen kişilerin amacının kazanç elde etme ve hasta insanları tedavi ederek yardımda bulunma, deney grubu öğrencilerinin ise DT'yi ileri süren kişilerin amacının kazanç elde etme olduğunu düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Bununla birlikte deney grubunda bazı öğrenciler DT'nin teknolojik araç geliştirmek, belli hastalıktan muzdarip insanları tedavi etmek amacıyla kullanıldığını ifade etmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin DT'nin insanlara enerji vermek için batıl amaçla da kullanıldığını düşündükleri belirlenmiştir. Benzer şekilde deney grubu öğrencileri de DT'nin nazardan korunmak için batıl amaçla kullanımını ifade etmiştir.

ÇSA'nın kullanım amacı ile ilgili son görüşmeye ilişkin bulgular, kontrol grubu öğrencilerinin ÇSA ile ilgilenen kişilerin ünlü olmak amacıyla, deney grubu öğrencilerinin ise ÇSA'yı savunan kişilerin kazanç elde etmek amacıyla bu iddiaları ileri sürdüğünü düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Bunun yanı sıra kontrol grubunda ÇSA ile ilgilenen sözdebilimcilerin para kazanmak amacını ifade eden öğrenciler olduğu da tespit edilmiştir. Hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin ÇSA'nın kullanım amacına ilişkin ifade ettiği bir başka amacın, ÇSA ile ilgilenen sözdebilimcilerin diğer insanların kolayca su bulmalarına yardım etmek olduğu anlaşılmıştır.

İRİ'nin kullanım amacı ile ilgili son görüşme verilerine ilişkin bulgular kontrol grubu öğrencilerinin İRİ'yi ileri süren kişilerin amacının insanlara yardım etme, deney grubu öğrencilerinin ise İRİ ile ilgilenen kişilerin amacının kazanç elde etme olduğunu düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Bununla birlikte kontrol grubundan az sayıda öğrencinin

İRİ ile ilgilenen sözdebilimcilerin para kazanma, deney grubundan az sayıda öğrencinin ise kolayca su bulma amacını ifade ettiği tespit edilmiştir.

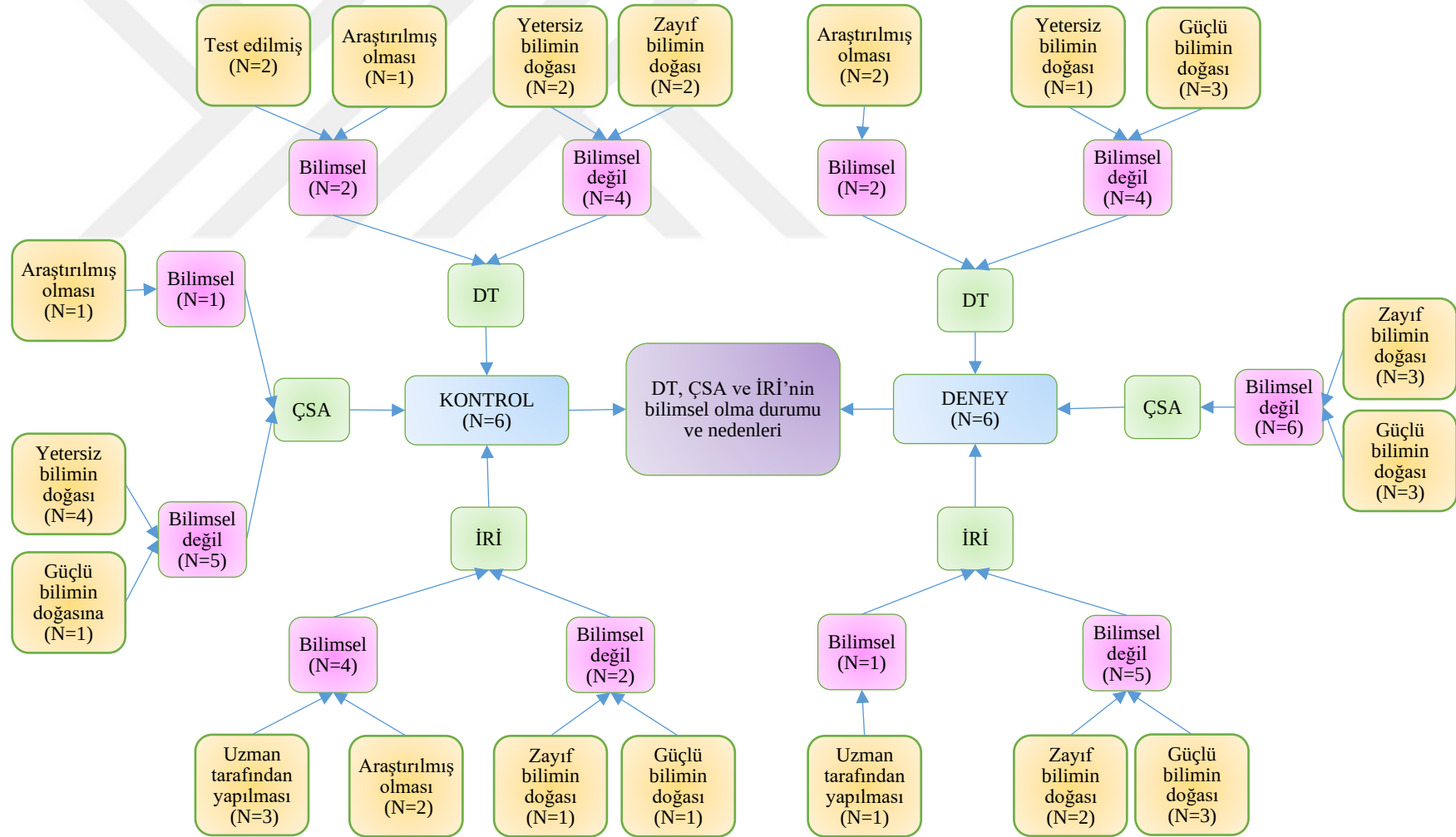
Kontrol grubu öğrencilerinin ön görüşme ve son görüşme verileri karşılaştırıldığında ön görüşmede DT'nin kullanım amacına ilişkin olarak belirlenen tıbbi kategorisinin son görüşmede ortaya çıkmadığı, son görüşmede batıl ve yardım kullanım amacını ifade eden öğrenci sayısının azaldığı, ön görüşmede sözdebilimcilerin ticari menfaat ve çıkarlarına ilişkin amaçlarını ifade eden öğrenci bulunmazken son görüşmede bazı öğrencilerin ifade ettiği tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ÇSA'nın kullanım amacına ilişkin son görüşmede ünlü olmak amacını belirten öğrenci sayısının arttığı, kolayca su bulma amacını ifade eden öğrenci sayısının azaldığı, ön görüşmede sözdebilimcilerin ticari menfaat ve çıkarlarına ilişkin amaçlarını ifade eden öğrencinin olmadığı, son görüşmede ise bazı öğrencilerin ifade ettiği belirlenmiştir. Kontrol grubunda İRİ'nin kullanım amacına ilişkin öğrencilerin ön görüşmeye benzer şekilde yardım amacıyla kullanıldığını düşündükleri, sadece bir öğrencinin sözdebilimin para kazanma amacını dile getirdiği anlaşılmıştır. Öğrencilerin, sözdebilimcilerin para kazanmak amacını dile getirmelerinin yanı sıra başka kullanım amaçlarını da ileri sürdükleri, para kazanmayı insanları kandırmak amacından ziyade, geçim sağlamak anlamında ifade ettikleri görülmüştür. Bütün bu bulgular kontrol grubu öğrencilerinin DT ve ÇSA'nın amacına ilişkin görüşlerinde farklılaşma olmakla birlikte, İRİ'nin kullanım amacına ilişkin görüşlerinde çarpıcı bir değişiklik olmadığını, öğrencilerin sözdebilimin ticaret ve hileye dayalı doğasının tam olarak farkına varamadıklarını göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin ön görüşme ve son görüşme verileri karşılaştırıldığında son görüşmede DT'nin kullanım amacına ilişkin olarak belirlenen batıl ve yardım amacını ifade eden öğrenci sayısının azaldığı, kazanç elde etme amacını ifade eden öğrenci sayısının arttığı tespit edilmiştir. ÇSA'nın kullanım amacına ilişkin ön görüşmede belirlenen ünlü olma kategorisinin son görüşmede ortaya çıkmadığı, yardım amacına ilişkin görüş belirten öğrenci sayısının son görüşmede azaldığı, ön görüşmede sözdebilimcilerin ticari menfaat ve çıkarlarına ilişkin amaçlarını ifade eden öğrenci bulunmadığı, son görüşmede ise öğrencilerin yarısının kazanç amacını ifade ettiği tespit edilmiştir. İRİ'nin kullanım amacına ilişkin hastalıkları teşhis ederek yardım ettiğini ifade eden öğrenci sayısının son görüşmede azaldığı, ön görüşmede sözdebilimcilerin ticari menfaat ve çıkarlarına ilişkin amaçlarını ifade eden öğrenci olmadığı, son görüşmede ise öğrencilerin yarısının para kazanma amacını ifade ettiği belirlenmiştir. Bütün bu bulgular deney grubu öğrencilerinin son görüşmede ön

görüşmeye göre her üç sözdebilimsel bağlamın kullanım amacına ilişkin görüşlerinin olumlu yönde farklılaştığını, sözdebilimin ticaret ve hileye dayalı doğasının daha fazla farkında olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre sözdebilimsel konuların kullanım amacına ilişkin görüşlerinin daha fazla gelişim gösterdiği ve sözdebilimcilerin menfaat ve çıkarları doğrultusunda insanları kandırarak para kazanma amacının daha fazla farkında olduğu anlaşılmaktadır.

DT, ÇSA ve İRİ'nin bilimsel olma durumu ve nedenlerine ilişkin öğrenci görüşleri

Üçüncü temada, DT, ÇSA ve İRİ ile ilgili sözdebilimsel iddiaların bilimsel olma durumu ve nedenlerine ilişkin kontrol ve deney grubu öğrencilerinin son görüşme verilerinden elde edilen bulgular yer almaktadır. Son görüşme verilerine ilişkin öğrencilerin bilimsel olup olmama durumu ile ilgili ifadeleri ön görüşme verilerine benzer şekilde (bilimsel, kararsız ve bilimsel değil) kategorize edilmiştir. Bilimsel olma nedenleri uzman tarafından yapılması, araştırılmış olması ve test edilmiş olması; bilimsel olmama nedenleri yetersiz, zayıf ve ön görüşmeden farklı olarak güçlü bilimin doğası olarak kodlanmıştır.



Şekil 4.7. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası DT, ÇSA ve İRİ'nin bilimsel olma durumu ve nedenlerine ilişkin görüşleri

Öğrencilerin DT'nin bilimsel olma durumuna ilişkin görüşleri incelendiğinde hem kontrol (N=4) hem deney (N=4) grubunun çoğunun bilimsel olmadığını ifade ettiği tespit edilmiştir. Kontrol grubunda DT'nin bilimsel olmadığını ifade eden iki öğrenci DT'nin kanıtlanması gerektiğini ifade etmekle birlikte uzmanların açıklama ya da deney yapması ve DT'nin kesin kanıtlanması gerektiğini ifade etmiştir. Bundan dolayı görüşleri zayıf bilimin doğası anlayışı olarak değerlendirilmiştir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur:

Bilimsel değil, sözdebilim. Bilim insanları bunu tartışmamış. Ben daha önce doğal taşlar üzerine tartışıklarına hiç şahit olmadım görmedim bir yerde. Bilim insanları bunu araştırmamış, tartışmamışlar, deneyini de yapmamışlar, ortada bilimsel açıklama yok. Ondan dolayı etkilerini insanlar sadece kendi aralarında işte etkisi var gibi düşünebilirler bence. Bunları kanıtlayacak bir şey yok ortada, kanıtlayacak bir şey olmadığı içinde iddiaların kesin bir sonucu olmayacak (K3).

Eğer bunlar satıyorsa o zaman kanıtını gösterecekler. Mesela dünyaca ünlü bir doktordan ya da bilen profesörlerden doktorlardan. Sağlık uzmanları tarafından bunun kanıtını göstererek satabilirler ama göstermiyorlar (K6).

Deney grubunda DT'nin bilimsel olmadığını ifade eden öğrencilerin üçü nedenlerini daha güçlü bilimin doğası anlayışları ile açıklamıştır. D2 kodlu öğrencinin ifadesinden bilimsel bilginin her yerde aynı olması gerektiğini, yapılan deneyin sonuçlarının kişilere göre değişmeyeceğini, değişirse sözdebilim olacağını fark ettiği anlaşılmaktadır. D4 ve D5 kodlu öğrenciler ise bilimsel bilginin kanıtlanması ve zaman içinde değişime uğraması gerektiğini fark etmiş görünmektedir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda yer almaktadır:

Bilimsel bilgiyse bu her zaman her yerde aynı olmalı. Benimkinde olmadıysa bununkinde olduysa büyük ihtimal olduğu bilimsel bilgi değil yüzde yüz sözdebilim oluyor. Çünkü bilimsel bilgiler her yerde aynı olur. Mesela ben kendim evde denediğimde kâğıtlar yapıyor başka biri denediğinde de kâğıtlar yapıyor (D2).

Değildir. Bir iddianın bilimsel olabilmesi için denenmiş olması lazım, bilimsel olarak kanıtlanmış olması lazım. Belirli bir süre içinde değişikliğe uğraması lazım. Bir araştırma yaptığımızda bu iddiayı kanıtlamak için bunu kayıt altına almamız lazım (D4).

Bilimsel değildir. Çünkü test edilmiş, kanıtlanmış, zamanla değişebilir olmalıydı (D5).

DT'nin bilimsel olmadığını ifade eden kontrol grubundan iki öğrenci ve deney grubundan bir öğrenci nedenlerini uzman tarafından öne sürülmediği, deneyen herkese etki etmediği ve olumlu sonuç alınmadığı şeklinde açıklamıştır. Bundan dolayı görüşleri yetersiz bilimin doğası anlayışı olarak nitelendirilmiştir. Öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur:

Değildir. Doktorların falan bakması lazım. Birden fazla özelliği olmalı. Böyle bir tek özelliği olmasın. Her yerde kullanılabilsin (K2).

Bilimsel olması için doktorların veya profesörlerin o taşı alıp araştırması ve onları sadece insanlar üzerinde değil, mesela fare ve maymun gibi canlılarda da kullanması lazım (K5).

Bilimsel olamaz. Çünkü hani her insanda yani olmayabilir. Her insanda düzgün bir sonuç veremeyebilir (D1).

Hem kontrol hem de deney grubundan iki öğrencinin DT'nin bilimsel olduğunu ifade ettiği tespit edilmiştir. Öğrenciler DT'nin bilimsel olma nedenlerini araştırılmış ve test edilmiş olması şeklinde açıklamıştır. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur:

Bilimsel midir? (Düşünüyor) Bilimseldir. Çünkü araştırma yapmışsınız, onu doğrulamışsınız. Arasındaki bilgileri almışsınız (K1).

Bu iddialar bence bilimseldir. Çünkü iddialar bilimsel olmasaydı ne kanıt, ne gerekçe ne de bir dayanağa sahip olamazlardı. O taşları herkes kullanmazdı.

Tesbih yapanların satması. Çünkü taşların etkileri ve faydaları da var (D6).

İkinci sözdebilimsel konu ÇSA'nın bilimsel olma durumuna ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde kontrol grubunun çoğunun (N=5) deney grubunun ise tamamının bilimsel olmadığını ifade ettiği belirlenmiştir. Bilimsel olmadığını ifade eden kontrol grubu öğrencilerinin dördü nedenlerini uzman tarafından ifade edilmemesi şeklinde açıklamıştır. Bundan dolayı görüşleri yetersiz bilimin doğası anlayışları olarak nitelendirilmiştir. Örnek öğrenci ifadesi aşağıdaki gibidir:

İddialar, bilimsel değildir. Çünkü normal insanların yaptığı bir şey bir iddiadır. Mesela profesörler bilim insanları bunu bilen insanlar yaparsa bilimsel bir haber olur (K4).

Kontrol grubunda bir öğrencinin DT'nin bilimsel olmama nedenini güçlü bilimin doğası anlayışına dayalı olarak açıkladığı görülmüştür. K3 kodlu öğrencinin ifadesinden sözdebilimcilerin kendileri yaptığında deneyin olumlu sonuçlandığını, bilimsel bilginin deneyen herkeste aynı ya da en azından birbirine yakın sonuçlar vermesi gerektiğini fark ettiği anlaşılmaktadır:

Bilimsel değildir. Kendileri sadece kendi üzerinde denediklerinde oluşuyor. Kendileri yaptığında su çıkabilir, o da bence önceden bildikleri bir yerde, su olabileceğini düşünebildikleri bir yerden su çıkarabilirler bence. Bir de başka bir insan dener olumlu bir sonuca varmaz o yüzden. Aynı sonuca varmadıkları için bilimsel değildir bence. Bilimsel bilgiyse bu deneyen herkeste olmalı (K3).

Deney grubu öğrencilerinin ise tamamının ÇSA'nın bilimsel olmama durumuyla ilgili nedenini bilimin doğası anlayışlarına göre açıkladığı belirlenmiştir. Bu öğrencilerden D1, D3 ve D6 kodlu öğrencilerin açıklamalarında kanıt ve herkesin denemesine açık olması örtük bir şekilde ifade edildiği için zayıf olarak nitelendirilmiştir. Öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Bilimsel değildir. Bilimsel olması için her yerde aynı sonuç vermesi gerekir. Çünkü her yerde sonuç vermemiştir. Siz bize kâğıt vermiştiniz (BİSABA 4.etkinlik kâğıdı), orada kanıt da yoktu fazla (D1).

Bilimsel değildir. Çünkü o iddiada kanıt yok, gerekçe yok. Sadece bir video için o kadar şeyi göze almaz, kimse yapamaz (D6).

Deney grubundan D2, D4 ve D5 kodlu öğrencilerin ise ÇSA'nın bilimsel olmamasını bilimsel bir araştırma süreci sonucunda elde edilmemesi, bilimsel bir kanıtın olmaması, bilimsel bilginin kesin olmadığını ve zamanla değiştiğini ifade ederek açıkladıkları belirlenmiştir. Bu ifadeler öğrencilerin bilimin doğasının ampirik ve geçici yönüne ilişkin daha bilinçli anlayışlar geliştirdiğini göstermektedir. Bundan dolayı görüşleri güçlü bilimin doğası anlayışı olarak nitelendirilmiştir. Örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur:

Bu iddialar bilimsel değildir. Çünkü bilimsel bir araştırma süreci sonucunda elde edilmemiş. Ayrıca bilimsel ise değişikliğe uğrar. Çünkü dediğim gibi tahtalar ve metal canlılığı yoktur. Suyu karşı duyarlılığı olmaz. İnsanlar belki önceden orada su olduğunu biliyordur mesela çubuğu böyle tutuyorlar, oraya kadar gidiyorlar. Ondan sonra kendileri yavaş yavaş açıp orada su olduğunu söyleyebilirler (D4).

Bilimsel değildir. Çünkü bilimsel olarak kanıtlanmamıştır. Test edilmemiştir. Kesinse bilimsel değildir bilimselse zamanla değişebilir (D5).

Mevcut araştırmanın son sözdebilimsel konusu İRİ'nin bilimsel olma durumuna ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde kontrol grubunun çoğunun (N=4) bilimsel olduğunu, deney grubunun ise çoğunun (N=5) bilimsel olmadığını ifade ettiği belirlenmiştir. Deney grubundan D6 kodlu öğrencinin de İRİ'nin bilimsel olduğunu ifade ettiği tespit edilmiştir.

İRİ'nin bilimsel olduğunu ifade eden kontrol grubundan dört ve deney grubundan bir öğrenci bilimsel olma nedenlerini uzman tarafından yapılmış olması ve araştırılmış olması şeklinde açıklamıştır. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda yer almaktadır:

Bilimseldir. Göz bu yani insan vücudu. Çünkü bunu ancak bilim insanları yapar. Böyle gelip bir tane vatandaş sıradan biri aç gözlerini bakıyorum falan diyemez. Bir tane adam gelecek birkaç kişi toplar yok bunun beli ağrıyor yok bunun damarları tıkanmış işte falan hastalığın adını söylüyor. Gözüne falan bakar. Eğer ki normal bir göz fotoğrafından da onun gözünde bir değişiklik varsa ayırt eder o hastalığı (K2).

Bilimsel olabilir. Çünkü araştırma yapmışlardır. Araştırma yapmadan hiçbir kanıt ve gerekçeleri olmadığı için bu iddiayı ne öne sürebilirler ne de kanıtlayabilirler. Bu iddiayı böyle makinelerle daha iyi bir şekilde yapmaları, doktorlar uzman doktorlar getirmeleri gerekir (D6).

Kontrol grubunda İRİ'nin bilimsel olmadığını ifade eden iki öğrenci olduğu tespit edilmiştir. Bu öğrencilerden K6 kodlu öğrenci İRİ'nin neden bilimsel olmadığına ilişkin açıklamasında kanıtlanmadığını belirtmiştir. Bu nedenle zayıf bilimin doğası anlayışı olarak nitelendirilmiştir. K3 kodlu öğrenci ise bilimsel olması için bilimsel kanıtlara dayanan bir araştırma ile yapılması gerektiğini ifade etmiştir. Öğrenci görüşü bilimin doğasının ampirik yönünün vurgulamasından dolayı güçlü bilimin doğası anlayışı olarak değerlendirilmiştir. K3 kodlu öğrencinin ifadesi aşağıda yer almaktadır:

Bilimsel değil. Bilimsel olması için araştırma yapılması gerekiyor. Bu araştırmanın da bilimsel kanıtlara dayanan bir deneyle sonuçlanması gerekiyor. Çünkü dediğim gibi her insanda göz lekesi yok ama bazı insanlar da aynı hastalığı taşıyor ama aynı göz lekesine sahip değiller. Bazıları genlerden de olabilir belki annesinin gözünde bir sıkıntı varsa onda da olabiliyor belki de. O yüzden bilimsel bir yargı olduğunu düşünmüyorum (K3).

Deney grubunda İRİ'nin bilimsel olmadığını ifade eden D1 ve D3 kodlu öğrenciler bilimsel olmama nedenini İRİ'nin kanıtlanmadığı şeklinde açıklamıştır. Bundan dolayı görüşleri zayıf bilimin doğası anlayışı olarak nitelendirilmiştir. Bununla birlikte D2, D4 ve D5 kodlu öğrenciler ÇSA'nın bilimsel olma durumunu açıklarken olduğu gibi ifadelerinde İRİ'nin bilimsel bir araştırma sonucunda kanıtlanmadığını, bilimsel bilginin değişikliğe uğraması gerektiğini belirtmiştir. Bundan dolayı öğrenci görüşleri güçlü bilimin doğası anlayışı olarak değerlendirilmiştir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Hayır. Bilimsel olması için bir araştırma yapmış olmaları gerekirdi. Burada sürülen iddiaların hiçbiri gerçekçi değildir. Kanıtlanmamış. Mesela burada bilimsel ifadeler kullanılmış diyor ki işte şuraya bakılarak bulunuyor. Mesela verdiğiniz kâğıtlarda bile o kadar çelişkiliydi ki kulağım ağrıyor diyor ama gözle gösterilendeki karınla alakası yok. Diyelim ki burası beyni gösteriyor. Gözünün bu kısmı hasar gördüğünde beynimizde mi hasar görecektir? (D2).

Bilimsel değildir. Çünkü sadece bu kişilerde denemek değil, hastalarda değil, hasta olmayan kişilerde de denemek lazım. Çünkü iyi bir araştırma sürecinden geçtiğini söylememiş söylerse ya da bu araştırmayı tekrarlaması gerekir. Ayrıca bilimselse değişikliğe uğrar (D4).

Özetle, DT'nin bilimsel olma durumu ile ilgili son görüşme verilerine ilişkin bulgular incelendiğinde her iki grubun öğrencilerinin genel olarak DT'nin bilimsel olmadığını düşündüğü tespit edilmiştir. Bununla birlikte her iki gruptan da az sayıda öğrencinin DT'nin bilimsel olduğunu ifade ettiği belirlenmiştir.

ÇSA'nın bilimsel olma durumuna ilişkin bulgular kontrol grubunun çoğunun, deney grubunun tamamının ÇSA'nın bilimsel olmadığını düşündüğünü ortaya çıkarmıştır. Bunun yanı sıra kontrol grubundan bir öğrencinin ÇSA'nın bilimsel olduğunu ifade ettiği tespit edilmiştir.

Üçüncü ve son sözdebilimsel konu İRİ'nin bilimsel olma durumu ile ilgili son görüşme verilerine ilişkin bulgular, kontrol grubu öğrencilerinin çoğunun İRİ'nin bilimsel olduğunu, deney grubu öğrencilerinin ise çoğunun İRİ'nin bilimsel olmadığını düşündüğünü göstermiştir. Bununla birlikte kontrol grubunda iki öğrencinin İRİ'nin bilimsel olmadığını, deney grubunda ise bir öğrencinin İRİ'nin bilimsel olduğunu ifade ettiği belirlenmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön görüşme ve son görüşme verilerine ilişkin bulgular karşılaştırıldığında son görüşmede ön görüşmeye göre DT'nin bilimsel olduğunu düşünen öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel olmadığını düşünen ve bilimsel olmama nedenini bilimin doğasına dayalı açıklayan öğrenci sayısının arttığı tespit edilmiştir. ÇSA'nın bilimsel olma durumuna ilişkin son görüşmede ön görüşmeden farklı olarak karar veremeyen öğrenci bulunmadığı, son görüşmede ÇSA'nın bilimsel olmadığını ifade eden öğrenci sayısının ön görüşmeye göre artmakla birlikte, bilimsel olmama nedenini bilimin doğasına dayalı olarak açıklayan öğrenci sayısının değişmediği belirlenmiştir. İRİ sözdebilimsel konusunda son görüşmede ön görüşmeden farklı olarak karar veremeyen öğrencinin bulunmadığı, bilimsel olduğunu ifade eden öğrenci sayısının azaldığı, ön görüşmede İRİ'nin bilimsel olmadığını

ifade eden öğrencinin bulunmadığı, son görüşmede bilimsel olmadığını ifade eden öğrencilerin olduğu ve nedenlerini bilimin doğası anlayışına dayalı olarak açıkladıkları ortaya çıkmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin ön görüşme ve son görüşme verileri karşılaştırıldığında DT'nin bilimsel olduğunu ve bilimsel olmadığını ifade eden öğrenci sayılarında bir değişim olmamakla birlikte, bilimsel olmadığını ifade eden öğrenciler arasında bilimin doğası anlayışına dayalı olarak açıklayan öğrenci sayısının arttığı ve daha güçlü bilimin doğası anlayışına dayalı olarak açıkladıkları tespit edilmiştir. ÇSA'nın bilimsel olma durumuna ilişkin son görüşmede ön görüşmeden farklı olarak ÇSA'nın bilimsel olduğunu ifade eden ve bilimselliği hakkında karar veremeyen öğrencinin bulunmadığı, öğrencilerin tamamının bilimsel olmadığını ifade ettiği ve nedenlerini bilimin doğası anlayışına dayalı olarak açıkladıkları belirlenmiştir. İRİ'nin bilimsel olma durumuna ilişkin son görüşmede ön görüşmeye göre İRİ'nin bilimsel olmadığını ifade eden öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel olduğunu ifade eden öğrenci sayısının arttığı ve bilimsel olmadığını ifade eden öğrencilerin tamamının nedenlerini bilimin doğası anlayışına dayalı olarak açıkladıkları belirlenmiştir.

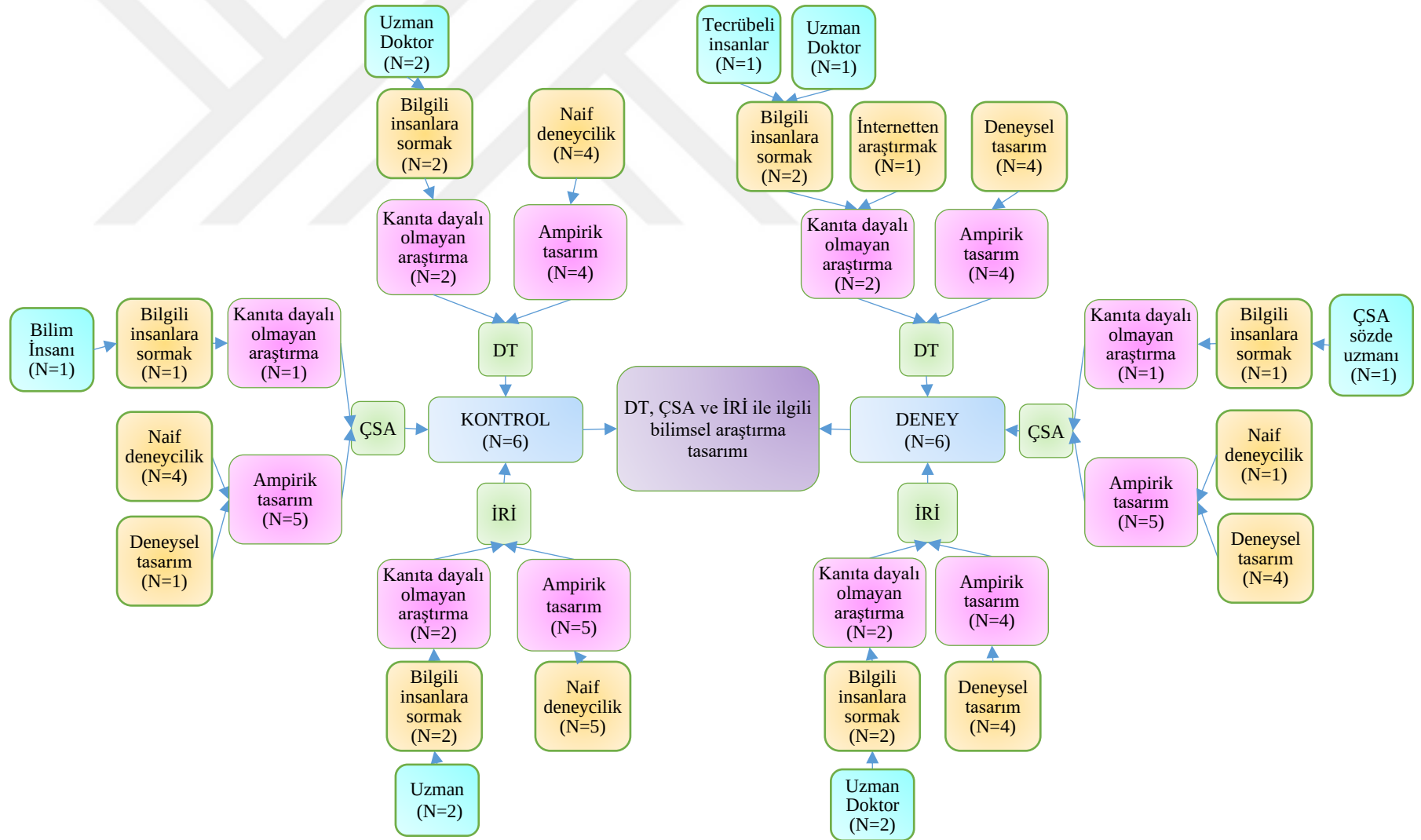
Kontrol ve deney grubunun son görüşme verileri karşılaştırıldığında her iki grupta DT'nin bilimsel olmadığını ifade eden öğrenci sayısı eşit olmakla birlikte, deney grubu öğrencilerinin bilimsel olmama nedenlerini daha güçlü bilimin doğası anlayışına dayalı olarak açıkladığı belirlenmiştir. ÇSA konusunda deney grubunda kontrol grubuna göre hem bilimsel olmadığını ifade eden hem de bilimsel olmama nedenlerini bilimin doğası anlayışına dayalı olarak daha güçlü açıklayan öğrenci sayısının fazla olduğu tespit edilmiştir. ÇSA'ya benzer şekilde deney grubunda İRİ'nin bilimsel olmadığını ve bilimsel olmama nedenlerini daha güçlü bilimin doğası anlayışına dayalı açıklayan öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olduğu görülmüştür. Bununla birlikte son görüşmede kontrol ve deney grubu arasında ÇSA ve İRİ konusunda çarpıcı bir farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Bütün bu bulgular deney grubu öğrencilerinin ön görüşmeye ve kontrol grubuna göre her üç sözdebilimsel konunun bilimsel olmama durumuna ve nedenlerine ilişkin görüşlerinin daha fazla geliştiğini ve bilimi sözdebilimden daha fazla ayırt edebildiğini göstermektedir.

DT, ÇSA ve İRİ ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin öğrenci görüşleri

Dördüncü temada, DT, ÇSA ve İRİ sözdebilimsel iddialarının bilimsel olarak nasıl araştırılacağı ile ilgili kontrol ve deney grubu öğrencilerinin son görüşme verilerine ilişkin bulgular yer almaktadır. Bilimsel araştırma tasarımı ile ilgili son görüşme bulguları ön

görüşme bulgularına benzer şekilde aynı kategori (kanıta dayalı olmayan araştırma ve ampirik tasarım) ve kodlar (kanıta dayalı olmayan araştırma için bilgili olduğu düşünülen insanlara sormak ve internetten araştırmak, ampirik tasarım için naif deneycilik ve deneysel tasarım) şeklinde oluşturulmuştur. Bazı öğrencilerin birden fazla tasarım ifade etmesi bazı kategorilerdeki öğrenci sayısı toplamının, bir grupta görüşme yapılan öğrenci sayısından fazla görünmesini sağlamıştır.





Şekil 4.8. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası DT, ÇSA, İRİ ile ilgili bilimsel araştırma tasarımı ile ilgili görüşleri

Öğrencilerin DT ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin görüşleri incelendiğinde hem kontrol grubu öğrencilerinin çoğunun (N=4) hem de deney grubu öğrencilerinin çoğunun (N=4) ampirik tasarım ifade ettiği belirlenmiştir. Ampirik araştırma tasarlayan kontrol grubu öğrencilerinin tamamının (N=4) DT'yi bilimsel olarak araştırmak için belli hastalıktan muzdarip insanlar ya da kendi üzerlerinde denemeleri gerektiğini, denemelerinin sonucunda faydalı olması durumunda etkili olduğunun kanıtlanacağını ve araştırmanın bilimsel olacağını ifade ettikleri anlaşılmıştır. Öğrencilerin ileri sürdükleri araştırma tasarımlarının deneme yanılma sürecine dayalı naif tasarımların ötesine geçemediği görülmektedir. İlgili öğrenci ifadelerinden alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Önce bir proje yapmam lazım, aşama aşama. Sonra bu projeyi uygulamam lazım. Sonra da araştırma süreci başlatmak lazım. Sonra da işte denerim üstümde. Bekletmem lazım üstünde o şeyi. Eğer olursa faydalı kanıtlanmış olur, bir şey olmazsa kanıtlanmamış olur (K4).

Bilimsel araştırma için ilk önce böyle profesörler falan bilim adamları bakmalı. Onu (taşı) denesinler, sonra gerçekten birisinin beli ya da başı ağrıyorsa o taşı versinler. Desinler ki al sen bunu birkaç gün, bir hafta falan yanında tut. Sonra gel yanıma. Eğer ki bir iyileşme varsa yanıma gel derler. Bu taş iyi geliyorsa araştırma olur (K2).

DT ile ilgili ampirik araştırma tasarlayan deney grubu öğrencilerinin tamamı (N=4) deneysel bir tasarım ifade etmiştir. Bilimsel araştırma tasarımı için öğrencilerin eşit sayıda, cinsiyet gibi benzer özelliklere sahip, aynı hastalıktan muzdarip olan iki grup oluşturulmasının, gruplardan birinin DT'yi kullanmasının diğerinin kullanmamasının, belli bir sürenin sonunda iki grubun sonuçlarının karşılaştırılmasının gerektiğini ifade ettiği anlaşılmıştır. Bu durum deney grubu öğrencilerinin kendi bilgilerini yapılandırmak için değişkenleri kontrol etme, ölçme, sonuçlarını karşılaştırma gibi bilimsel süreç becerilerini uygulamaya çalıştıklarını göstermektedir. Öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Mesela 20 kişilik bir grup olsun cinsiyetleri hastalık dereceleri aynı 10 kişi denesin, 10 kişi denemesin. Bu süreçtekilerin kayıt altına alınması lazım sonuçlarını görmek için. Sonra belli bir süre kullansın. Yani belli bir süre geçsin Sonra hastalığın geçip geçmediğine bakacak (D2).

Ö: Mesela tansiyon için diyelim 2 grup seçeriz. 15 kişilik kadınlardan oluşan 2 grup tansiyon hastası. Biz akik taşını 1 gruba veririz, belirli bir süre boyunca

kullanırlar. Biz sonuçta ne olduğunu bakarız. Mesela 2 hafta kullanın dedik. 2 hafta sonra onlarda meydana gelen değişikliklere bakarız. Bu bize bir sonuç verebilir.

A: Neden 2 gruba ayırıyorsun?

Ö: Karşılaştırmak için iki grup yapmamız lazım. Yan etkileri olabileceğini söylememiş. Biz bunları da deneriz. Belki doğal taşlar gerçekten işe yarıyor olabilir ya da örneğin tansiyon hastalarında hiçbir işe yaramayabilir. İnsanları daha kötü yapabilir. Ya da hasta olan insanlarda bir değişiklik olmayabilir (D4).

D4 kodlu öğrencinin bilimsel süreç becerilerini dikkate alarak kontrollü bir deney tasarlamasının yanı sıra deneyin olası sonucuna yönelik alternatif açıklamalar üretmesi dikkat çekicidir.

Deney grubundan bir öğrenci DT'ye ilişkin bilimsel araştırma tasarımı olarak internetten araştıracağını ve kullanıcı yorumlarına bakacağını ifade etmiştir. Hem kontrol hem de deney grubundan iki öğrencinin kendi bilgilerini yapılandırmak yerine bilgili olduğunu düşündükleri uzman ve doktora sormayı ya da bu uzmanların test yapmasını bilimsel bir araştırma olarak ifade ettiği tespit edilmiştir. İlgili örnek ifadeler aşağıda yer almaktadır:

Doktora sorarım. Doktor olumlu bir şey derse taşı kendim daha çok araştırırım. İmkân olursa veya gidip bunu ortaya atan bilim insanına ya da bilim insanlarına bunu sorarım. Onlardan bilgi alırım bilimsel daha çok onu alanında çalışmalar yapan insanlara sorarım emin olmak için (K1).

Böyle internet üzerinden araştırma yaparım. Doğal taşların sitesi falan varsa iyi geliyorsa yorumlardan okurum. Bilimsel olması için o programın daha fazla mesela araştırma süreci yapması. Büyüklerime falan sorarım (D6).

Doktora giderim. Doktordan test yapmasını isterim, sonrasında sonuçlara bakarım (D1).

İkinci sözdebilimsel konu ÇSA ile ilgili bilimsel araştırma tasarımına ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde her iki grupta yer alan öğrencilerin çoğunun (N=5) ampirik tasarım ifade ettiği belirlenmiştir. Ampirik tasarım ifade eden kontrol grubu öğrencilerinden dördünün ifade ettiği araştırma tasarımının çubuğun denenmesine dayalı naif deneysel tasarım süreci olduğu anlaşılmıştır. Bununla birlikte deney grubundan ampirik araştırma tasarlayan bir öğrencinin de naif deneysencilik örneği ifade ettiği belirlenmiştir. Örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Test etmek için önce bunu yapan birinin eğer böyle bir V şeklinde çevremizde varsa önce ondan bilgileri alırım. O eğer bulmuşsa direk kendimde bulacak diye bir inanca kapılmam. Titreşim hissetmeyebilirim çünkü o bir uzmandı ve ben uzman değilim ama ben de orada deneme sonucu bazı titreşimler hissedebilirim (K1).

Bir çukuru kazıp onun içine böyle 2-3 litre falan su doldurup sonra geri kapatırım. Sonra çubuğu alıp orayı test ederim. Çubuğu alıp bir yere götürdüğümde eğer su oradaysa titremiyorsa yalandır, eğer titriyorsa doğrudur (K4).

Bilim insanları ilk bu titreşimi yapanların mesela videosunu alıp dağıtabilirler, onu gözlemleyip sonra o deneyi yapabilirler. Mesela sulu bir yer var biliyoruz. Oraya gidip o suyu çubuk titreyorsa demek ki oluyormuş (D6).

K4 kodlu öğrenci çubuğu kendinin denemesi, K1 kodlu öğrenci uzmandan nasıl yapılacağını öğrendikten sonra denemeler yapması ve D6 kodlu öğrenci çubuğun bir uzman tarafından denenmesi gerektiğini belirtmiştir. Üç öğrencinin ifadesinden çubuğun titreşimini hissetmeye dayalı veri toplayabileceklerini, tek deneme sonucunda doğru bilgiye ulaşabileceklerini düşündüğü anlaşılmaktadır.

Ampirik bir araştırma tasarlayan deney grubundan öğrencilerin çoğu (N=4) ve kontrol grubundan bir öğrenci ÇSA'nın bilimsel araştırılmasına ilişkin deneysel bir tasarım ifade etmiştir. Öğrenciler farklı tarlada, farklı kişiler ya da farklı çubukla birden fazla deneme yapmaları gerektiğini fark etmiş olmakla birlikte, ileri sürdükleri tasarım ile ÇSA'nın etkili olmasına ilişkin makul kanıtlar elde edilemeyeceğinin farkında değil gibi görünmektedir. Öğrencilerin tasarımlarına ilişkin ifadelerinden bilgilerini yapılandırmak için kendi araştırmalarını yaptıkları, değişkenleri kontrol etmeye çalıştıkları fark edilse de, çubuğun titreşimini hissetmeye dayalı veri toplayabileceklerini düşündüğü anlaşılmaktadır. İlgili örnekler aşağıda sunulmuştur:

Farklı yerlerde aynı çubukları deneyerek yapabilirler. Ben de denerim. Ya da bir arkadaşımın denemesini isterim ya da yakın bir akrabamın. Sonra yakın akrabamın kanıtları bana göstermesi lazım (K6).

Ö: Farklı bahçe yani aynı toprak olmayacak veya baktığı çubuk aynı çubuk olmayacak.

A: Neden aynı olması lazım?

Ö: Çünkü önerdiği kişi o çubukla bulduğu için ya o çubukla deneriz ya da aynısını bulmaya yapmaya çalışırız (D3).

Ö: Başka çubuklarla denenmeli. Belli bir güç sunmalı. Bir de aynı tarlada dolaşılmalı.

A: Başka bir tarlada mı denenmesi gerekiyor? Neden?

Ö: Çünkü 2 tane ayrı tarlada su varsa hepsinde olabilir (D5).

Her iki gruptan da bir öğrenci ÇSA'nın bilimsel olarak araştırılması için uzman görüşüne başvurulması gerektiğini ifade etmiştir. Kontrol grubunda yer alan K3 kodlu öğrencinin bilimsel araştırmayı kesin olarak ifade edemediği, nasıl yapılacağını uzmanların kendi aralarında tartışarak belirleyebileceğini düşündüğü fark edilmektedir. D1 kodlu öğrencinin ifadesinden ÇSA konusunda deneyimli olan dayısına soracağı, öğrencinin dayısını otorite olarak kabul ettiği anlaşılmaktadır. K3 ve D1 kodlu öğrencilerin ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Doğal taşlarda bilimsel araştırmayı söyleyebildim. Ama şimdi ben bu çubukla su bulmak için bilimsel bir araştırma kesin bir şekilde söyleyemiyorum. Bunu bence bilim insanları daha çok kendi aralarında tartışarak bu şeyi yapabilirler (K3).

Dayıma sorarım. O zaten su çıkartıyor çubukla. O bilir (D1).

Mevcut araştırmanın son sözdebilimsel konusu İRİ ile ilgili bilimsel araştırma sürecine ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde hem kontrol grubunun çoğunun (N=5), hem de deney grubunun çoğunun (N=4) ampirik tasarım ileri sürdüğü tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ampirik tasarım ifade öğrencilerin tamamının naif deneycilik örneği tasarımlar ifade ettiği belirlenmiştir. Öğrencilerin ifadelerinden İRİ'nin bilimsel olarak araştırılabilmesi için belirli bir hastalığı olan insanların gözlerine bakılması, araştırmanın uzman kişiler tarafından yapılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. İlgili örnek öğrenci ifadelerinden alıntılar aşağıdaki gibidir:

Organlar hakkında bilgiye sahip olunabilmesi için zaten birçok alet geliştiği için doktorlar bunun test ederek organların hakkında zaten bilgi sahibi olduklarını söylüyorlar. Hastalığını bildiğimiz insanlar araştırılmalı. Mesela iki insanda da tansiyon hastalığı var ama 2 insanın gözünde de leke yok. Bu bir kere bu yargıyı kökten siliyor. Mesela ikiden daha fazla insan aynı hastalığa sahip ama hepsinde

göz lekesi yok. Bazılarının göz lekesinin sebebi başka bir şey de olabilir. O yüzden kesin kanıta varabilir bence bu şekilde (K3).

Benim yapmam yanlış olur. Çünkü bu konu hakkında bilgili değilim. O yüzden benim ona bakmam saçma olur çünkü yeterli bilgim yok. O alanda uzman değilim. Uzman doktor bakmalı. Mesela hasta kişiler önce doktora gidiyor hastalıklarını biliyorlar karşıdaki kişiyi denemek istiyorlar. 2 kişi getiriyorlar aynı hastalığı olan, sonrasında da ona soruyorlar benim ne hastalığım var diye. Eğer doğruyu söylerse inanırlar doğruyu söylemezse inanmazlar (K6).

Deney grubunda İRİ ile ilgili bilimsel olarak araştırmak için ampirik tasarım ifade eden öğrencilerin tamamının (N=4) deneysel bir araştırma tasarladığı tespit edilmiştir. Öğrenciler hasta olan ve hasta olmayan iki grup oluşturacaklarını, gruplardan birinde hasta olan diğerinde sağlıklı olan insanların yer alacağını, insanların gözlerinin fotoğraflarını çekeceklerini, İRİ ile ilgilenen sözdebilimcilerin hasta olan insanların irislerinde lekenin olduğunu iddia ettikleri bölge ile sağlıklı insanların gözlerindeki aynı bölgeyi karşılaştıracaklarını ifade etmiştir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin bilimsel bir araştırma tasarlarken kendi bilgilerini yapılandırmak için değişkenleri kontrol etme, ölçme, sonuçları karşılaştırma gibi bilimsel süreç becerilerini dikkate aldıklarını göstermektedir. Örnek alıntılar aşağıda yer almaktadır:

Ben hasta olan kişileri alırdım. Hasta olmayanları alırdım. 2 grup halinde denerdim. Fotoğraflarını çekerdim ve o bölgelerde leke varsa bakardım. Mesela orada gösterdiğiniz tabloda şurada bir lekesi var böbrekle alakalı diyelim. Sonra o kişilere test yaparım (D2).

Ben 30 kişiden 2 grup seçerim erkek işçilerden. 1. gruptaki erkekler hasta, 2. gruptaki erkekler hasta olmaz. Gayet sağlıklı olur. Tabii birinci gruptakilerin de farklı farklı hastalıklara sahip olmaları gerekir. İristeki farklı bölümlere bakarak bunun doğru olup olmadığını tespit ederiz. Böyle bir şey varsa yani sadece hasta olan kişilerin irisinde leke varsa doğru bir şey olabilir ama hasta olmayan sağlıklı olan kişilerde de böyle bir şey varsa iriste leke gözleniyorsa bu yanlış olabilir (D4).

Her iki gruptan iki öğrenci İRİ ile ilgili kendi bilgilerini yapılandırmak için araştırma yapmak yerine uzman görüşüne başvurulması gerektiğini ifade etmiştir. Kontrol grubunda yer alan K2 kodlu öğrenci alanında uzman olan kişilerin görüşlerini almanın önemini anlamış olmakla birlikte, öğrencinin kanıt arayışında olmadığı anlaşılmaktadır. Deney

grubunda yer alan D6 kodlu öğrencinin uzman olarak görüş aldığı kişinin uzmanlığına ilişkin bir fikir belirtmediği, kanıtı vurgu yapmakla birlikte kanıtın uzman tarafından belirtilmesi gerektiğini düşündüğü görülmektedir. Örnek alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Öncelikle irisle ilgilenen bilim yani iris dalına gidilmeli. Orada gittikten sonra teşhisi koyduktan sonra doktor başka doktorlara da göstermelidir. Ondan sonra onların ortak kararlarına ya da başka doktorlar ne dediyse, hastalığı öğrenmeli. O şekilde yapmalı. Onları inceledikten sonra teşhis koyuyorsa bilimseldir (K1). Doktorlara bakarım iyi olup olmadıklarını, araştırma süreçlerini sonra o deneyi yaptıktan sonra kâğıda bakarım. Araştırma sürecine dair kanıt gerekçe bilimsel olup olmadığını dair her şeye bakarım (D6).

Özetle, DT, ÇSA ve İRİ'nin bilimsel araştırma süreci ile ilgili son görüşme verilerine ilişkin bulgular her üç sözdebilimsel bağlamda genel olarak her iki grubunda bilimsel araştırma süreci olarak ampirik tasarım ileri sürdüğünü ortaya çıkarmıştır. Kontrol grubunun ileri sürdüğü ampirik tasarımın genel olarak her üç sözdebilimsel bağlamda deneme yanılma sürecine dayalı naif deneycilik olduğu, sadece ÇSA konusunda kontrol grubundan bir öğrencinin zayıf deneysel bir araştırma tasarladığı belirlenmiştir. Deney grubunun ise ampirik tasarımlarının her üç sözdebilimsel bağlamda değişkenleri kontrol etme, ölçme gibi bilimsel süreç becerilerini dikkate almaya çalışan tasarımlar olduğu, ÇSA sözdebilimsel konusunda diğer bağlamlara göre daha zayıf deneysel tasarımlar ileri sürdükleri belirlenmiştir. Her iki grupta da az sayıda öğrencinin her üç sözdebilimsel bağlamda kendi bilgilerini yapılandırmak yerine kanıt arayışında olmadan bilgili olduğunu düşündüğü insanlara sormak ve internetten araştırma yapmak gibi araştırma tasarımları ifade ettiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte kontrol grubu öğrencilerinin ifade ettiği bilimsel araştırma tasarımları, DT, ÇSA ve İRİ konusunda benzer görünmektedir. Deney grubu öğrencilerinin de ifade ettiği bilimsel araştırma tasarımlarının, sözdebilimsel bağlamlar boyunca farklılaşmadığı, benzer olduğu anlaşılmaktadır.

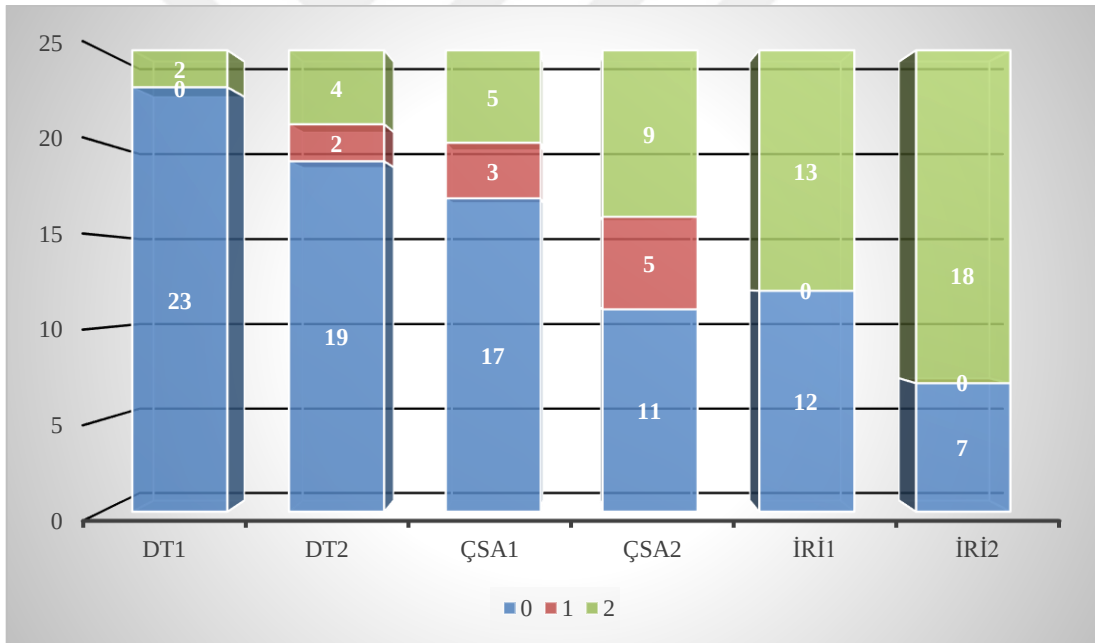
Ön ve son görüşme verileri karşılaştırıldığında kontrol grubunda her üç sözdebilimsel bağlamda dikkate değer bir farklılaşmanın olmadığı belirlenmiştir. Deney grubunda ise son görüşmede ön görüşmeye göre her üç sözdebilimsel bağlamda kanıta dayalı olmayan araştırma tasarımının azaldığı, bilimsel süreç becerilerine dayalı araştırma tasarımı girişimlerinin sayısının arttığı, deneme yanılma sürecine dayalı naif deneycilik tasarımını DT ve İRİ sözdebilimsel konusunda ifade eden öğrenci olmadığı, ÇSA konusunda ise sadece bir öğrencinin ifade ettiği tespit edilmiştir. Bütün bu bulgular dikkate alındığında deney

grubu öğrencilerinin bilimsel araştırma sürecine ilişkin görüşlerinin ön görüşmeye ve kontrol grubuna göre daha fazla gelişme gösterdiği anlaşılmaktadır.

4.2. İkinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Bu başlık altında ikinci araştırma problemine “*BİSABA’nın ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerilerine etkisi nedir?*” yanıt bulabilmek için BİSABA formlarından elde edilen nitel verilere yer verilmiştir. Bu formlardan elde edilen verilere ait bulgular iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü argüman bileşenlerinin değişimi, öğrencilerin her etkinlik için bu bileşenlere ilişkin aldığı puanlar ve bu bileşenlerin ilk hafta ve son hafta puanlarının karşılaştırılması şeklinde sunulmuştur.

Öğrencilerin bireysel olarak doldurduğu BİSABA formlarının analizinden elde edilen iddia bileşeni ile ilgili her etkinliğe ilişkin başarı seviyesi dağılımı Şekil 4.9’da sunulmuştur.



Şekil 4.9. İddia bileşenine ilişkin değişim grafiği

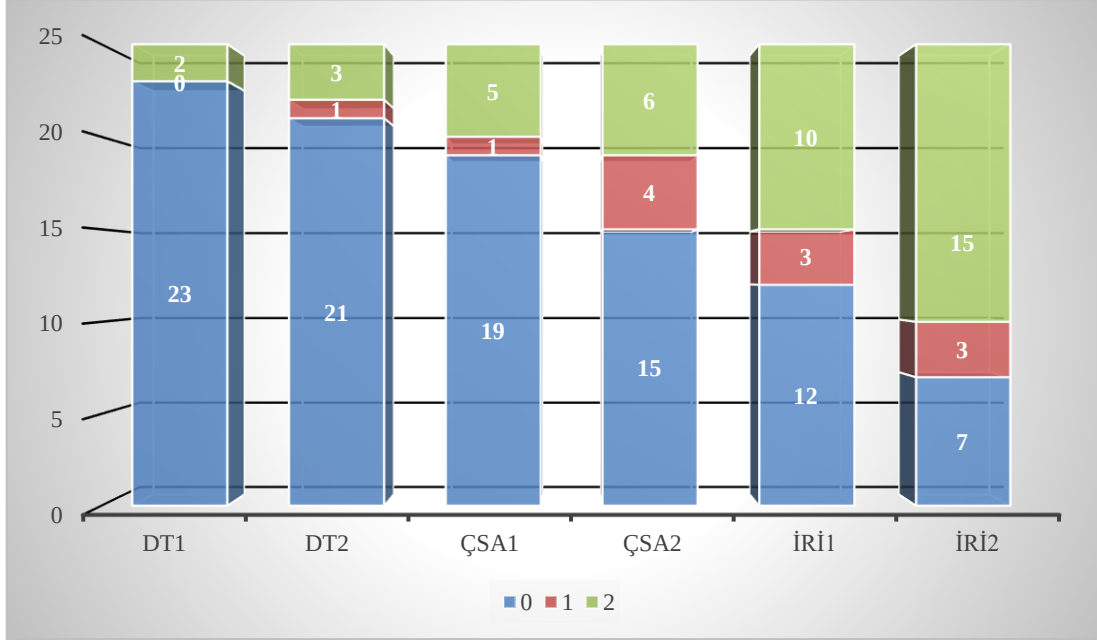
Şekil 4.9 incelendiğinde ilk hafta etkinliği olan DT1 etkinliğinde 0 seviyesinde iddia ileri süren öğrenci sayısının 23, 1 seviyesinde iddia ileri süren öğrenci sayısının 0, 2 seviyesinde iddiaya sahip olan öğrenci sayısının 2 olduğu görülmektedir. Son hafta etkinliği olan İRİ2 etkinliğinde 0 seviyesinde iddia ileri süren öğrenci sayısının 7, 1 seviyesinde iddia ifade eden öğrenci sayısının 0, 2 seviyesinde iddia ileri süren öğrenci sayısının 18 olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencilerin ileri sürdüğü iddia bileşenine ilişkin başarı

seviyesinin arttığını göstermektedir. Farklı başarı seviyesine ait iddia bileşenine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar Şekil 4.10'da sunulmuştur.



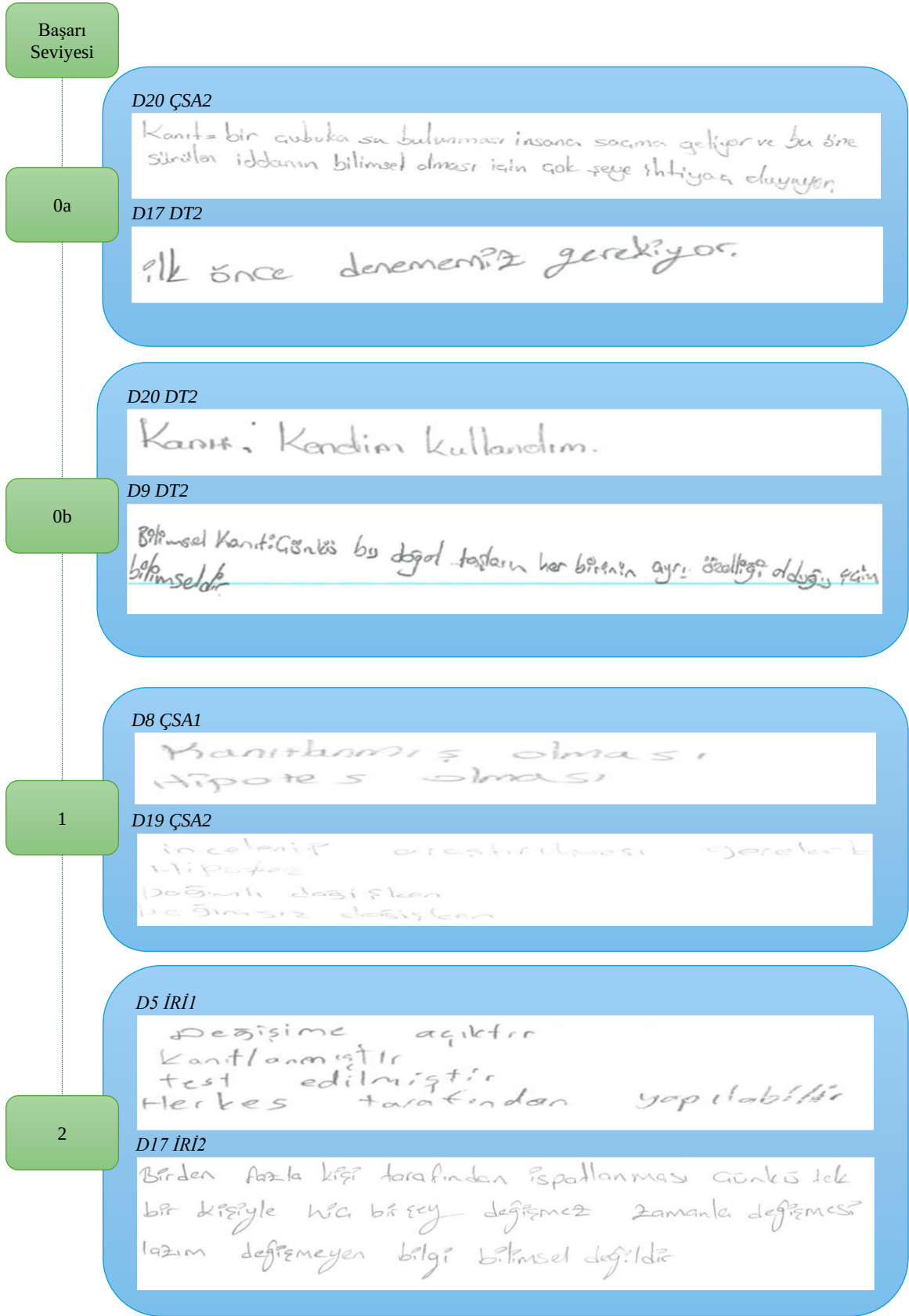
Şekil 4.10. İddia bileşenine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnekler

Öğrencilerin bireysel olarak doldurduğu BİSABA formlarının analizinden elde edilen kanıt bileşeni ile ilgili her etkinliğe ilişkin başarı seviyesi dağılımı Şekil 4.11’de sunulmuştur.



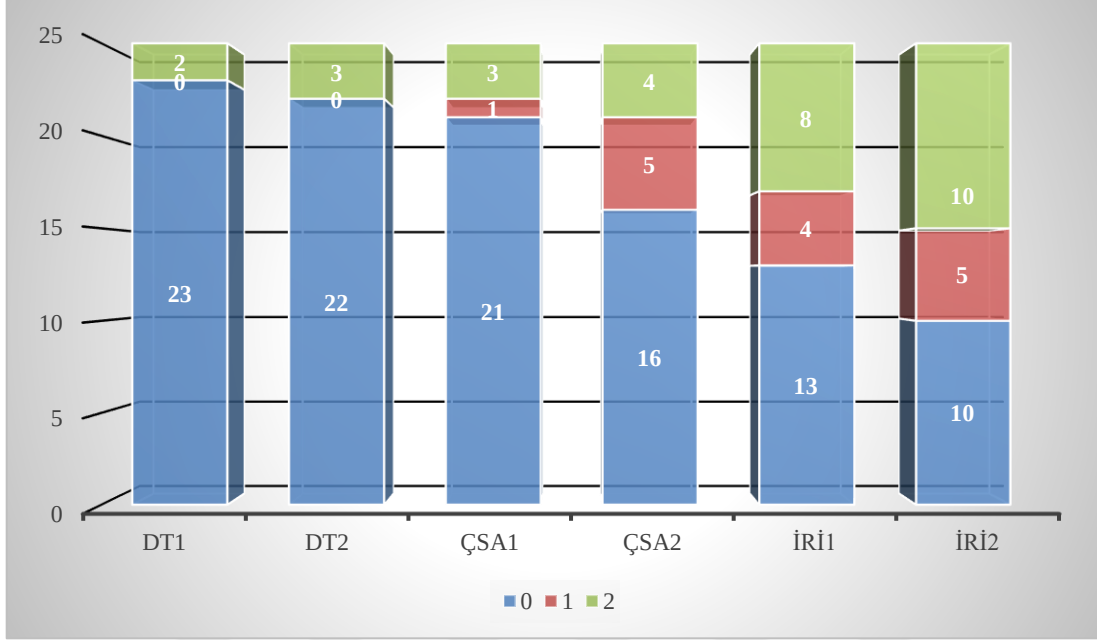
Şekil 4.11. Kanıt bileşenine ilişkin değişim grafiği

Şekil 4.11 incelendiğinde ilk hafta etkinliği olan DT1 etkinliğinde kanıt başarı seviyesi 0 olan öğrenci sayısının 23, kanıt başarı seviyesi 1 olan öğrenci sayısının 0, kanıt başarı seviyesi 2 olan öğrenci sayısının 2 olduğu görülmektedir. Son hafta etkinliği olan İRİ2 etkinliğinde kanıt başarı seviyesi 0 olan öğrenci sayısının 7, kanıt başarı seviyesi 1 olan öğrenci sayısının 3, kanıt başarı seviyesi 2 olan öğrenci sayısının 15 olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencilerin ifade ettiği kanıt bileşenine ilişkin başarı seviyesinin arttığını göstermektedir. Şekil 4.12’de farklı başarı seviyesine ait kanıt bileşenine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar sunulmuştur.



Şekil 4.12. Kanıt bileşenine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnekler

Öğrencilerin bireysel olarak doldurduğu BİSABA formlarının analizinden elde edilen muhakeme bileşeni ile ilgili her etkinliğe ilişkin başarı seviyesi dağılımı Şekil 4.13'te sunulmuştur.



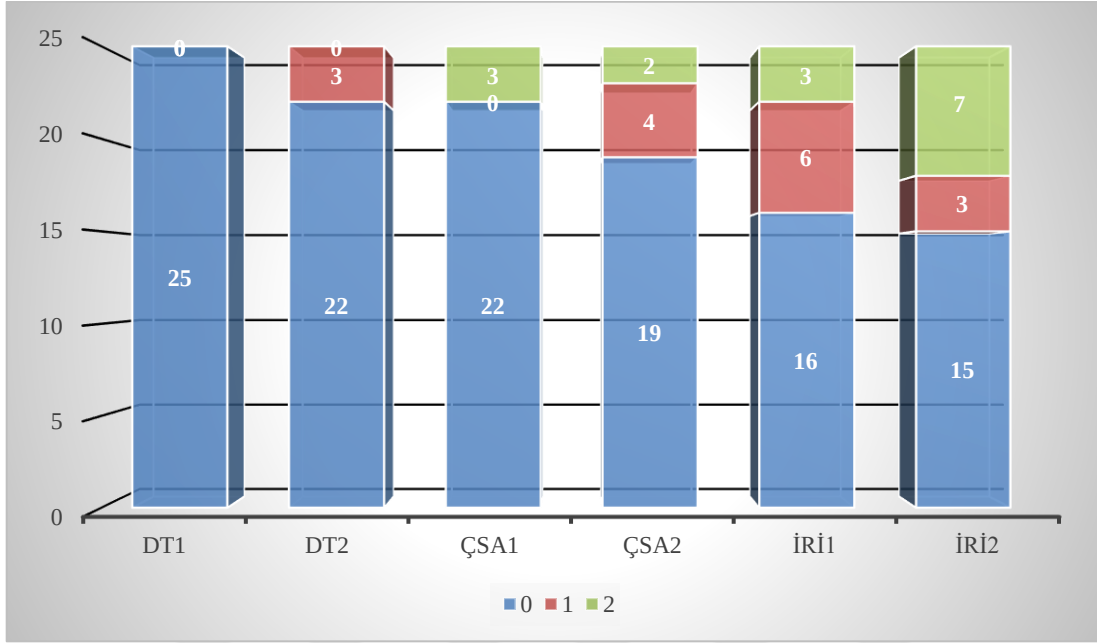
Şekil 4.13. Muhakeme bileşenine ilişkin değişim grafiği

Şekil 4.13 incelendiğinde ilk hafta etkinliği olan DT1 etkinliğinde 0 seviyesinde muhakeme yapan öğrenci sayısının 23, 1 seviyesinde muhakeme yapan öğrenci sayısının 0, 2 seviyesinde muhakeme yapan öğrenci sayısının 2 olduğu görülmektedir. Son hafta etkinliği olan İRİ2 etkinliğinde 0 seviyesinde muhakeme yapan öğrenci sayısının 10, 1 seviyesinde muhakeme yapan öğrenci sayısının 5, 2 seviyesinde muhakeme yapan öğrenci sayısının 10 olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencilerin muhakeme bileşenine ilişkin başarı seviyesinin arttığını göstermektedir. Muhakeme bileşenine ait farklı başarı seviyesine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar Şekil 4.14'te sunulmuştur.

Başarı Seviyesi	D10 ÇSA2	çünkü tüm insanlar mutlu oldu su bulduğu için.
0a	D12 ÇSA1	çünkü o suyu hareket ettiren şey su değildir rüzgarda olabilir.
0b	D1 DT1	Bilimsel Çünkü Benim Kardeşimin Buru uyurken hep kanıyordu ve annem bir gün Boncuk gibi ama taş sonra o taşı kardeşimin boynuna taktı. Ve o günden sonra kardeşimin buru bir daha kanamadı ama o taşı 2 gün sonra annem geri aldı. ve kardeşiminin burunu o günden sonra hiç kanamadı.
	D5 DT1	Edisın son 5 yıldaki her konserinde Kehribar taşı kullanıyor. Gerçek olmazsa niye edis ıttığı her konserte Taksim
1	D4 ÇSA2	Bu yöntem bilimsel ise herkeste aynı sonucu vermelidir. Ancak bu ülkede manyetik alanlara karşı aşırı duyarlı kişilerin yapar bileceği söylenişten Ayrica nasıl bir basıncın altında olduğunu. Bu yöntemi herkes yapamayacağı için bilimsel değildir.
	D8 İR1	Bence bilimsel değildir. Çünkü bilimsel bilginin bir kanıtı yok ve bazı kişilerde deneyim bazılarında 7y bazılarında 40y bazılarında varmış ve bende bunları gözlemleyerek bilimsel olmadığını düşünüyorum.
2	D11 ÇSA2	bilimsel olduğunu düşünmüyorum. Çünkü b bir yıl sürmüş ama bir değişimlik çoktan öğrenim güneş sistemi Güneşin göbe kadar çok kez değişimlik yaşamıştır.
	D24 İR2	Günkü bilimsel olan bir şey zamanla değişir. Eğer ki bilimsel olsaydı Eski Mısır döneminden günümüze kadar değişirdi.

Şekil 4.14. Muhakeme bileşenine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnekler

Öğrencilerin bireysel olarak doldurduğu BİSABA formlarının analizinden elde edilen çürütücü bileşeni ile ilgili her etkinliğe ilişkin başarı seviyesi dağılımı Şekil 4.15'te sunulmuştur.



Şekil 4.15. Çürütücü bileşenine ilişkin değişim grafiği

Şekil 4.15 incelendiğinde ilk hafta etkinliği olan DT1 etkinliğinde 0 başarı seviyesinde çürütücü ifade eden öğrenci sayısının 25 olduğu, 1 ve 2 başarı seviyesinde çürütücü ifade eden öğrencinin olmadığı görülmektedir. Son hafta etkinliği olan İRİ2 etkinliğinde 0 başarı seviyesinde çürütücü ifade eden öğrenci sayısının 15, 1 başarı seviyesinde çürütücü ifade eden öğrenci sayısının 3, 2 başarı seviyesinde çürütücü ifade eden öğrenci sayısının 7 olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencilerin çürütücü bileşenine ilişkin başarı seviyesinin arttığını göstermektedir. Şekil 4.16'da farklı başarı seviyesine ait çürütücü bileşenine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnek alıntılar sunulmuştur.

D19 DT2

bençe olaylar doğru insanlara iyi geliyor
gelmeseydi neden böyle bir olay çıkardılar.

eğer iyi gelseydi ilaç yerine bunu kullanırlar.
di zaman neden konserde, tünörden saçuklar söyler
veya yetişkinler.

D16 ÇSA2

Gubuk sağında su çıkarılabilir meir ağacı
ve sağu dahi suya doğru olduğu için
yaraklıdır. çıkarılması mümkün.
Hayır yaraklıdır su çıkarılır mı?
imkansız hem sağu ve meir dahi suya
doğru akar tala labor teli suya
doğru değil

D24 DT2

Hayır, inanınca. Çünkü ben kardeşime negatif ene-
jini den diye bu taş almışım ve onu sonra her
takhta ana taş hiçbir şey yapmadı.

Çünkü sen o taşı aldığında kardeşinin negatif
enerjileriyle dolacak ve sen onu taşıya katacağın di-
ni taşı içindeki negatif enerji onun sonra da taşıya
taahhüsünü için kardeşine vereceksin ama her kadın
niye onun için de taşıya enerji dengesi de-
ğil.

D20 DT2

Ben doğal taşlara inanıyorum! hem nereden bilicez etkili olduğunu
kulağa saçma geliyor.

Nalesef bu doğal taşların bilimsel dayanağı var ve kanıt da
olduğunu düşünüyorum. Kanıt olarak kendimi kullandım ve kulağa
saçma gelmiyor bana göre.

D4 DT2

Bilimseldir. Çünkü Tülin ve ekolunda ise yaramıştır

Bilimsel olabilir için herkese ise yaraması gerekir. İki kişi
ise yaradığı için bilimsel değildir.

D25 ÇSA2

"Bu yöntemi negatif alanlara versiler kızlar yapabilir"
Bu iddia doğrudur ve bilimseldir.

Eğer bilimsel olsaydı bu yöntemi dengem herkes yapabiliyordu,
dünya'da su saçukları olacaktı ve Gölge ne olacaktı.

D13 ÇSA2

Gazetede ve televizyondaki denemeler doğru bulmuştur. Bu iddian bilimseldir. Suyu bulduklarına dair bir kanıtı yok. Suyu bulurken kayıt altına alınmamıştır. Başkası denese bu sonuçları görebilir. Ayrıca bilimsel olan birşeyi her kim denerse aynı sonuca ulaşmalıdır. Bu yüzden bilimsel değildir.

D4 İRİİ

Antik Yunanlardan beri yapılıyor. Çok uzun zaman yapıldığı için bilimseldir.

Bilimsel olabilmesi için çok uzun yapılması değil, değişikliğe uğraması gerekir. Bu yüzden bilimsel değildir.

Şekil 4.16. Çürütücü bileşenine ilişkin öğrenci ifadelerinden örnekler

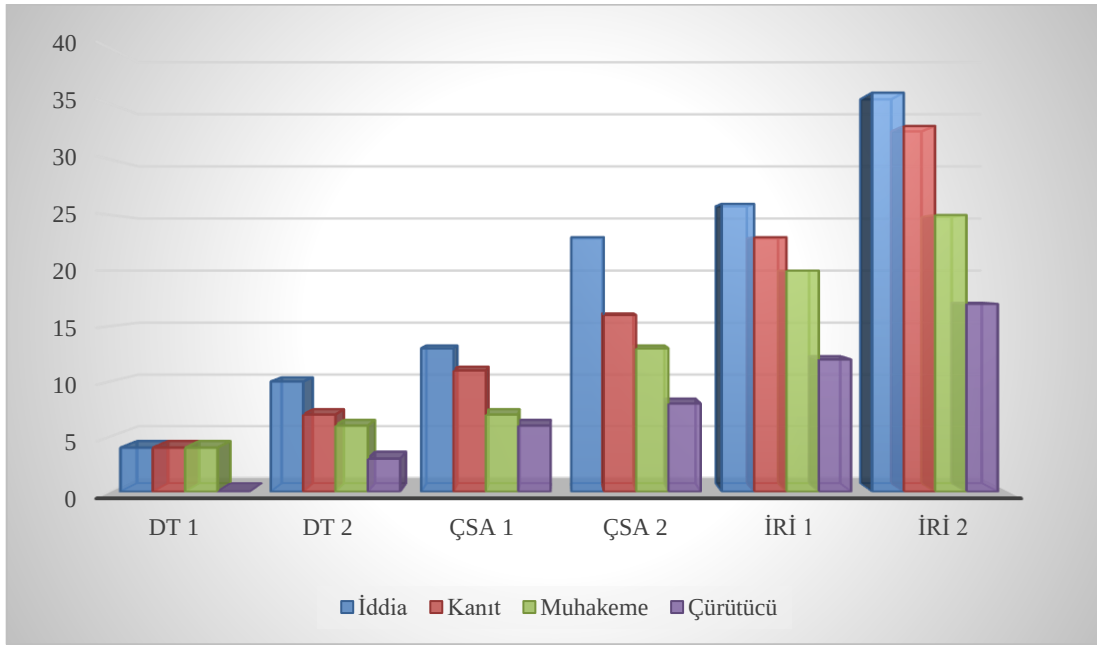
Öğrencilerin bireysel olarak doldurduğu BİSABA formlarının analizinden elde edilen argüman bileşenleri ile ilgili her etkinliğe ilişkin başarı seviye puanları Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3. Deney grubu öğrencilerinin BİSABA formlarına ilişkin haftalık argüman bileşeni puanları

	DT1				DT2				ÇSA1				ÇSA2				İRİ1				İRİ2			
	İddia	Kanıt	Muhakeme	Çürütücü	İddia	Kanıt	Muhakeme	Çürütücü	İddia	Kanıt	Muhakeme	Çürütücü	İddia	Kanıt	Muhakeme	Çürütücü	İddia	Kanıt	Muhakeme	Çürütücü	İddia	Kanıt	Muhakeme	Çürütücü
D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0
D2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	2	1	0	2	2	1	2
D3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	0	0	0	0	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
D5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	1	1	2	2	1	2
D6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0
D8	2	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	1	1	2	2	2	2
D9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	2	2	0
D10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0
D11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0
D12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D13	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1
D14	0	0	0	0	2	2	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D16	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	1	2	2	2	1
D17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2	2	2	1	2	2	2	2
D18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	2	0	2	2	2	0
D19	2	2	2	0	2	2	2	0	0	0	0	0	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1
D20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	2	1	0	0
D21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
D23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
D25	0	0	0	0	2	1	0	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Toplam	4	4	4	0	10	7	6	3	13	11	7	6	23	16	13	8	26	23	20	12	36	33	25	17

Tablo 4.3 incelendiğinde öğrencilerin argüman bileşenlerine ilişkin değişimlerinin farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Genel olarak öğrencilerin son haftalara doğru argüman başarı seviyelerinin artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin argüman oluşturmaya ilişkin bireysel gelişimi incelendiğinde, iddia ileri sürebilen öğrencilerin bir sonraki hafta iddia bileşenine ilişkin başarı seviyesinin arttığı, iddianın yanı sıra zayıf ya da güçlü kanıt veya zayıf muhakeme ifade ettikleri anlaşılmaktadır. İddia ve zayıf kanıt ifade eden öğrencilerin bir sonraki hafta kanıt başarı seviyesinin arttığı, iddia ve kanıtın yanı sıra

zayıf ya da güçlü muhakeme ifade edebildikleri fark edilmektedir. İddia, kanıt ve muhakeme ifade eden öğrencilerin ise bir sonraki hafta iddia, kanıt ve muhakeme bileşenlerinin yanı sıra zayıf ya da güçlü çürütücü oluşturabildikleri anlaşılmaktadır. Bununla birlikte D3, D6, D12, D15 ve D21, D23 kodlu öğrencilerin argüman bileşenlerine ilişkin bir gelişme göstermediği görülmektedir. Öğrencilerin argüman bileşenlerine ilişkin değişimlerini karşılaştırmak için her bileşene ait argüman bileşeni toplam puan grafiği Şekil 4.17’de sunulmuştur.



Şekil 4.17. Argümantasyon bileşenlerinin toplam puan grafiği.

Şekil 4.17 incelendiğinde, argüman bileşenlerinin tamamının uygulama sürecinde artış eğiliminde olduğu görülmektedir. En çok artışın iddia bileşeninde, en az artışın ise çürütücü bileşeninde olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin en kolay oluşturdukları argüman bileşeninin iddia, en zor oluşturdukları argüman bileşeninin çürütücü olduğu fark edilmektedir.

Öğrencilerin BİSABA formlarına ilişkin argüman bileşenleri değişimini değerlendirebilmek için ilk hafta ve son haftaya ait iddia, kanıt, muhakeme, çürütücü ve argüman bileşenlerinin toplam puanları istatistiki olarak analiz edilmiştir. Argüman bileşenleri ve toplam puanları Wilcoxon sıralar testi yoluyla karşılaştırılmıştır. Teste ilişkin değerler Tablo 4.4’te sunulmuştur.

Tablo 4.4. İlk hafta ve son hafta argüman bileşenleri ve toplam argüman puanlarına ilişkin Wilcoxon testi sonuçları

Argüman Bileşenleri	DT1-İRİ2	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
İddia	Negatif Sıra	0	,00	,00	-4,000	,000
	Pozitif Sıra	16	8,50	136,0		
	Eşit	9				
Kanıt	Negatif Sıra	0	,00	,00	-3,755	,000
	Pozitif Sıra	16	8,50	136,00		
	Eşit	9				
Muhakeme	Negatif Sıra	0	,00	,00	-3,286	,001
	Pozitif Sıra	13	7,00	91,00		
	Eşit	12				
Çürütücü	Negatif Sıra	0	,00	,00	-2,919	,004
	Pozitif Sıra	10	5,50	55,00		
	Eşit	15				
Argüman toplam puanı	Negatif Sıra	0	,00	,00	-3,735	,000
	Pozitif Sıra	18	9,50	171,00		
	Eşit	7				

Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.4 incelendiğinde son hafta argüman puanları ilk hafta argüman puanlarından yüksek olmakla birlikte, ilk hafta ve son hafta puanları karşılaştırıldığında iddia bileşeni puanları ($z=-4,000$, $p<0,05$), kanıt bileşeni puanları ($z=-3,755$, $p<0,05$), muhakeme bileşeni puanları ($z=-3,286$, $p<0,05$), çürütme bileşeni puanları ($z=-2,919$, $p<0,05$) ve dört bileşenin toplam puanları ($z=-3,735$, $p<0,05$) arasında son hafta lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür.

4.3. Üçüncü Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Bu başlık altında üçüncü araştırma problemine “*BİSABA’nın ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi nedir?*” yanıt bulabilmek için Cornell Eleştirel Düşünme Testi X Düzeyinden (CEDTX) elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Kontrol ve deney grubunun CEDTX ön test ve son test verilerini karşılaştırmak için kullanılan bağımsız gruplar t-testine ilişkin değerler Tablo 4.5’te sunulmuştur.

Tablo 4.5. Kontrol ve deney grubuna ilişkin CEDTX bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	Test	N	X	Ss	Sd	t	p
Ön test	Kontrol	28	30,75	7,541	51	,554	,582
	Deney	25	29,64	6,987			
Son test	Kontrol	28	31,39	7,078	51	-,335	,739
	Deney	25	32,08	7,858			

* $p<0,05$

Tablo 4.5 incelendiğinde, kontrol ve deney grubunun ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($t=,554$, $p>0,05$). Bu durum uygulama öncesinde iki grubun eleştirel düşünme becerileri yönünden birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Kontrol ve deney grubunun ortalama puan artışı karşılaştırıldığında, deney grubunun ortalama puan artışının kontrol grubundan sayısal olarak daha fazla olduğu görülmüştür. Bununla birlikte deney grubunun son test ortalama puanları kontrol grubunun son test ortalama puanlarından sayısal olarak daha fazla olmasına rağmen, kontrol ve deney grubunun son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($t=-,335$, $p>0,05$).

Kontrol ve deney grubunun kendi içindeki gelişimini belirlemek amacıyla her grubun ön test ve son test ortalama puanları bağımlı gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır. Teste ilişkin değerlere Tablo 4.6’de yer verilmiştir.

Tablo 4.6. Kontrol ve deney grubuna ilişkin CEDTX bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Grup	Test	N	X	Ss	Sd	t	p	Cohen's d
Kontrol	Ön test	28	30,75	7,541	27	,659	,515	0,328
	Son test	28	31,39	7,078				
Deney	Ön test	25	29,64	6,987	24	3,438	,002	
	Son test	25	32,08	7,858				

* $p<0,05$

Tablo 4.6 incelendiğinde kontrol grubunun son test ortalama puanları ön test ortalama puanlarından daha yüksek olmasına rağmen, ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($t=,659$, $p>,05$). Deney grubunun son test ortalama puanları ön test ortalama puanlarından daha yüksek olmakla birlikte, ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($t=3,438$, $p<0,05$). Bu istatistiksel farkın pratikteki etkisinin Cohen d değeri cinsinden 0,328 olduğu belirlenmiştir. Bu durum, anlamlı olan değerlerin pratikteki öneminin orta düzeyde olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988).

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada bilimin doğası anlayışları üzerinden yapılandırılmış BİSABA'nın ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına ve doğasına, sözdebilimsel bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarını kullanımına, argümantasyon ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Bu bölümde araştırma problemlerine ilişkin elde edilen nicel ve nitel bulgular alan yazında yer alan çalışmalar ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

5.1. Birinci Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmanın birinci problemi “*BİSABA'nın ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına etkisi nedir?*” şeklindedir. Bu araştırma problemine yanıt bulabilmek için kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası SİÖ'den elde edilen nicel verileri ve görüşmelerden elde edilen nitel verileri incelenmiştir. Yapılan incelemelerin sonucunda kontrol ve deney grubu öğrencilerinin SİÖ'ye ilişkin ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi sözdebilimsel inanışlarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin SİÖ'den aldıkları puanların açıklamasını derinleştirmek, mevcut araştırmada ele alınan sözdebilimsel konular DT, ÇSA ve İRİ ile ilgili inanışlarının doğasını ve bu bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarını kullanmalarını açığa çıkarmak için yapılan görüşme verilerinin analizi sonucunda, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin sözdebilimsel konuların etkili olma durumuna ilişkin benzer görüşler ifade ettiği, sözdebilimsel uygulamaların etkili olduğunu ifade eden öğrencilerin gerekçelerini kişisel deneyim, çevrelerindeki insanların görüşü ve benzerliğe dayandığı, sözdebilimsel uygulamaların etkisiz olduğunu ifade eden öğrencilerin ise gerekçelerini sözdebilimsel konu ile ilgili malzeme ya da organın doğasına dayalı olarak açıkladığı, her iki gruptan sadece bir öğrencinin gerekçesini bilimin doğası anlayışına dayalı olarak ifade ettiği tespit edilmiştir. Bu bulgular ışığında nitel verilerin nicel verileri desteklediği, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin sözdebilimsel uygulamalara ve iddialara inanma eğiliminde olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar sözdebilimsel bağlamlara ilişkin öğrenci görüşlerini inceleyen diğer araştırma verileri ile uyumludur (Afonso ve Gilbert, 2010; Losh ve Nzekwe, 2011; Lundström ve Jakobsson, 2009; Metin vd., 2020; Preece ve Baxter, 2000). Metin vd. (2020) ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin DT'ye ilişkin görüşlerini araştırdığı çalışmasında, öğrencilerin sözdebilimsel uygulamalar hakkında kolay kandırılabilir bir anlayışa sahip olduğunu bulmuştur. Benzer şekilde Preece ve Baxter (2000) ortaokul

öğrencilerinin batıl ve sözdebilimsel inançlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, birçok öğrencinin sözdebilimsel iddialar hakkında çok saf olduğu ve azınlık sayılabilecek bir öğrenci grubunun şüpheli bir şekilde sözdebilimsel iddiaları değerlendirdiği sonucuna ulaşmıştır. Lundström ve Jakobsson (2009) çalışmada lise öğrencilerinin bazı sözdebilimsel ve batıl inançlara sahip olduğunu ifade etmiştir.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası nicel ve nitel verileri incelendiğinde kontrol grubunun SİÖ ön ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı, deney grubunun SİÖ ön ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte kontrol ve deney grubunun SİÖ son test puanları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Elde edilen nicel verilerin yorumlamasını derinleştirmek amacıyla yapılan son görüşmeler sonucunda kontrol grubunda ön görüşmeye göre DT ve ÇSA konusunun etkisiz olduğunu ifade eden öğrenci sayısının arttığı, İRİ konusunun etkisiz olduğunu ifade eden öğrenci sayısının değişmediği, sözdebilimsel bağlamların etkisiz olduğunu ifade eden öğrencilerin gerekçelerini bilimin doğası anlayışlarına dayalı olarak zayıf bir şekilde açıkladığı tespit edilmiştir. Deney grubunda ise her üç sözdebilimsel bağlamların etkisiz olduğunu ifade eden öğrenci sayısının ön görüşmeye göre arttığı, öğrencilerin sözdebilimsel bağlamların etkisiz olma gerekçelerinin ön görüşmeye kıyasla daha güçlü bilimin doğası anlayışlarını yansıttığı belirlenmiştir. Bu durum nitel verilerin nicel verileri desteklediği ve deney grubu öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarının uygulama öncesine ve kontrol grubuna göre daha fazla azaldığını göstermektedir. Dolayısıyla BİSABA etkinliklerinin öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarını azaltmada etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar argümantasyonun sözdebilimsel inanışlara etkisini araştıran diğer çalışma sonuçları ile uyumludur (Arık ve Akçay, 2018; Duruk vd., 2023; Martin, 1994; Tsai vd., 2015; Yeh ve She, 2010). Arık ve Akçay (2018) ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilim-sözdebilim ayrımı becerilerini argümantasyon tabanlı öğrenme etkinlikleri kapsamında geliştirmeyi amaçladıkları çalışmalarında, yapılan etkinliğin öğrencilerin bilim ve sözdebilim ölçütlerini geliştirdiğini, sözdebilimsel haberlerle ilgili daha doğru sınıflandırmalar yaptıklarını bulmuştur. Duruk vd. (2023) bilim sözdebilim ayrımına dayalı kavram karikatürleri ile desteklenmiş bilimsel argümantasyonun öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarına etkisini incelediği çalışmada öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarının azaldığı ve bu azalmanın on ay boyunca korunduğu sonucuna ulaşmıştır.

Argüman oluşturma becerisi bilimin rasyonelliğinin temelini oluşturur (Duschl ve Osborne, 2002). Öğrencilerin bilimin rasyonelliği ve geçerliliği konusunda kavramsal anlayışlarını derinleştirmek için nedenler ifade etmesi, iddialarını gerekçelendirmesi, farklı fikirlere meydan okuması ve alternatifleri açıklayabilmesinin önemi vurgulanmaktadır (Newton vd., 1999; Von Aufschnaiter vd., 2008). Böylelikle öğrenciler bilimde kanıtın ne olduğunu ve önemini anlayabilirler (Duschl ve Osborne, 2002). BİSABA etkinlikleri sürecinde deney grubu öğrencilerinin iddialar üretmesi, iddialarını kanıtlar ile desteklemesi, iddia ve kanıt arasında muhakeme kurması ve karşıt iddiaları değerlendirerek, çürütebilmek için kanıt ve muhakeme ileri sürmeleri gerekmiştir. Öğrencilerin bu süreç içerisinde argümantasyon becerilerini kullanma girişimleri, bilimin rasyonelliğini anlamalarını ve sözdebilimsel iddialar ile kanıtları arasındaki uyumsuzluğu fark etmelerini mümkün kılarak sözdebilimsel inanışlarının azalmasını sağlamış olabilir.

Öğrenciler iyi bir argüman oluşturabilmek için rehberliğe ihtiyaç duymaktadır (Osborne vd., 2001). Argümantasyon deneyimine sahip olmadığı durumlarda, öğrencilerin argüman oluşturabilmelerini kolaylaştırmak için bağlama özgü ve genel yazma iskeleleri kullanılabilir. Genel yazma iskeleleri bilimsel açıklamanın örtük yapısını ortaya çıkararak, öğrencilerin açıklama yapmalarını kolaylaştırmanın yanı sıra kanıt kullanmanın arkasındaki düşünme stratejilerini anlamalarına yardımcı olur (McNeill ve Krajcik, 2006). Mevcut araştırmada deney grubu öğrencilerinin BİSABA etkinlikleri sırasında argüman oluşturmalarını desteklemek için genel yazma çerçeveleri kullanılmıştır. Bu çerçeveler öğrencilerin bilimsel düşüncelerini görünür hale getirerek kanıt kullanmanın önemini ve içeriğini anlamalarını ve sözdebilimsel iddiaların kişisel deneyim, görgü tanığı ifadeleri gibi bilimsel kanıt niteliği taşımayan ifadelerden oluştuğunu fark etmelerini ve bunun sonucunda bu inanışları reddetmelerini sağlamış olabilir.

Argüman oluşturmak öğrencilerin çürütme ya da karşıt iddiayı destekleme, farklı akıl yürütme yollarını karşılaştırma, zıtlştırma ve ayırt etme becerisini kapsayan bilişsel bir süreç gerektirir (Osborne, 2010). Bu süreç öğrencilerin var olan fikirleri ile yeni fikirlerin etkileşime girmesini, yeni anlayışlar kazanmalarına olanak tanır (Khishfe, 2014). Uygulama sürecinde deney grubu öğrencilerinin diyalojik argüman yoluyla argüman bileşenlerini grup arkadaşları ile karşılaştırmaları, öğrencilerin kendi fikirlerindeki tutarsızlıkları fark etmelerini ve bunun sonucunda bilgi birikimlerini yeniden yapılandırarak sahip oldukları sözdebilimsel inanışlarını değiştirmelerini sağlamış olabilir. Bununla birlikte karşıt iddiayı çürütmeye çalışmak, öğrencileri tanıdık ve sezgisel olarak sahip oldukları fikirlerle açıkça

yüzleştirmeye teşvik ederek, kanıta dayalı alternatiflerin varlığında bu fikirleri kabul etmeyi zorlaştıran bir gerilim oluşturur (Bensley vd., 2014). Öğrencilerin çeşitli desteksiz iddialara sahip olma eğilimi göz önüne alındığında, BİSABA etkinlikleri ile öğrencileri sözdebilimin asılsız iddialarını çürütmeye teşvik etmek, onların sahip oldukları hatalı inanışları kabul etmelerini zorlaştırmış, bunun sonucunda bu iddiaları reddetmelerini sağlamış olabilir.

Mevcut araştırmanın sonuçlarından farklı olarak Çetinkaya (2017) araştırmasında bilim-sözdebilim bağlamında argümantasyon temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarında anlamlı bir değişime neden olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Sonuçların birbiriyle tutarlı olmamasının nedeni mevcut çalışmada Çetinkaya'nın (2017) araştırmasından farklı olarak argümantasyon bileşenlerinin ayrı ele alınması olabilir. Öğrenciler argümanlarını BİSABA formları aracılığıyla dört bileşen (iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü) üzerinden yapılandırmıştır. Öğrenci argümanları McNeill ve Krajcik (2011) bilimsel açıklama çerçevesi temel alınarak araştırmacı tarafından geliştirilen üç seviyeli bir rubrikle analiz edilmiştir. Argüman bileşenlerinin kalitesinin ve doğruluğunun ayrı ayrı değerlendirilmesi, öğrencilerin sözdebilimsel iddiaları ile bu iddiaları desteklediği iddia edilen kanıtların koordine olmadığını fark etmelerini sağlamış olabilir (Kuhn, 2005). Sözdebilimsel bağlamlarda temel argüman bileşenleri üzerinden yürütülen çalışmaların (Duruk vd., 2023; Tsai vd., 2015) benzer sonuçlara ulaşması bu sonucu güçlendirmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarının azalmasında BİSABA'nın etkili olmasının bir diğer nedeni Epstein'in (2003) bilişsel ve deneyimsel kişilik kuramına dayalı olarak açıklanabilir. Bu kurama göre insanlar muhakeme yaparken ve karar alırken birbirinden bağımsız ama etkileşimli bilişsel ve deneyimsel olarak adlandırılan iki sistem kullanır (Epstein, 2003). Deneyimsel sistem otomatik, bilinç öncesi, hızlı, bütüncül, duygusal çağrışım odaklı, bilişsel kaynakları minimum düzeyde talep eden, deneyimlere dayalı öğrenmeyi sağlayan bir sistem iken, rasyonel sistem deneyimsel sistemin aksine bireyin kanıtın önemini anlamasını ve kanıtı değerlendirmesini de kapsayan, muhakeme anlayışlarına göre işleyen bir sistemdir (Epstein, 2003). Sözdebilimsel iddiaların kabul edilmesinin deneyimsel sistemle, bu iddiaların reddedilmesinin ise rasyonel sistemle ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Bensley vd., 2014; Lindeman ve Aarnio, 2006; Pennycook vd., 2015). Mevcut çalışmada kullanılan BİSABA etkinlikleri öğrencilerin bilimsel bilgiyi destekleyen kanıtın ne olduğu ve nasıl elde edildiğini fark etmelerini, bunun sonucunda sözdebilimsel iddiaların kanıttan yoksun olduğunu

anlamalarını sağlayarak rasyonel düşünme sistemlerini kullanmalarını ve sözdebilimsel inanışları reddetmelerini sağlamış olabilir.

Araştırmada ele alınan sözdebilimsel konulardan İRİ'nin ön görüşmede etkili ve bilimsel olduğunu düşünen öğrenci sayısının ÇSA ve DT konusuna göre fazla olduğu tespit edilmiştir. İRİ konusunda diğer iki sözdebilimsel konudan daha fazla bilimsel ifadelerin yer alması öğrencilerin İRİ'nin etkili ve bilimsel olduğunu düşünmelerini sağlamış olabilir. Bu durum sözdebilimsel metinlerin bilim kisvesine büründüğünde, bilimsel ve inandırıcı bulunma düzeyini araştıran çalışma sonuçları ile tutarlılık göstermektedir (Thomm ve Bromme, 2012; Zaboski Therriault, 2020). Thomm ve Bromme (2012) çalışmasında biri referanslar, alıntılar bilimsel kelimeler gibi bilimsel söylemle yazılmış bir sözdebilim açıklaması, diğeri sadece sonuçların tanımını içeren sözdebilim belgesi olan iki açıklayıcı metnin katılımcılar tarafından bilimsel ve inandırıcı bulunma derecelerini karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonuçları bilimsel söylem belgesinin algılanan bilimselliği ve inandırıcılığı artırdığını göstermiştir. Benzer şekilde Zaboski ve Therriault (2020) on farklı sözdebilimsel metin üzerinden yürüttükleri çalışmalarında sözdebilime atıf yapılmasının ve metinde yer alan yazar kimlik bilgilerinin katılımcıların bilimsellik algılarını artırdığını bulmuştur.

Deney grubunda her üç sözdebilimsel konunun etkisizliğine ilişkin öğrenci görüşlerinde gelişim olmakla birlikte en fazla değişimin İRİ, en az değişimin DT sözdebilimsel konusunda olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin sözdebilimsel konuların etkisizliğine ilişkin farklı değişimler göstermesi inanç ön yargısı etkisi ile açıklanabilir. İnanç ön yargısı etkisi mantıksal olarak geçerli olmasından bağımsız, insanların bir durumun sonucuna inanmaları halinde inanmamalarına kıyasla, bu sonucu kabul etme eğilimi olarak ifade edilmektedir (Newstead vd., 1992). Görüşme sırasında öğrencilerin neredeyse yarısı DT ile ilgili kendisinin ya da bir yakınının kişisel deneyiminden bahsetmiştir. Buna karşın öğrencilerin tamamı İRİ konusunu ilk defa görüşme sırasında duyduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin DT ile ilgili İRİ konusuna göre daha fazla kişisel deneyime sahip olmaları kişisel inançlarını güçlendirerek DT'nin etkisiz olduğunu göz ardı etmelerine neden olmuş olabilir. Benzer şekilde Garrett ve Cutting (2017) çalışmasında lisans öğrencilerinin aldıkları eleştirel düşünme eğitiminin sözdebilimsel bağlamlarda, kişisel deneyimlerine dayalı önceden var olan kişisel inancı etkilemekte yetersiz kaldığı sonucuna ulaşmıştır. Bununla birlikte Afonso ve Gilbert (2010) farklı bölümlerde eğitim gören lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin ÇSA konusundaki inançlarının doğasını ve kapsamını araştırdığı çalışmasında ÇSA ile ilgili kişisel ve duygusal deneyime sahip olmanın, öğrencilerin ÇSA'nın etkililiğine

inanmalarını kolaylaştırdığını, ÇSA'ya aşına olmayan öğrencilerin genellikle etkili olmasını göz ardı ederek bilimin doğası anlayışlarını kullanabildiğini ifade etmiştir.

Öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarına ilişkin anlayışlarını derinleştirmek adına uygulama öncesi ve sonrası araştırmada ele alınan sözdebilimsel konularla ilgili olarak kullanım amacına dair görüşleri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda kontrol grubu öğrencilerinin DT'nin batıl, yardım ve tıbbi, ÇSA'nın ünlü olmak ve yardım, İRİ'nin yardım amacıyla kullanıldığını düşündüğü tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ise DT'nin kazanç, batıl ve yardım, ÇSA'nın ünlü olmak ve yardım, İRİ'nin yardım amacıyla kullanıldığını düşündüğü belirlenmiştir. Bu durum kontrol ve deney grubu öğrencilerinin DT konusunda kısmi bir farklılaşma olmakla birlikte sözdebilimin kullanım amacına ilişkin benzer görüşlere sahip olduğunu, öğrencilerin sözdebilimin doğasında var olan ticaret ve hileye dayalı amacın farkında olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar Metin'in (2015) DT'nin kullanım amacını araştırdığı çalışmanın sonuçları ile tutarlıdır. Uygulama sonrası görüşme verilerinin analizi sonucunda kontrol grubu öğrencilerinin DT'nin yardım, batıl ve kazanç, ÇSA'nın ünlü olmak, yardım ve kazanç, İRİ'nin yardım ve kazanç amaçlı kullanıldığını düşündüğü tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası görüşme verilerinin analizi sonucunda DT'nin yardım, batıl ve kazanç, ÇSA'nın yardım ve kazanç, İRİ'nin yardım ve kazanç amaçlı kullanıldığını düşündüğü belirlenmiştir. Hem kontrol hem deney grubunda her üç sözdebilimsel konunun kazanç amacını dile getiren öğrenci bulunmakla birlikte kontrol grubunda kazanç amacını ifade eden öğrenci sayısının deney grubuna göre daha az olduğu, kazanç amacını ifade eden kontrol grubu öğrencilerinin insanların geçinmek için para kazanmak amacıyla yaptığını düşündüğü, deney grubunda ise kazanç amacını ifade eden öğrencilerin sözdebilimcilerin ticari hile ve maddi kazanç amacının farkında olduğu belirlenmiştir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna ve ön görüşmeye göre sözdebilimin doğasında var olan ticaret ve hileye dayalı amacın daha fazla farkında olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar çocukların ticari medya içeriğini işlemlerini kapsamlı olarak açıklayan Ticari Medya İçeriğinin İşlenmesi modeli ile açıklanabilir. Buijzen vd. (2010) tarafından ileri sürülen bu model çocukların medya içeriğini işlemlerini üç tür ikna düzeyi olarak ele alır. Birincisi yüksek düzeyde bilişsel ayrıntılandırma ile karakterize edilen, çocuklar son derece dikkatli, motive olduğunda ve bilgiyi işleyebiliyorken gerçekleşen *sistematiik işlemedir*. İkincisi yalnızca orta ila düşük düzeyde motivasyon, dikkat ve mesajı işleme yeteneği gerektiren, çocukların nispeten basit ve düşük çaba harcadığı karar stratejilerinden etkilendiği *sezgisel işlemedir*. Sonuncusu ise

düşük düzeyde ayrıntılandırma ile karakterize edilen *otomatik işlemedir*. Çocukların henüz ikna edici bir mesajın ticari doğasını ve ikna edici amacını tanıma becerilerinin nispeten olgunlaşmamış olduğu göz önüne alındığında, bu mesajı sistematik ve dikkatli bir şekilde işleme olasılıkları düşük olacaktır (Buijzen vd., 2010). Çocukların yetişkinlere göre reklam işleme konusunda daha düşük motivasyona ve beceriye sahip olmaları, reklam mesajlarını çoğunlukla otomatik, duygusal tepkilerle işledikleri anlamına gelmektedir (De Jans vd., 2019). Mevcut araştırmada öğrencilerin uygulama öncesi sözdebilimin ticaret ve hileye dayalı doğasını fark edememeleri, bilişsel becerilerinin düşük olması nedeniyle, bu uygulama ve iddiaların mesajlarını hızlı ve otomatik işlemelerinden kaynaklanıyor olabilir. Uygulama sürecinde BİSABA etkinlikleri öğrencilerin bilişsel becerilerinin gelişmesini sağlayarak, deney grubu öğrencilerinin sözdebilimin ticari kazanç ve insanları kandırma amacını fark etmelerini, bunun sonucunda sözdebilimsel uygulama ve iddiaların mesajlarını daha eleştirel ve şüpheli bir şekilde sistematik olarak işlemelerini sağlamış olabilir.

Uygulama öncesi kontrol ve deney grubu öğrencilerinin her üç sözdebilimsel bağlamda yardım amacını ortak olarak ifade ettiği tespit edilmiştir. Robertson ve Rossiter (1974) çocukların reklamların amacının insanlara yardım etme ya da insanları ikna etme niyetinde olduğunu düşündüğünü, reklamların ikna etme amacını fark eden çocukların reklamlara güvenmeme eğiliminde olduklarını, yardımcı niyet perspektifinden yaklaşan çocukların ise reklamlara daha fazla güven duyduklarını ifade etmektedir. Mevcut araştırmada uygulama öncesi öğrencilerin yardım amacını ifade etmesi, sözdebilimsel iddiaları saf bir şekilde değerlendirerek bu iddialara güven duymalarından kaynaklanıyor olabilir. Uygulama sonrasında kontrol grubunda yardım amacını ifade eden öğrenci sayısı değişmezken, deney grubunda ise yardım amacını belirten öğrenci sayısının dikkat çekici bir şekilde azaldığı tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni deney grubu öğrencilerinin BİSABA uygulaması ile küçük grup tartışmalarında, öğrencilerin argümanlarını ve rakip argümanları karşılaştırmaları, karşı tarafı kendi fikirlerine ikna etmek için güçlü kanıtlar sunması gerektiğini anlamaları sonucunda, sözdebilimsel uygulamaların bilimsel bir kanıt sunmadan muhataplarını ikna etme çabasında olduğunu fark etmelerini, dolayısıyla sözdebilimcilerin menfaat ve çıkarları doğrultusunda insanları kandırarak para kazanma amacını fark etmelerini sağlamış olabilir.

Öğrencilerin bilim-sözdebilim ayrımına ilişkin görüşlerini anlayabilmek için uygulama öncesi ve sonrası araştırmada ele alınan sözdebilimsel konuların bilimsel olma durumu ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Uygulama öncesi yapılan görüşme verilerinin

analizi sonucunda kontrol ve deney grubu öğrencilerinin benzer görüşler ifade ettiği, sözdebilimsel konuların bilimsel olduğunu ifade eden öğrencilerin bilimsel olma nedenlerini test edilmiş, araştırılmış, olumlu sonuç elde edilmiş, kanıtlanmış olması gibi varsayımsal durumlar şeklinde, bilimsel olmadığını ifade eden öğrencilerin nedenlerini ya uzman tarafından ifade edilmemesi, her denemede olumlu sonuç alınmaması gibi yetersiz bilimin doğası ya da kesin kanıtlanmış olması gibi zayıf bilimin doğası anlayışları ile açıkladıkları belirlenmiştir. Bu durum hem kontrol hem deney grubu öğrencilerinin bilimi sözdebilimden ayırt edemediklerini göstermektedir. Bu sonuç bilim-sözdebilim ayrımına ilişkin ortaokul öğrencilerinin (Çetinkaya vd., 2015a; Metin, 2015) öğretmen adaylarının (Ayvacı ve Bağ, 2016; Eş ve Turgut, 2018) lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin (Afonso ve Gilbert, 2010) görüşlerini araştıran çalışmaların sonuçları ile tutarlıdır. Uygulama sonrası öğrencilerin görüşleri incelendiğinde DT konusuna ilişkin kontrol ve deney grubunda bilimsel olmadığını ifade eden öğrenci sayısı eşit olmakla birlikte, ÇSA ve İRİ konusunda deney grubunda bilimsel olmadığını ifade eden öğrenci sayısının kontrol grubuna göre çarpıcı bir şekilde arttığı, deney grubu öğrencilerinin bilimsel olmama nedenlerini daha güçlü bilimin doğası anlayışları ile açıkladığı tespit edilmiştir. Bu durum deney grubunun kontrol grubuna ve ön görüşmeye göre her üç sözdebilimsel konunun bilimsel olmama durumuna ve nedenlerine ilişkin görüşlerinin daha fazla geliştiğini, dolayısıyla bilimi sözdebilimden daha iyi ayırt edebildiklerini göstermektedir. Bu sonuçlar bilim-sözdebilim ayrımına yönelik etkinliklerin kullanıldığı öğretim süreçlerinin öğrencilerin bilim-sözdebilim ayrımı becerilerinin gelişmesini sağladığı diğer çalışmaların sonuçları ile tutarlıdır (Arık ve Akçay, 2018; Çetinkaya vd., 2015a; Eş ve Turgut, 2018; Saka ve Sürmeli, 2017; Turgut, 2010).

Mevcut araştırmada kontrol ve deney grubunda BİSABA etkinliklerine başlamadan önce bilimin doğasının gözlem ve çıkarım farkı, öznel, ampirik ve geçici bileşenini kapsayan bilimin doğası öğretimi gerçekleştirilmiştir. Bu bileşenlere atıfta bulunan sorular belirlenmiş ve ilgili sorular sözdebilimsel konuların incelendiği haftalar boyunca kontrol grubunda sınıf tartışmasını, deney grubunda ise diyalojik argümantasyonun yapıldığı küçük grup tartışmalarını yönlendirmek için kullanılmıştır. Deney grubunda yapılan diyalojik argümantasyon öğrencilerin bilimin doğası öğretiminde ele alınan bu bileşenlere ilişkin anlayışlarını geliştirmelerini destekleyerek bilim-sözdebilim arasındaki çatışan noktaları fark etmelerini kontrol grubuna göre daha iyi sağlamış görünmektedir. BİSABA formlarının diyalojik söylemi çerçevelediği deney grubundaki grup tartışmalarında, bilimin doğasının ampirik yönünü anlayan öğrenciler formlarda yer alan sözdebilimin kanıtı olarak ileri

sürülen ifadelerin, bilimsel yöntemin doğruluk ölçütlerine karşılamaktan uzak, kişisel deneyim ve tanıklığa dayalı, kulaktan dolma söylemler olduğunu fark etmiş olabilir. Bilimin doğasının geçici yönünü anlayan öğrencilerin BİSABA formlarında sözdebilimsel iddiaların geçerliliğini kanıtlamak için geçmişten günümüze kadar değişmeden kaldığını fark etmeleri, bu iddiaların bilimsel olmayacağını anlamalarını sağlamış olabilir. Deney grubu öğrencilerinin bireysel BİSABA formlarının analizinde kanıt olarak bilimsel bilginin geçici olduğunu belirttikleri, muhakemelerini bu bilgiye dayalı olarak ifade ettikleri tespit edilmiştir. Bu durum diyalojik argümantasyonun bilimin doğası bileşenlerinin anlaşılmasını kolaylaştırdığı görüşünü desteklemektedir. Nitekim diyalojik argümantasyonun günlük hayattaki kökleri dikkate alındığında hem yazma hem de konuşmada kaliteli bireysel argüman yapmayı teşvik etmede önemli olduğu ifade edilmektedir (Kuhn, 2005).

Khishfe (2012) bilimin doğası bileşenleri ile argümantasyon arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmada karşı argümanların, argümanlara ve çürütmelere kıyasla bilimin doğasının ampirik, geçici ve öznel yönüyle daha güçlü korelasyonlar gösterdiğini bulmuştur. Khishfe'ye (2012) göre karşı argüman oluşturmayı öğretmek, öğrencilerin alternatif görüşleri dikkate almalarını, bu görüşlerin farkına varmalarını sağlayarak, bilimin doğasının *öznel* yönünü anlamalarını mümkün kılar. Karşı argümana inanmasalar bile, öğrencilerin kanıt temelinde karşı argüman oluşturması, kanıtın rolünü ve önemini fark etmelerini sağlayarak, bilimin doğasının *ampirik* yönünü anlamalarına olanak tanır. Öğrencilerin karşı argüman üretirken, orijinal durumları ile çatışan bir fikri ifade etmesi, kendilerine meydan okumayı öğrenmelerini ve bunun sonucunda bilişsel olarak esnek varlıklar olmalarını sağlar. Bu bilişsel esneklik sayesinde öğrenciler bilimin doğasının *geçici* yönünü anlayabilir (Khishfe, 2012). Mevcut araştırmada deney grubu öğrencilerinin diyalojik argümantasyonun yanı sıra bireysel argüman oluştururken karşı iddiaları ifade etme girişimleri, öğrencilerin sözdebilimsel uygulamaların taraftarları tarafından görünürdeki başarısı olarak ilan edilen durumların alternatif açıklamalarını üretebilmelerini, bunun sonucunda bilimin doğasının *öznel* yönünü anlamalarını sağlamış olabilir. Öğrencilerin bu alternatif açıklamaların hangisinin kabul edileceğini belirleyen ölçütün kanıtın üstünlüğü olduğunu fark etmeleri bilimin doğasının ampirik yönünü anlamalarını desteklemiş olabilir. Sözdebilimcilerin açıklamalarına alternatif açıklamalarla meydan okumak öğrencilerin bilişsel esneklik kazanmalarını sağlayarak bilimin doğasının geçici yönünü anlamalarını kolaylaştırmış olabilir. Öğrencilerin bilimin doğasının öznel, ampirik ve geçici yönünü anlamaları, sözdebilimsel iddiaların görünürdeki başarısına ilişkin açıklamaların kanıttan yoksun

olduğunu, değişmeden uzun yıllar varlığını koruduğunu, alternatif açıklama girişimlerinin göz ardı edildiğini anlamalarını sağlayarak, bu iddiaların bilimsel olmadığını fark etmelerini, bunun sonucunda bilim-sözdebilim ayrımı yapmalarını kolaylaştırmış olabilir.

Araştırmada elde edilen ilginç ve dikkat çekici sonuçlardan biri de hem kontrol hem deney grubunda bazı öğrencilerin sözdebilimsel konuların (DT, ÇSA ve İRİ) bilimsel olmadığını ancak etkili olduğunu ifade etmesidir. Benzer şekilde Afonso ve Gilbert (2010) ÇSA'nın bilimsel olma durumu ve etkili olmasına ilişkin öğrenci görüşlerini araştırdığı çalışmada, öğrencilerin çoğunun ÇSA'nın etkili olmasına inanmasına rağmen, bilimsel değil geleneksel bilgi olarak sınıflandırdıklarını tespit etmiştir. Analitik düşünmenin sözdebilimsel iddialara inanma eğilimini azalttığı (Šrol, 2022), sezgisel düşünmenin ise bu iddiaları benimsemeyi kolaylaştırdığı (Bensley vd., 2014; Pennycook vd., 2015) ifade edilmektedir. Bununla birlikte bazı bireylerin yanlış bilgileri analitik düşünme yoluyla bilimsel olarak özümseyebileceği (Kahan, 2017), bu bireylerin pasif tüketiciler olmayıp, inançlarıyla uyumlu verileri aktif olarak aradığı ve pekiştirdiği (Pennycook ve Rand, 2021) ileri sürülmektedir. Bu nedenle bireyler bilişsel eksikliklerinden dolayı sözdebilimsel iddialar dünya görüşleri ile uyumlu olması durumunda bu iddiaları hemen reddetmeyebilir, analitik ve rasyonel olarak onaylayabilir (Alper vd., 2025). Mevcut araştırmada öğrencilerin ele alınan sözdebilimsel bağlamların kendi dünya görüşleri ile uyumlu olması bu inanışları benimsemelerini kolaylaştırmış olabilir. Bunun sonucunda öğrenciler bu iddiaların analitik ve rasyonel düşünme ile bilimsel olmadığını ifade etmelerine rağmen, düşünmelerinde dünya görüşü ile uyumlu olmasından kaynaklanan bilişsel hatadan dolayı etkisiz olduğunu göz ardı etmiş olabilir.

Araştırmada sözdebilimsel inanışlara ilişkin öğrencilerin DT, ÇSA ve İRİ ile ilgili bilimsel araştırma tasarımı hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin genel olarak bilimsel bilginin tek bir veriye dayandığı veya yalnızca doğrulayıcı veri toplamayı amaçlayan görüşleri temsil eden naif deneysel tasarımlar ifade ettiği tespit edilmiştir. Her iki gruptan bazı öğrencilerin kendi araştırma tasarımı yapılandırmak yerine bilgili ve güvenilir kabul ettikleri insanlara ya da uzmanlara sorarak araştırma yapmayı bilimsel bir araştırma olarak düşündükleri, bazı öğrencilerin ise metodolojik olarak tutarsız basit deneysel tasarımlar oluşturduğu belirlenmiştir. Bu durum kontrol ve deney grubu öğrencilerinin bilimsel araştırma sürecine ilişkin görüşlerinin benzer olduğunu, sözdebilimsel bağlamları bilimsel olarak araştırmak için bilimsel süreç becerilerini dikkate almadıklarını, deneme yanılma tasarımları ifade ettiklerini

göstermektedir. Bu sonuçlar öğrencilerin sözdebilimsel bağlamlara ilişkin bilimsel araştırma tasarımı görüşlerini inceleyen diğer çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010; Metin, 2015). Uygulama sonrası görüşme verileri incelendiğinde kontrol grubunda her üç sözdebilimsel bağlamın bilimsel olarak araştırılmasına ilişkin öğrenci görüşlerinde bir farklılaşma olmadığı, deney grubunda ise her üç sözdebilimsel bağlamda kanıta dayalı araştırma tasarımı ifade eden öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel süreç becerilerine dayalı deneysel tasarım öne süren öğrenci sayısının arttığı, naif deneysel tasarımın CSA konusu dışında öğrenciler tarafından ifade edilmediği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar deney grubu öğrencilerinin bilimsel araştırma sürecine ilişkin görüşlerinin ön görüşmeye ve kontrol grubuna göre daha fazla geliştiğini göstermektedir.

Driver vd. (1996) 9, 12 ve 16 yaşındaki öğrencilerle yaptığı çalışmada öğrencilerin epistemolojilerini açıklamak için olgu temelli akıl yürütme, ilişki tabanlı akıl yürütme ve model tabanlı akıl yürütme şeklinde üç farklı temsili içeren bir çerçeve geliştirmiştir. Bu akıl yürütme biçimlerinden ilki olan olgu tabanlı akıl yürütmenin temel özelliği olguların tanımı ve açıklaması arasında ayrımın yapılmamasıdır. Bilimsel araştırma, bu akıl yürütmede olguların bakıp görmek ya da denemek ve ne olacağını görmek gibi doğrudan gözlenmesi olarak ifade edilir. Bilim insanlarının “Dünya’nın atmosferi ısınıyor mu?” sorusuna yanıt bulmak için atmosferin dışına çıkıp bakılması gerektiğini söyleyen öğrenci bu şekilde akıl yürütmektedir (Driver vd., 1996). İkinci akıl yürütme biçimi olan ilişki tabanlı akıl yürütmede kanıt ve açıklama arasında bir ayrım vardır. Bu akıl yürütme biçiminde deneysel araştırmalar belirtilen değişkenlerin söz konusu olguyu etkilediğini arka planında yer alan ilişkilere herhangi bir vurgu yapmadan kanıtlamayı içerir. Bunu yapmak için olası etkili değişkenleri belirlemeyi, kontrollü deneyler yürütmeyi ve sonuçları başlangıçta değiştirilen koşullarla ilişkilendirmeyi içeren tasarımlar gerekir (Driver vd., 1996). Sonuncu biçim olan model tabanlı akıl yürütmede açıklamalar gözlem ifadelerine dayanmak yerine altta yatan mekanizmayı açıklamak için farklı bir teorik sisteme dayandırılır. Bu akıl yürütme biçiminde varsayımsal modellerin kanıtlar ışığında değerlendirilmesini içeren bilimsel araştırmadan elde edilen ampirik kanıtın, söz konusu olguyu açıklamak için rekabet eden varsayımları ortadan kaldırabilmesinin mümkün olduğu, ancak varsayımsal modelin doğruluğunu asla kanıtlamayacağı kabul edilir (Driver vd., 1996). Mevcut araştırmada uygulama öncesi kontrol ve deney grubunda sözdebilimsel konuları araştırmak için değişkenleri dikkate almadıkları, doğrudan gözlemin yeterli olduğu tek bir deneme ya da doğrulamaya dayalı deneme yanılma tasarımları ileri sürdükleri dikkate alındığında, öğrencilerin olgu tabanlı

akıl yürütme yaptığı söylenebilir. Uygulama sonrası kontrol grubunda sözdebilimsel konular ile ilgili araştırma tasarımlarına ilişkin dikkate değer bir farklılaşmanın olmaması akıl yürütmelerinde bir değişim olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Deney grubunda ise uygulama sonrası naif deneysel tasarımların ÇSA konusunda bir öğrenci haricinde ifade edilmemesi, ölçme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme gibi bilimsel süreç becerilerini dikkate almaları, kontrollü deneysel tasarım yapmaya çalışmalarını göz önüne alındığında BİSABA etkinliklerinin öğrencileri sözdebilimsel bağlamlarda ilişki tabanlı akıl yürütmeye teşvik ettiği söylenebilir. Bununla birlikte Driver vd. (1996) bir öğrencinin bir durumda herhangi bir akıl yürütme biçimi kullanmasının, o öğrencinin farklı bir konuda kullanabileceği akıl yürütme hakkında hiçbir şey ifade etmediğini, bilimdeki belirli durumlarda, üç akıl yürütme biçiminden en uygun olanının kullanılmasının mümkün olacağını ifade etmektedir. Deney grubunda bir öğrencinin ÇSA konusunda naif deneysel tasarım ifade etmesi, ÇSA'ya ilişkin deneysel tasarım ifade eden öğrencilerin diğer iki sözdebilimsel bağlama kıyasla daha zayıf deneysel tasarımlar ileri sürmesi, deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası ÇSA konusunun bilimsel araştırma tasarımına ilişkin olgu tabanlı akıl yürüttüğünü gösteriyor olabilir.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi sözdebilimsel konulara ilişkin araştırma tasarımı ifade ederken çoğu zaman bilgiyi değerlendirmek ve işlemek için *görmek inanmaktır* eğiliminde oldukları tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin rasyonel sistemden ziyade deneyimsel sistemi kullandıklarının bir işareti olarak yorumlanabilir. Öğrenciler bilimsel süreç becerilerini uygulayacakları bir araştırma tasarlamak yerine genellikle hızlı, sonuç odaklı, kişisel deneyime dayalı sezgisel olarak yönlendirilen bilgi işleme yöntemini tercih etmiş olabilirler (Epstein, 2003). Uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin naif deneysel tasarımlarının ön görüşmeye ve kontrol grubuna göre çarpıcı bir şekilde azalması, deney grubu öğrencilerinin analitik, mantıksal, neden-sonuç ilişkilerini dikkate alan, süreç odaklı rasyonel bilgi işleme sistemini kullandıkları şeklinde yorumlanabilir.

Khishfe (2008) bilimin doğasının gözlem ve çıkarım arasındaki ayrımı bileşenine ilişkin naif inanışlara sahip olan öğrencilerin *görmek bilmektir* anlayışına sahip olduğunu, bu öğrencilerin bir şeyden emin olabilmesi için görmeleri gerektiğini ifade etmektedir. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi görüşme verilerinden bir şeyin doğru olabilmesi için görmeleri gerektiğini ifade ettiği, görmediği bir şeyin doğru olmadığını düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu durum her iki gruptan öğrencilerin bilimin doğasının gözlem ve çıkarım ayrımı bileşenine ilişkin naif inanışlara sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Uygulama sürecinde deney grubu öğrencilerinin diyalojik argümantasyonda iddialarını desteklemek ya da karşıt iddiayı çürütmek için gerekli bilimsel kanıtların deney ve gözlem yoluyla elde edileceğini anlamaları, gözlem ve deney ile elde edilen veriler hakkında çıkarım yaparak sonuçlara ulaşabileceklerini fark etmeleri, gözlem ve çıkarım farkına ilişkin anlayışlarını geliştirmiş olabilir. Bunun sonucunda deney grubu öğrencilerinin sözdebilimsel konuları bilimsel olarak araştırmak için ileri sürdükleri tasarımlar, deneme yanılma süreci sonucunda kendi gözüyle görme tasarımlarından, bilimsel süreç becerilerini dikkate aldıkları, deney sonuçlarını, değiştirilen koşullarla ilişkilendirdikleri deneysel tasarımlara doğru değişmiş olabilir.

5.2. İkinci Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmanın ikinci problemi “*BİSABA’nın ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerilerine etkisi nedir?*” şeklindedir. Bu probleme yanıt bulabilmek için deney grubu öğrencilerinin sözdebilimsel konuların ele alındığı altı haftalık uygulama sürecinde, her hafta doldurduğu BİSABA formları analiz edilmiştir. DT’nin incelendiği ilk hafta formlarının analizi sonucunda öğrencilerin genel olarak bir iddia cümlesi ifade edemediği, iddia cümlesi kurabilen öğrencilerin çoğunun ise iddialarının bilimsel olduğunu ifade ettiği tespit edilmiştir. İddialarını desteklemek için öğrencilerin genellikle kanıt olarak ileri sürdükleri ifadelerin, kendileri öyle düşündükleri için doğru olması gerektiğine dayalı kişisel görüşleri olduğu, bu ifadelerini de iddiaları ile ilişkilendiremedikleri, sadece iki öğrencinin bilimsel olarak kabul edilebilir bir kanıt ifade ettiği ve bu kanıtın neden iddiasını gerekçelendirdiğini açıklayabildiği belirlenmiştir. Çürütücü bileşenine ilişkin ilk hafta verileri incelendiğinde ise uygun ve yeterli bir çürütücü ifade eden öğrencinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu durum öğrencilerin iddia ifade etmeye, ileri sürülen iddiaları değerlendirmeye ya da kanıtlara dayanarak desteklemeye hazır olmadıklarını göstermektedir. Bu sonuçlar bireylerin iki taraflı argüman oluşturmakta ve iddialarını destekleyen kanıt ve açıklamaları birbirinden ayırmakta zorlandığını gösteren çalışmaların (Driver vd., 2000; Kuhn, 1991, 1993; Kuhn ve Udell, 2003) sonuçları ile tutarlıdır. Uygulamanın İRİ konusunun ele alındığı son hafta BİSABA formları incelendiğinde ilk haftaya göre öğrencilerin dört argüman bileşeninde de (iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü) başarı seviyesi daha yüksek ifadeler kullandığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte ilk hafta ve son haftaya ait öğrencilerin iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü bileşenine ilişkin aldıkları puanlar ile ilgili farklılaşmayı istatistiksel olarak belirlemek için analizler yapılmıştır. Bunun

sonucunda her bileşen ve argüman bileşenlerinin toplam puanlarında son hafta lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu durum BİSABA uygulamasının öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Dolayısıyla bu sonuç *argümantasyonun açıkça ele alınması ve öğretilmesi halinde bu alanda ilerlemenin mümkün olduğunu* ifade eden Osborne vd. (2004: 35) ve argümantasyonun sözdebilimsel bağlamlarda açık bir şekilde öğretilmesinin argüman kalitesini artırdığını gösteren Duruk vd. (2023) çalışmasıyla uyumludur. Duruk vd. (2023) kaşık bükme, grafoloji, astroloji, levitasyon ve refleksoloji sözdebilimsel bağlamları üzerinden kavram karikatürleri ile desteklenmiş bilim-sözdebilim ayırımına dayalı argümantasyon etkinliklerinin temel argüman bileşenlerinin kalitesini artırdığını bulmuştur.

Diyalojik argümantasyon bireyin zihninde içsel olarak gerçekleşebileceği gibi, bir grup içerisinde belli bir bağlamda bireyler arasında birlikte inşa edilen sosyal bir süreç de olabilir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007). İçselleştirilmiş diyalojik argüman olarak kavramsallaştırılan bireysel argüman (Kuhn, 1991) becerilerinin gelişiminin sosyal argümantasyonun sunduğu dışsallaştırma ile mümkün olduğu ifade edilmektedir (Kuhn, 1993; Kuhn ve Udell, 2003). Mevcut çalışmada öğrenciler BİSABA uygulamasında bireysel BİSABA formlarını doldurduktan sonra küçük grup tartışmaları ile kendi argümanlarını grup arkadaşlarının değerlendirmesine sunduğu sosyal bir süreçte diyalojik argümantasyona katılmışlardır. Öğrencilerin her hafta kademeli olarak argüman bileşenlerine ilişkin puanlarındaki artış dikkate alındığında, sosyal bir süreçte katıldıkları diyalojik söylem bireysel olarak daha kaliteli argümanlar üretmelerini sağlamış olabilir. Bu durum diyalojik söyleme uzun süreli katılımın, söylemi takiben katılımcılar tarafından üretilen argümanların kalitesinin arttığını gösteren diğer çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir (Kuhn vd., 1997; Kuhn ve Udell, 2003; Reznitskaya vd., 2001).

Mevcut araştırma sonuçlarından da anlaşıldığı üzere öğrencilerin argümantasyon sürecinde kaliteli argüman oluşturmakta genellikle zorlandıkları bilinmektedir (Bell ve Linn, 2000; Nussbaum ve Sinatra, 2003; Sampson ve Clark, 2008). Öğrencilerin argüman kalitesini yönlendirmeler veya bağlamsallaştırılmış iskeleler sağlayarak artırılabilceği ifade edilmektedir. İskele kullanmanın öğrencileri bir argümanın ne olduğunu ve nasıl oluşturulacağını anlamalarını kolaylaştıran derin düşünmeye teşvik edebileceği, düşüncelerini yazılı metne dönüştürmede destek sağlayacağı, argüman bileşenlerini kullanmaya ve argümantasyona yönlendirebileceği ifade edilmektedir (McNeill vd., 2004). Farklı iskele türlerinin öğrencilerin ürettiği argümanların kalitesini artırdığını gösteren

çalışmalar bulunmaktadır (Bell ve Linn, 2000; Kuhn ve Udell, 2003; McNeill vd., 2004; Sandoval ve Millwood, 2005). Mevcut araştırmada öğrencilerin argüman oluşturmalarını desteklemek amacıyla aynı soru formatının her hafta BİSABA etkinlik formunda tekrar edildiği genel yazma iskeleleri kullanılmıştır. Bu iskeleler öğrencilerin argüman bileşenlerinin ne olduğunu ve nasıl oluşturulması gerektiğini fark etmelerini sağlayarak düşüncelerini yazılı olarak yansıtmasını kolaylaştırmış ve bunun sonucunda argümantasyon becerilerinin gelişmesini sağlamış olabilir. Bununla birlikte tekrar eden soru formatı öğrencilerin argüman becerileri kullanımını pekiştirmiş ve bunu farklı sözdebilimsel bağlamlarda nasıl kullanabileceklerini anlamaya teşvik etmiş olabilir.

Millar ve Driver (1987) öğrencilerin özellikle acemi olanların, bildikleri bir bağlama benzer yeni bir bağlamı anlama yaklaşımlarının, bu duruma genel kuralları uygulamaktan ziyade, analogik akıl yürütmeye bağlı görüldüğünü ifade etmektedir. İnsanların muhakeme etme ve bilgilerini kullanma yeteneğinin (Rumelhart ve Norman, 1981), deneyimlerini düzenlemek için kullandığı şemaların, bilginin depolanma ve çağırma biçiminin (Millar ve Driver, 1987) bilginin öğrenildiği bağlama güçlü bir şekilde bağlı olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Khishfe, 2013). Öğrencilerin bir bağlamda öğrendikleri bilgi ve becerilerin benzer bağlamlara transferinin, *şemaların bir bağlamdan diğerine yatay bir şekilde genişletilmesiyle* mümkün olduğu, farklı bağlamlara aktarılmasının ise öğrenmenin gerçekleştiği bağlam ile yeni bağlam arasındaki mesafeye bağlı olduğu ifade edilmektedir (Millar ve Driver, 1987: 52). Başarılı bir transfer için yeni bağlam ile öğrenmenin gerçekleştiği bağlam arasındaki mesafenin geniş olmaması gerektiği (Kok ve Woolnough, 1994) öğrenenin iki bağlam arasında analogik düşünmeyi kavramsallaştırabilmesi açısından dar mesafenin önemli olduğu ifade edilmektedir (Khishfe, 2013). Mevcut araştırmada argümantasyon eğitimi bilimsel bir konu olan Kuvvet ve Enerji ünitesinin kinetik enerji konusu üzerinden anlatılmıştır. Deney grubunda BİSABA uygulamasına geçmeden önce öğrencilerin aldıkları argümantasyon eğitimini uygulayabilecekleri sözdebilimsel bir konu olan *himalaya kaya tuzu* bağlamında hazırlık etkinliği gerçekleştirilmiştir. Hazırlık etkinliğini takip eden altı hafta boyunca öğrenciler üç farklı sözdebilimsel bağlamda BİSABA uygulamasına katılmıştır. Sözdebilimsel konuların bilim-sözdebilim ayrımına dayalı etkinlikler aracılığıyla gerçekleştirildiği göz önüne alındığında BİSABA uygulamasının bilimsel olduğu ifade edilebilir. Dolayısıyla yeni uygulama bağlamı ile öğretimin gerçekleştiği bağlam arasındaki mesafenin geniş olmadığı söylenebilir (Kok ve Woolnough, 1994). Bağlamların arasındaki mesafenin fazla olmaması öğrencilerin analogik

akıl yürütmeyi dayalı olarak bir bağlamda öğrendikleri argümantasyon becerilerini anlamalarını ve yeni bağlama transfer etmelerini sağlamış olabilir.

Mevcut araştırmada iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü bileşenlerine ilişkin puanların uygulama sürecince kademeli olarak arttığı, öğrencilerin en fazla gelişim gösterdiği argüman bileşeninin iddia, en az gelişim gösterdiği argüman bileşeninin çürütücü olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, öğrencilerin argümanlarına en kolay dâhil ettikleri argüman bileşeninin iddia (McNeill ve Krajcik, 2011), en zor oluşturduğu argüman bileşeninin çürütücü olduğunu belirten çalışma sonuçlarıyla (Christenson ve Chang Rundgren, 2015) uyumludur. Bununla birlikte öğrencilerin argüman bileşenlerine ilişkin haftalık bireysel gelişimi incelendiğinde iddia bileşenini ifade eden öğrencilerin bir sonraki hafta iddia-zayıf kanıt, iddia-kanıt ya da iddia-kanıt-zayıf muhakeme oluşturdukları, iddia-kanıt-muhakeme oluşturan öğrencilerin sonraki hafta iddia-kanıt-muhakeme-zayıf çürütücü ya da iddia-kanıt-muhakeme-çürütücü ifade edebildiği tespit edilmiştir. Bu sonuç gerekçesi olmayan iddiaların argümantasyonu oluşturma sürecini başlatan ilk adım olması nedeniyle önemli olduğunu ifade eden Osborne vd. (2004) çalışmasıyla örtüşmektedir.

Araştırmada altı öğrencinin argüman bileşenlerine ilişkin herhangi bir gelişme göstermediği tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin epistemik inançları ile ilişkili olabilir. Kuhn (1991) epistemolojik inançları değerlendirmek için bireylerin sahip oldukları epistemolojik inançlara göre mutlakçı, çoğulcu ve değerlendirmeci olmak üzere üç aşamalı bir model ileri sürmüştür. Bu modele göre bilginin nesnel, kesin ve basitçe biriktiğini, otoritenin bilginin temeli olduğunu düşünenler *mutlakçı*, bilginin öznel, yalnızca bilen isteklerine bağlı, hiçbir zaman kesin olmayacağını ve tüm düşüncelerin eşit derecede geçerli olduğunu savunanlar *çoğulcu*, bilmenin, düşünmeyi ve tartışmayı gerektiren bir süreç olduğunu ve bir konudaki düşüncelerin karşılaştırılması gerektiğini düşünenler *değerlendirmeci* olarak sınıflandırılmıştır (Kuhn, 1991). Kuhn'a (1991) göre insanların argümantasyona katılabilmeleri, argümantasyonun amacını ve değerini görmeleri ile mümkündür. Mutlakçıların bilgiyi birikimsel ve kesin, çoğulcuların bilgiyi öznel görmesi argümantasyonun gereksiz olduğunu düşünmelerine neden olabilir. Mevcut araştırmada argüman bileşenleri geliştirmekte yetersiz kalan öğrenciler naif epistemolojik inançlara sahip olabilir. Bu durum öğrencilerin argümantasyonun değerini anlamalarını, argümantasyon becerilerini uygulama ve geliştirmelerini engellemiş olabilir.

5.3. Üçüncü Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmanın üçüncü problemi “*BİSABA’nın ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi nedir?*” şeklindedir. Bu araştırma problemine yanıt bulabilmek için kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası CEDTX’den elde edilen nicel veriler incelenmiştir. Yapılan incelemelerin sonucunda kontrol ve deney grubu öğrencilerinin CEDTX’e ilişkin ön test ortalama puanları arasında anlamlı farkın bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar kontrol ve deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin birbirine benzer olduğunu göstermektedir. Kontrol ve deney grubunun CEDTX son test puanları incelendiğinde kontrol grubu ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı, deney grubunun ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular sonucunda BİSABA etkinliklerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede önemli derecede etkili olduğu ifade edilebilir. Bu sonuç sözdebilimsel bir bağlamda yapılan uygulamanın eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştıran diğer çalışmaların sonucuyla uyumludur (Adam ve Manson, 2014; Atasoy, 2020; McLean ve Miller, 2010).

Halpern (1998) sözdebilimsel bir bağlamın öğrencilerin eleştirel düşüncelerini geliştirmek için kullanılabileceğini ifade etmektedir. Sözdebilimsel bir bağlamda hazırlanan tasarımlar ile öğrenciler, inandıkları sözdebilimsel iddiaların nedenlerini açık ve belirgin ifadeler kullanarak nesnel bir şekilde inceleyebilir, daha sonra sorgulamak için kanıtlar kullanabilir. Bu süreç kanıtların ve argümanların düşünceli bir şekilde değerlendirilebilmesi için zihinsel bir çaba gerektirdiğinden öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilir (Halpern, 1998). Mevcut araştırmada deney grubu öğrencilerinin BİSABA etkinlikleri süresince sözdebilimsel iddiaları incelemeleri, bu iddiaları destekleyen kanıtların ve muhakemenin olmamasını fark etmelerini ve sözdebilimsel inanışlara ilişkin anlayışlarını ve düşünme süreçlerini bilinçli bir şekilde izlemelerini sağlayarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini sağlamış olabilir.

Argüman üretme becerisinin eleştirel düşünmenin merkezi bir bileşeni olduğu (Halpern, 1998), argümantasyonun eleştirel düşünmeyi teşvik edecek üst düzey düşünme becerileri içerdiği ifade edilmektedir (Jiménez-Aleixandre vd., 2000; Kuhn, 1993). Eleştirel düşünme becerilerinin analiz, yorumlama, çıkarım yapma, açıklama, değerlendirme ve akıl yürütme gibi bilişsel beceriler içerdiği (Ennis, 2011; Facione, 1990) göz önüne alındığında deney grubu öğrencilerinin BİSABA uygulaması süresince sözdebilimcilerin iddiaları ve bu iddialara ilişkin kanıtları farklı bakış açısından değerlendirmeleri, çatışan bakış açıları

arasında seçim yaparken kanıt niteliği taşıyan bilgileri bulma çabaları, öğrencilerin bu bilişsel becerilerini tetikleyerek eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini sağlamış olabilir. Osborne vd. (2004) öğrencileri gruplara ayırarak onlara bir fikrin ya da diğerini savunmalarını ve taraftarı oldukları fikri desteklemeyen kanıtlara karşı nasıl savunacaklarını düşüncelerini istemenin eleştirel düşüncelerini geliştireceğini ifade etmektedir. Deney grubu öğrencilerinin uygulama sırasında küçük grup tartışmalarına katılarak, iddialarını ve iddialarına aykırı kanıtlara karşı nasıl savunacaklarını düşünceleri eleştirel düşünme becerilerini geliştirmiş olabilir.

Schafersman (1991) öğrencilere eleştirel düşünmeyi öğretmenin en iyi yolunun yazmalarını istemek olduğunu ifade etmektedir. Yazma etkinliklerine katılmalarının öğrencileri konularını irdelemeye, verilerini mantıksal bir şekilde değerlendirmeye, sonuçlarını ikna edici bir şekilde sunmaya ve düşüncelerini düzenlemeye zorlayarak, eleştirel düşünmeye teşvik ettiği belirtilmektedir (Schafersman, 1991). Mevcut araştırmada deney grubu öğrencilerinden BİSABA formlarında bireysel olarak iddialarını, iddialarını destekleyen kanıtlarını, iddiaları ile kanıtları arasındaki muhakemeyi, karşıt iddia ve karşıt iddiayı nasıl çürüteceklerini yazmaları istenmiştir. BİSABA formlarındaki yazma etkinlikleri düşüncelerini organize etmeye yardım etmiş ve eleştirel düşüncelerini geliştirmiş olabilir. Bununla birlikte öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini harekete geçirmek için doğru sorular sormanın önemli olduğu (Haynes ve Bailey, 2003), soru sormanın öğrencilerin düşüncelerinin netliğini, doğruluğunu, derinliğini ve genişliğini değerlendirmelerini gerektirdiğinden eleştirel düşünmeyi en iyi şekilde desteklediği (Snyder ve Snyder, 2008) ifade edilmektedir. Uygulama sırasında öğrencilerin argüman bileşenlerini oluşturmalarını desteklemek amacıyla BİSABA formlarına sorular eklenmiştir. Formlarda yer alan sorular öğrencilerin düşünme süreçlerini açığa çıkarmalarını sağlayarak eleştirel düşünme becerilerini geliştirmiş olabilir.

Kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin CEDTX son test ortalama puanları karşılaştırıldığında deney grubunun son test puanları sayısal olarak daha fazla artış göstermiş olmakla birlikte, kontrol ve deney grubunun son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Benzer bir sonuç McLean ve Miller'in (2010) çalışmasında da bulunmuştur. Araştırmacılar bilimi sözdebilimden ayırt etmek için tasarlanmış deneysel bir kursa kayıtlı öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin deney grubunda anlamlı olarak arttığını, ancak kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir fark olmadığını bulmuştur.

Lipman (2003) eleştirel düşünme öğretiminin içerik temelli bir anlayışla yapılması durumunda öğrencilerin o alanın içeriği ile daha derin bir şekilde ilgileneneceğini ve eleştirel düşünme becerileri üzerine yeteri kadar yoğunlaşamayacaklarını, bu durumun telafi edilebilmesi için eleştirel düşünmenin bağımsız bir ders olarak genel bir yaklaşımla öğretilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Mevcut araştırmada BİSABA etkinlikleri bilim-sözdebilim ayrımı temelinde gerçekleştirilmiş, eleştirel düşünme becerilerine yönelik açık bir öğretim tasarlanmamıştır. Öğrenciler uygulama sırasında düşüncelerini bilim ve sözdebilimin ne olduğuna, sözdebilimin hangi özelliklerinden dolayı bilim kabul edilmediğine, bilimi sözdebilimden ayırt ederken hangi ölçütlerin kullanılacağına yoğunlaştırmaları eleştirel düşünme becerilerine odaklanmalarını engellemiş bunun sonucunda kontrol ve deney grubunun son test ortalama puanları arasında anlamlı fark elde edilmemiş olabilir.

Jiménez-Aleixandre ve Puig (2012) argümantasyonun öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini desteklediğini, bu katkının eleştirel düşünme eğitiminin yapıldığı bağlamın doğasına bağlı olarak değişebileceğini, eleştirel düşünmenin dört bileşenden oluştuğunu, birinci ve ikinci bileşenin bilimsel ve sosyobilimsel konularda yapılan argümantasyonda eşit derecede desteklendiğini, üçüncü ve dördüncü bileşenin sosyobilimsel konularda yapılan argümantasyon ile geliştirilebilme ihtimalinin daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. Mevcut araştırmada BİSABA etkinliklerinin ele alındığı sözdebilimsel bağlamlar, bilim sözdebilim ayrımına dayalı olduğu düşünüldüğünde sosyobilimsel konudan ziyade bilimsel konu olarak değerlendirilebilir. Bilimsel bir konu üzerinden yapılan argümantasyonun, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini desteklemesi iki bileşenle sınırlanmış, bunun sonucunda kontrol ve deney grubunun son test ortalama puanları arasında anlamlı fark oluşmamış olabilir.

Mevcut araştırmada hem kontrol hem de deney grubu öğrencileri uygulamanın ilk dört haftasında bilimin doğası öğretimine katılmıştır. Uygulamanın devamında kontrol grubunda sözdebilimsel konuların neden bilim olmadığı bu öğretimde vurgulanan bilimin doğası anlayışları üzerinden sınıf tartışması ile ele alınmıştır. Kontrol grubunda sözdebilimsel konuların incelenmesi, bilim-sözdebilim ayrımının bilimin doğası anlayışları üzerinden yapılması, kontrol ve deney grubu arasında anlamlı fark tespit etme olasılığını azaltmış olabilir. Uygulama sonunda kontrol grubunun CEDTX ön ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen, kontrol grubunun son test ortalama puanlarının sayısal olarak ön test puanından fazla olması bu durumu desteklemektedir.

Atasoy (2020) bilim-sözdebilim ayrımına yönelik bir öğretimin ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına, eleştirel düşünme becerilerine ve bilimsellik ölçütlerine etkisini araştırdığı çalışmasında kontrol grubunda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan etkinliklerle, deney grubunda farklı sözdebilimsel konular üzerinden bilim-sözdebilim ayrımı bağlamında hazırlanan etkinliklerle öğretim gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonunda kontrol ve deney grubu arasında eleştirel düşünme becerileri açısından anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Sözdebilimsel konuların kontrol grubunda ele alınmadığı bir çalışmada kontrol ve deney grubu öğrencileri arasında anlamlı fark bulunması, mevcut araştırmada kontrol grubunda sözdebilimsel konulara ilişkin bir müdahalenin yapılmasının, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı fark çıkmamasına neden olma ihtimalini güçlendirmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde BİSABA'nın ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına ve doğasına, sözdebilimsel bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarını kullanımına, argümantasyon ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemek amacıyla kullanılan nicel ve nitel veri toplama araçlarının analizi sonucunda elde edilen bulgulardan ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlar ışığında daha sonra yapılabilecek araştırmalara ilişkin öneriler yer almaktadır.

6.1. Sonuçlar

Bu araştırmanın amacı bilimin doğası anlayışları üzerinden yapılandırılmış BİSABA'nın ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına, argümantasyon ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemektir. Bununla birlikte BİSABA'nın araştırmada ele alınan DT, ÇSA ve İRİ ile ilgili öğrencilerin inanışlarının doğasına ve bu sözdebilimsel bağlamlarda bilimin doğası anlayışlarını kullanımına etkisi araştırılmıştır. Kontrol ve deney grubunun uygulama öncesi SİÖ ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı, öğrencilerin sözdebilimsel uygulama ve iddialara inanma eğiliminde olduğu, hem kontrol hem de deney grubunda DT, ÇSA ve İRİ'nin etkili olduğunu düşünen öğrenci sayısının fazla olduğu, sözdebilimsel konuların etkisiz olduğunu ifade eden öğrencilerin gerekçelerini açıklarken bilimin doğası anlayışlarını kullanmadığı tespit edilmiştir. Uygulama sonrası kontrol ve deney grubunun SİÖ puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farkın olduğu, deney grubunda ön görüşme ve kontrol grubuna kıyasla sözdebilimsel konuların etkisiz olduğunu ifade eden öğrenci sayısının daha fazla arttığı ve öğrencilerin etkisiz olma durumunu gerekçelendirirken daha güçlü bilimin doğası anlayışları kullandığı görülmüştür.

Kontrol ve deney grubunun uygulama öncesi sözdebilimsel iddiaların kullanım amacına ilişkin görüşlerinin benzer olduğu, öğrencilerin ifade ettiği kullanım amaçları içerisinde, yardım amacının her üç sözdebilimsel bağlamda ortak olduğu, öğrencilerin sözdebilimcilerin iyi niyetli bir şekilde insanlara yardım etmek için sözdebilimsel uygulama ve iddiaları ileri sürdüğünü düşündüğü, sözdebilimin ticaret ve hileye dayalı doğasının farkında olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama sonrası kontrol grubunda geçinmek için yardım amacını ifade eden öğrenci sayısının değişmediği, sözdebilimcilerin para kazanma amacını yaşamlarını sürdürebilmek için olduğunu ifade ettikleri, deney grubunda yardım amacını ifade eden öğrenci sayısının azaldığı, sözdebilimcilerin insanları kandırarak para kazanma amacını ifade eden öğrencilerin olduğu, deney grubunun ön görüşme ve kontrol

grubuna kıyasla sözdebilimin ticari hile ve maddi kazanç amacının daha fazla farkında olduğu görülmüştür.

Uygulama öncesi kontrol ve deney grubunun sözdebilimsel konuların bilimsel olma durumuna ilişkin görüşlerinin benzer olduğu, kontrol grubunda her üç sözdebilimsel bağlamın, deney grubunda ise DT haricinde diğer iki bağlamın bilimsel olduğunu ifade eden öğrenci sayısının fazla olduğu, bilimsel olmadığını ifade eden öğrencilerin nedenlerini açıklarken ya yetersiz ya da zayıf bilimin doğası anlayışları kullandığı ve bilimi sözdebilimden ayırt edemediği tespit edilmiştir. Uygulama sonrası deney grubunda ön görüşmeye ve kontrol grubuna göre sözdebilimsel bağlamların bilimsel olmadığını ifade eden öğrenci sayısının arttığı, öğrencilerin sözdebilimsel konuların bilimsel olmama nedenlerini açıklarken daha güçlü bilimin doğası anlayışları kullandığı, bilim-sözdebilim ayrımını daha iyi yaptığı bulunmuştur.

Sözdebilimsel konular hakkında bilimsel araştırma tasarımına ilişkin kontrol ve deney grubu öğrencilerinin tasarımlarının benzer olduğu, bu bağlamları bilimsel olarak araştırmak için bilimsel süreç becerilerini dikkate almadıkları, her iki grupta da naif deneysel tasarımlar ifade eden öğrenci sayısının, kanıta dayalı olmayan araştırma ve deneysel tasarım ifade eden öğrenci sayısından daha fazla olduğu bulunmuştur. Uygulama sonrası deney grubunda ön görüşmeye ve kontrol grubuna kıyasla bilimsel süreç becerilerine dayalı deneysel tasarım ifade eden öğrenci sayısının arttığı, ÇSA konusu hariç naif deneysel tasarım ifade eden öğrenci olmadığı, naif deneysel ve kanıta dayalı olmayan araştırma tasarımı ifade eden öğrenci sayısının azaldığı tespit edilmiştir.

Araştırmada sözdebilime ilişkin yukarıda bahsi geçen bulgular doğrultusunda BİSABA'nın öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarını azalttığı, sözdebilimsel bağlamların etkisiz olma gerekçelerini ve bilimsel olmama nedenlerini açıklarken daha güçlü bilimin doğası anlayışları kullanmalarını arttırdığı, bilim-sözdebilim ayrımı yapmalarını desteklediği, sözdebilimin doğasında var olan ticari hile ve maddi kazancı fark etmelerini sağladığı ve sözdebilimsel konular ile ilgili bilimsel araştırma tasarımlarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin BİSABA uygulamasının ilk haftasında iddia ifade edemedikleri, iddia öne süren az sayıda öğrencinin bu iddiaları ya bilimsel olarak tanımladıkları ya da kanıtlarla destekleyemedikleri, iddiaları ile kanıtları arasında muhakeme kuramadıkları ve çürütücü bileşenine ilişkin herhangi bir ifade belirten öğrencinin olmadığı tespit edilmiştir. Uygulamanın son haftasında ilk haftaya kıyasla dört bileşenin tamamında

öğrencilerin başarı seviyesi yüksek ifadeler kullandığı, ilk ve son haftaya ilişkin argüman bileşenlerine dair puanların istatistiksel olarak karşılaştırılmasında son hafta lehine tüm bileşenlerde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular ışığında BİSABA'nın öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirdiği ve bağlamlar arası transfer etmelerini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin CEDTX puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama sonrası kontrol grubunun CEDTX ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı, deney grubunun ön ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bu bulgular doğrultusunda BİSABA'nın öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

Bu bölümde araştırma sonuçları dikkate alınarak araştırmacılara, öğretmenlere, program geliştirme uzmanlarına öneriler sunulmuştur:

1. Araştırmada BİSABA'nın öğrencilerin sözdebilimsel inanışlarını azaltmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç doğrultusunda fen bilimleri öğretim programında sözdebilimsel iddia ve uygulamaların ilgili olduğu kazanımlara ilişkin konularda BİSABA etkinliklerine yer verilebilir. Bu etkinlikler Bilim Uygulamaları dersi kapsamında gerçekleştirilebilir.
2. Mevcut araştırmada BİSABA'nın sözdebilimsel inanışlara etkisi incelenmiş ancak bu inanışlardaki değişimin kalıcılığı araştırılmamıştır. Farklı çalışmalarda BİSABA'nın sözdebilimsel inanışları azaltma etkisinin kalıcılığı incelenebilir.
3. Araştırmada BİSABA etkinliklerinde DT, CSA ve İRİ sözdebilimsel bağlamları kullanılmıştır. BİSABA uygulamasının etkileri farklı sözdebilimsel bağlamlarda ele alınabilir.
4. Araştırmada BİSABA etkinlikleri bilimin doğası anlayışları üzerinden yapılandırılarak uygulanmıştır. BİSABA'nın etkisi bilimin doğası öğretimi olmayan bir araştırma tasarımı ile incelenebilir.
5. Mevcut araştırmada BİSABA uygulaması bireysel ve diyalojik argümantasyon, küçük grup tartışmalarının raporlarının sunumu olmak üzere farklı aşamalar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ulaşılan sonuçların etkisini netleştirmek adına bu uygulamaların

bireysel ve diyalojik argümantasyon olarak ayrı ayrı incelendiği çalışmalar yapılabilir.

6. Araştırma kapsamında argümantasyon becerileri bireysel argümantasyon formları aracılığıyla incelenmiştir. BİSABA uygulamasındaki diyalojik argümantasyon sırasında gerçekleştirilen grup tartışmalarının analizinin yapılması, sözdebilimsel bağlamlarda argümantasyon becerilerinin gelişimi ve transferi hakkında önemli kanıtlar sunabilir.
7. Araştırmada sözdebilimsel bağlamlar aşına olunan konudan aşına olunmayana doğru sıralanmıştır. Öğrencilerin bu bağlamlar arasında argümantasyon becerilerini transfer edebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu transferin farklı sözdebilimsel bağlamlarda araştırılması argümantasyon becerilerinin transferi hakkında önemli bilgiler sunabilir.
8. Araştırmada BİSABA uygulamasının eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu uygulama kapsamında eleştirel düşünme becerilerine yönelik açık bir öğretim yapılmamıştır. BİSABA uygulamalarına açık eleştirel düşünme öğretimi dahil edilerek eleştirel düşünme becerilerine etkisi araştırılabilir.
9. Öğretmenlerin öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişimindeki önemi dikkate alındığında BİSABA uygulamasına öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin, konu hakkındaki içerik bilgilerinin, tüm sınıf tartışma deneyimlerinin, sözdebilimsel konulara aşinalıklarının etkisi araştırılabilir.
10. Mevcut araştırmada öğrencilerin kişisel deneyimlerine bağlı inançlarının sözdebilimsel inanışlarını etkilediği ve değişime dirençli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin kişisel deneyime bağlı sözdebilimsel inanışlarını değiştirebilmek için, bu inanışların etkisizliğini göstermek için kontrol gruplu deneysel çalışmalar yapılabilir.
11. Araştırma sonuçları öğrencilerin epistemik inanışlarının sözdebilimsel bağlamlarda argümantasyon becerilerini etkilediğine dair ipuçları sunmuştur. Epistemik inanışların sözdebilimsel inanışlara ve argümantasyon becerilerine etkisi araştırılabilir.
12. Araştırmada öğrencilerin argümantasyon sürecini desteklemek için genel yazma iskeleleri kullanılmıştır. Bu etkinliklerde bağlama özgü yazma iskelelerinin etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F. (2001). "Embedding Nature of Science Instruction in Preservice Elementary Science Courses: Abandoning Scientism, But...". *Journal of Science Teacher Education*, 12(3), 215-233.
- Abd-El-Khalick, F. and Akerson, V. L. (2004). "Learning as Conceptual Change: Factors Mediating the Development of Preservice Elementary Teachers' Views of Nature of Science". *Science Education*, 88(5), 785-810.
- Abd-El-Khalick, F. and Akerson, V. L. (2009). "The Influence of Metacognitive Training on Preservice Elementary Teachers' Conceptions of Nature of Science". *International Journal of Science Education*, 31(16): 2161-2184.
- Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N. G. (2000a). "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. and Lederman, N. G. (2000b). "The Influence of History of Science Courses on Students' Views of Nature of Science". *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095.
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. and Lederman, N. G. (1998). "The Nature of Science and Instructional Practice: Making the Unnatural Natural". *Science Education*, 82(4), 417-436.
- Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M. A., Tamim, R. and Zhang, D. (2008). "Instructional Interventions Affecting Critical Thinking Skills and Dispositions: A Stage 1 Meta-Analysis". *Review of Educational Research*, 78(4), 1102-1134.
- Adam, A. and Manson, T. M. (2014). "Using a Pseudoscience Activity to Teach Critical Thinking". *Teaching of Psychology*, 41(2), 130-134.
- Afonso, A. S. and Gilbert, J. K. (2010). "Pseudo-Science: A Meaningful Context for Assessing Nature of Science". *International Journal of Science Education*, 32(3), 329-348.
- Ağlarıcı, O. (2014). Doğrudan-Yansıtıcı Yaklaşım Dayalı Öğretimin Kimya Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Görüşlerine Etkisi. Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ağlarıcı, O. ve Kabapınar, F. (2016). "Kimya Öğretmen Adaylarının Bilime ve Sözdabilime İlişkin Görüşlerinin Geliştirilmesi". *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 248-286.
- Aikenhead, G. S. (1987). "High-School Graduates' Beliefs about Science-Technology-Society. III. Characteristics and Limitations of Scientific Knowledge". *Science Education*, 71(4), 459-87.

Akerson, V. L., Morrison, J. A. and McDuffie, A. R. (2006). "One Course Is Not Enough: Preservice Elementary Teachers' Retention of Improved Views of Nature of Science". *Journal of Research in Science Teaching*, 43(2), 194-213.

Akindehin, F. (1988). "Effect of an Instructional Package On Preservice Science Teachers' Understanding of the Nature of Science and Acquisition of Science-Related Attitudes". *Science Education*, 72(1), 73-82.

Akkuş, R., Günel, M. and Hand, B. (2007). "Comparing An Inquiry-Based Approach Known As the Science Writing Heuristic to Traditional Science Teaching Practices: Are There Differences?". *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745-1765.

Alkış Küçükaydın, M., Esen, S., Çite, H. and Geçer, S. (2023). "Critical Thinking, Epistemological Beliefs, and the Science-Pseudoscience Distinction among Teachers". *Journal of Pedagogical Research*, 7(3), 1-18.

Alper, S., Elcil, T., Karaca, N., Bayrak, F. and Yılmaz, O. (2025). "Fictitious Conspiracy, Paranormal and Pseudoscience Beliefs Are Closely Related to Their Regular Counterparts". *Current Psychology*, 1-20.

Alshamrani, S. M. (2008). Context, Accuracy and Level of Inclusion of Nature of Science Concepts in Current High School Physics Textbooks. Doctoral Dissertation. Fayetteville, AR: University of Arkansas.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1990). Project 2061: Science for All Americans. NY: Oxford University Press.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). Benchmark for Science Literacy: A Project 2061 Report. NY: Oxford University Press.

Amgoud, L. and Prade, H. (2009). "Using Arguments for Making and Explaining Decisions". *Artificial Intelligence*, 173(3-4), 413-436.

Anderson, J. R. (1983). "A Spreading Activation Theory of Memory". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22(3), 261-295.

Anderson, J. R., Reder, L. M. and Simon, H. A. (1996). "Situated Learning and Education". *Educational Researcher*, 25(4), 5-11.

Andriessen, J., Baker, M. and Suthers, D. (2003). "Argumentation, Computer Support, and the Educational Context of Confronting Cognitions". In J. Andriessen, M. Baker & D. Suthers (Eds.), *Arguing to Learn: Confronting Cognitions in Computer-supported Collaborative Learning Environments* (pp. 1-25). Dordrecht: Springer Netherlands.

Arık, M. ve Akçay, B. (2018). "Argümantasyonun Öğrencilerin Bilimi Sözdebilimden Ayırma Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Etkisi". *Sakarya University Journal of Education*, 8(1), 41-60.

Atasoy, G. (2020). Bilim, Sözdebilim Ayrımı Bağlamında Tasarlanan Etkinliklerin 7. Sınıf Öğrencilerinin Sözdebilimsel İnançları, Bilimsellik Ölçütleri ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ayvacı, H. Ş. ve Bağ, H. (2016). “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Sözdebilim Ayrımına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi”. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(2), 539-566.

Baker M. J. (1999). “Argumentation and Constructive Interaction”. In J. Andriessen & P. Coier (Eds.), Foundations of Argumentative Text Processing (pp. 179–202). Amsterdam: University of Amsterdam Press.

Baran, G. R., Kiani, M. F. and Samuel, S. P. (2014). Healthcare and Biomedical Technology in the 21st Century: An Introduction For Non-Science Majors. New York: Springer.

Bell, P. and Linn, M. C. (2000). “Scientific Arguments As Learning Artifacts: Designing for Learning From the Web With Kie”. International Journal of Science Education, 22(8), 797-817.

Bell, R. L. (2004). “Perusing Pandora’s Box: Exploring What, When, and How of the Nature of Science Instruction”. In L. Flick & N. Lederman (Eds.), Scientific Inquiry and Nature of Science (pp. 427–446). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Bell, R. L. and Lederman, N. G. (2003). “Understandings of the Nature of Science and Decision Making on Science and Technology Based Issues”. Science Education, 87(3), 352-377.

Bell, R. L., Blair, L. M., Crawford, B. A. and Lederman, N. G. (2003). “Just do it? Impact of a Science Apprenticeship Program on High School Students’ Understandings of the Nature of Science and Scientific Inquiry”. Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 40(5), 487-509.

Bell, R. L., Matkins, J. J. and Gansneder, B. M. (2011). “Impacts of Contextual and Explicit instruction on Preservice Elementary Teachers’ Understandings of the Nature of Science”. Journal of Research in Science Teaching, 48(4), 414-436.

Bell, R. L., Mulvey, B. K. and Maeng, J. L. (2016). “Outcomes of Nature of Science Instruction Along a Context continuum: Preservice Secondary Science Teachers’ Conceptions and Instructional Intentions”. International Journal of Science Education, 38(3), 493-520.

Bensley, D. A., Lilienfeld, S. O. And Powell, L. A. (2014). “A New Measure of Psychological Misconceptions: Relations with Academic Background, Critical Thinking, and Acceptance of Paranormal and Pseudoscientific Claims”. Learning and Individual Differences, 36, 9-18.

- Bensley, D. A., Lilienfeld, S. O., Rowan, K. A., Masciocchi, C. M. and Grain, F. (2020). "The Generality of Belief in Unsubstantiated Claims". *Applied Cognitive Psychology*, 34(1), 16-28.
- Berland, L. K. and McNeill, K. L. (2010). "A Learning Progression for Scientific Argumentation: Understanding Student Work And Designing Supportive Instructional Contexts". *Science Education*, 94(5), 765–793.
- Berland, L. K. and Reiser, B. J. (2009). "Making Sense of Argumentation and Explanation". *Science Education*, 93(1), 26-55.
- Beyerstein, B. L. (1995). *Distinguishing Science From Pseudoscience*. Victoria, B.C.: The Centre for Curriculum and Professional Development.
- Bianchini, J. A. and Colburn, A. (2000). "Teaching the Nature of Science Through Inquiry to Prospective Elementary Teachers: A Tale of Two Researchers". *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association For Research in Science Teaching*, 37(2), 177-209.
- Biçer, A. and Yalman, F. E. (2021). "Development of Students' Views on the Demarcation Between Science and Pseudoscience". *Turkish Journal of Education*, 10(3), 211-236.
- Blancke, S., Boudry, M. and Pigliucci, M. (2017). "Why Do Irrational Beliefs Mimic Science? The Cultural Evolution of Pseudoscience". *Theoria*, 83(1), 78-97.
- Boudry, M. (2013). "The Hypothesis That Saves the Day. Ad Hoc Reasoning in Pseudoscience". *Logique et Analyse*, 245-258.
- Boudry, M. (2022). "Diagnosing Pseudoscience—by Getting Rid of the Demarcation Problem". *Journal For General Philosophy of Science*, 53(2), 83-101.
- Boudry, M., Blancke, S. and Pigliucci, M. (2015). "What Makes Weird Beliefs Thrive? the Epidemiology of Pseudoscience". *Philosophical Psychology*, 28, 1177–1198.
- Boulter, C. J. and Gilbert, J. K. (1995). "Argument And Science Education". In P. J. Costello, & S. Mitchell (Eds.), *Competing and Consensual Voices* (pp. 84-98). Clevedon, UK: Multilingual Matters.
- Brown, J. S., Collins A. and Duguid P. (1995). "Situated Cognition and the Culture of Learning". In P. Murphy, M. Selinger, J. Bourne & Mary Briggs (Eds), *Subject Learning in the Primary Curriculum: Issues in English, Science and Mathematics* (pp. 301-319). NY: Routledge.
- Buijzen, M., Van Reijmersdal, E. A. and Owen, L. H. (2010). "Introducing the PCMC Model: An Investigative Framework for Young People's Processing of Commercialized Media Content". *Communication Theory*, 20(4), 427-450.
- Bunge, M. (1982). "Demarcating Science From Pseudoscience". *Fundamenta Scientiae*, 3(3/4), 369-388.

Bunge, M. (1991). "A Skeptic's Beliefs And Disbeliefs". *New Ideas in Psychology*, 9(2), 131-149.

Bunge, M. (2011). "Knowledge: Genuine and Bogus". *Science & Education*, 20, 411-438.

Bussemeyer, J., Townsend, J. T. and Stout, J. (2002). "Motivational Underpinnings of Utility in Decision Making". In S. Moore & M. Oaksford (Eds.), *Emotional Cognition* (pp. 197-219). Philadelphia: John Benjamins Publishing Co.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz Ş. ve Demirel, F. (2024). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 36. Baskı, Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Can, A. (2013). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. 1. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.

Carroll, R. T. (2005). *Becoming A Critical Thinker: A Guide for the New Millennium* (2nd edition), Boston: Pearson Custom Publishing.

Carroll, R. T. (2011). *The Skeptic's Dictionary: A Collection of Strange Beliefs, Amusing Deceptions, and Dangerous Delusions*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Castelão-Lawless, T. (2002). "Epistemology of Science, Science Literacy, and the Demarcation Criterion: The Nature of Science (NOS) and Informing Science (IS) in Context". In *Informing Science & IT Education Joint Conference: Insite 'Where Parallels Intersect'*, Cork, Ireland.

Cavagnetto, A. R. (2010). "Argument to Foster Scientific Literacy: A Review of Argument Interventions in K–12 Science Contexts". *Review of Educational Research*, 80(3), 336-371.

Chaplin, C. and Shaw, J. (2016). "Confidently Wrong: Police Endorsement of Psycho-Legal Misconceptions". *Journal of Police and Criminal Psychology*, 31, 208-216.

Chen, Z. and Klahr, D. (1999). "All Other Things Being Equal: Acquisition and Transfer of the Control of Variables Strategy". *Child Development*, 70(5), 1098-1120.

Choi, A. (2008). *A Study of Student Written Argument Using the Science Writing Heuristic Approach in Inquirybased Freshman General Chemistry Laboratory Classes*. Doctoral Dissertation. Iowa City, IA: University of Iowa.

Christenson, N. and Chang Rundgren, S. N. (2015). "A Framework For Teachers' Assessment of Socio-Scientific Argumentation: An Example Using the GMO Issue". *Journal of Biological Education*, 49(2), 204-212.

Clark, D. B. and Sampson, V. D. (2007). "Personally-Seeded Discussions to Scaffold Online Argumentation". *International Journal of Science Education*, 29(3), 253-277.

Clark, D. B. and Sampson, V. D. (2008). "Assessing Dialogic Argumentation in Online Environments to Relate Structure, Grounds and Conceptual Quality". *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 293-321.

Clough, M. P. (2006). "Learners' Responses to the Demands of Conceptual Change: Considerations for Effective Nature of Science Instruction". *Science & Education*, 15, 463-494.

Clough, M. P. and Olson, J. K. (2004). "The Nature of Science: Always Part of the Science Story". *The Science Teacher*, 71(9): 28.

Cofré, H., Núñez, P., Santibáñez, D., Pavez, J. M., Valencia, M. and Vergara, C. (2019). "A Critical Review of Students' and Teachers' Understandings of Nature of Science". *Science & Education*, 28(3-5), 205-248.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis For The Behavioral Sciences*. (2nd edition), Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Coker, R. (2001). "Distinguishing Science and Pseudoscience".
<http://www.quackwatch.com/01QuackeryRelatedTopics/pseudo.html>, Erişim Tarihi: 20.02.2021.

Cortiñas-Rovira, S., Alonso-Marcos, F., Pont-Sorribes, C. and Escribà-Sales, E. (2015). "Science Journalists' Perceptions and Attitudes to Pseudoscience in Spain". *Public Understanding of Science*, 24(4), 450-465.

Creswell, J. W. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th edition). USA: Sage Publications.

Creswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2020). *Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi*. Y. Dede ve S. B. Demir (Çev. Edi.). 4. Baskı, Ankara: Anı Yayıncılık.

Creswell, J. W., Hanson, W. E., Plano Clark V. L. and Morales, A. (2007). "Qualitative Research Designs: Selection and Implementation". *The Counseling Psychologist*, 35(2), 236-264.

Cromer, A. (1993). *Uncommon Sense: The Heretical Nature of Science*. NY: Oxford University Press.

Cüceloğlu, D. (1995). *İyi Düşün Doğru Karar Ver*. 10. Baskı, İstanbul: Sistem Yayıncılık.

Çapkinoğlu, E., Metin, D., Çetin, P. S. and Leblebicioğlu G. (2014). "Analysis of Argumentation Elements in Turkish Elementary and Secondary School Science Curriculum". Paper presented at European Educational Research Association, European Educational Research Association (EERA), Porto/Portekiz.

Çekbaş, Y. and Özel, M. (2019). "The Effect of Astronomy Activities Regarding Walton Argumentation on Pseudoscience Beliefs of Science Teacher Candidates". *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 10 (37), 981-994.

Çetinkaya, E. (2017). *Bilim Sözdebilim Ayrımı Bağlamında Tasarlanan Argümantasyon Temelli Etkinliklerin, 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Görüşlerine, Sözdebilimsel İnançlarına ve Argümantasyon Becerilerine Etkisi*. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi.

Çetinkaya, E. and Sarıbaş, D. (2023). “Turkish Middle School Students’ Evaluation of Fallacious Claims about Vaccination”. *Cultural Studies of Science Education*, 18(4), 1169-1194.

Çetinkaya, E. ve Taşar, M. F. (2018). “Sözdebilim İnanış Ölçeği’nin (SİÖ) Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması”. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 497-512.

Çetinkaya, E., Turgut, H. ve Duru, M. K. (2015a). “Bilim, Sözdebilim Ayrımı Bağlamının Ortaokul Öğrencilerinin Bilim Algılarına Etkisi: İridoloji Vakası”. *Eğitim ve Bilim*, 40(181).

Çetinkaya, E., Turgut, H., Duru, M. K. ve Ercan, S. (2015b). “Bilimsel Okuryazarlıkta İlk Adım: Akademik Bilgi Düzeylerinin Bilim, Sözdebilim Ayrımı Bağlamında Geliştirilmesi”. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 446-476.

Çil, E. (2010). *Bilimin Doğasının Kavramsal Değişim Pedagojisi ve Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım ile Öğretilmesi: Işık Ünitesi Örneği*. Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.

De Jans, S., Van de Sompel, D., Hudders, L. and Cauberghe, V. (2019). “Advertising Targeting Young Children: An Overview of 10 Years of Research (2006–2016)”. *International Journal of Advertising*, 38(2), 173-206.

Demir, Ö. (2014). *Bilim Felsefesi*. 6. Baskı, Bursa: Sentez Yayıncılık.

De Robertis, M. M. and Delaney, P. A. (1993). “A Survey of the Attitudes of University Students to Astrology and Astronomy”. *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, 87, 34-50.

De Robertis, M. M. and Delaney, P. A. (2000). “A Second Survey of the Attitudes of University Students to Astrology and Astronomy”. *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, 94, 112-122.

Dilworth, C. (2006). *The Metaphysics of Science: An Account of Modern Science in Terms of Principles, Laws and Theories* (2nd edition). Dordrecht, the Netherlands: Springer.

Driver, R., Leach, J., Millar, R. and Scott, P. (1996). *Young People’s Images of Science*. Buckingham: Open University Press.

Driver, R., Newton, P. and Osborne, J. (2000). “Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms”. *Science Education*, 84(3), 287-312.

Duruk, Ü. (2017). *Üst Bilişsel Stratejilere Dayalı Bağlam Temelli Doğrudan Yansıtıcı Bilimin Doğası Öğretimi Yaklaşımının Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anlayışlarına ve Bu Anlayışların Kalıcılığına Etkisi*. Doktora Tezi. Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Duruk, Ü., Çavuş, E. and Akgün, A. (2023). "The Influence of Concept Cartoon-Supported Issue of Demarcation-Based Scientific Argumentation on Argumentation Skills and Pseudoscientific Beliefs". *Journal of Computer and Education Research*, 11(22), 643-670.
- Duschl, R. (2008). "Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals". *Review of Research in Education*, 32(1), 268-291.
- Duschl, R. A. and Osborne, J. (2002). "Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education". *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72.
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L. and Applebaum, S. (2012). "Contextualizing Nature of Science Instruction in Socioscientific Issues". *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289-2315.
- Ede, A. (2000). "Has Science Education Become an Enemy of Scientific Rationality?". *Skeptical Inquirer*, 24, 48-51.
- Eemeren, F. H. van, Grootendorst, R., Henkemans, F. S., Blair, J. A., Johnson, R. H., Krabbe, E. C. W., Plantin, C., Douglas N., Walton, D. N., Willard, C. A., Woods, J. and Zarefsky, D. (1996). *Fundamentals of Argumentation Theory: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ennis, R. H. (1989). "Critical Thinking and Subject Specificity: Clarification and Needed Research". *Educational Researcher*, 18(3), 4-10.
- Ennis, R. H. (1991). "Critical Thinking: A Streamlined Conception". *Teaching Philosophy*, 14 (1), 5-25.
- Ennis, R. H. (2011). "Critical Thinking: Reflection and Perspective Part II". *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(2), 5-19.
- Ennis, R. H. (2022). "Investigating and Assessing Multiple-Choice Critical Thinking Tests". In J. Sobocan (Ed.), *Critical Thinking Education and Assessment: Can Higher Order Thinking Be Tested?* (pp. 93-118). (2nd edition), Canada: University of Windsor.
- Ennis, R. H., Millman, J. and Tomko, T. N. (1985). *Cornell Critical Thinking Tests Level X & Level Z: Manual*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- Ennis, R. H., Millman, J. and Tomko, T.N. (2005). *Cornell Critical Thinking Tests Level X & Level Z Manual* (4th edition), Seaside, CA: The Critical Thinking Co.
- Epstein, S. (2003). "Cognitive-Experiential Self-Theory of Personality". In T. Millon, and M. J. Lerner (Eds.), *Handbook of Psychology: Personality and Social Psychology*, 5 (pp. 159-184). NJ: John Wiley and Sons, Inc.
- Erduran, S., Simon, S. and Osborne, J. (2004). "Tapping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse". *Science Education*, 88(6), 915-933.

Ernst, E. (2000). "Iridology: Not Useful and Potentially Harmful". Archives of Ophthalmology, 118(1), 120-121.

Eş, H. and Turgut, H. (2018). "Candidate Classroom Teachers' Perceptions about Being Scientific in the Context of Pseudoscience". Journal of Education in Science Environment and Health, 4(2), 142-154.

Eve, R. A. and Dunn, D. (1990). "Psychic Powers, Astrology & Creationism in the Classroom? Evidence of Pseudoscientific Beliefs Among High School Biology & Life Science Teachers". The American Biology Teacher, 52(1), 10-21.

Facione, P. A. (1990). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus For Purposes of Educational Assessment and Instruction. Millbrae, CA: The California Academic Press.

Feyerabend, P. (1999a). Yönteme Karşı. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.

Feyerabend, P. (1999b). Özgür Bir Toplumda Bilim. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.

Finn, P., Bothe, A. K. and Bramlett, R. E. (2005). "Science and Pseudoscience in Communication Disorders: Criteria and Applications". American Journal of Speech Language Pathology, 14(3), 172-186.

Fiske, D. W. and Fogg, L. (1990). "But the Reviewers Are Making Different Criticisms of My Paper! Diversity and Uniqueness in Reviewer Comments". American Psychologist, 45, 591-598.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. and Hyun, H. H. (2012). How to Design and Evaluate Research in Education (8th edition), New York: Mc Graw Hill.

Francis, L. J. and Williams, E. (2009). "Contacting the Spirits of the Dead: Paranormal Belief and the Teenage Worldview". Journal of Research on Christian Education, 18(1), 20-35.

Garrett, B. M. and Cutting, R. L. (2017). "Magical Beliefs and Discriminating Science from Pseudoscience in Undergraduate Professional Students". Heliyon, 3(11).

Gillies, D. (1998). Philosophy of Science in the 20th Century: Four Central Themes. Oxford, UK: Blackwell Publishers.

Gilovich, T. (1991). How We Know What Isn't So: The Fallibility of Human Reason in Everyday Life. New York, NY: Free Press.

Godlee, F. and Jefferson, T. (2003). Peer Review in Health Sciences (2nd edition). London: BMJ Books.

Good, R. (2011). "Why the Study of Pseudoscience Should Be included in Nature of Science Studies". Advances in Nature of Science Research: Concepts and Methodologies, 97-106.

Gordin, M. D. (2012). *The Pseudoscience Wars: Immanuel Velikovsky and the Birth of the Modern Fringe*. Chicago: University of Chicago Press.

Greene, J. C., Caracelli, V. J. and Graham, W. F. (1989). "Toward A Conceptual Framework For Mixed-Method Evaluation Designs". *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274.

Halpern, D. F. (1998). "Teaching Critical Thinking For Transfer Across Domains: Disposition, Skills, Structure Training, and Metacognitive Monitoring". *American Psychologist*, 53(4), 449.

Hansson, S. O. (2009). "Cutting the Gordian Knot of Demarcation". *International Studies in the Philosophy of Science*, 23(3), 237-243.

Hansson, S. O. (2013). "Defining pseudoscience and science". In M. Pigliucci & M. Boudry (Eds.), *the philosophy of pseudoscience* (pp. 61–77). Chicago: Chicago University Press.

Hansson, S. O. (2017). "Science Denial As a Form of Pseudoscience". *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 63, 39-47.

Hansson, S. O. (2021). "Science and Pseudo-science". In E. N. Zalta (Ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (First published 03.09.2008, revision 20.05.2021), <http://plato.stanford.edu/archives/fall2008/entries/pseudo-science>, Erişim Tarihi: 20.08.2022.

Harré, R. (1983). *Great Scientific Experiments*. Oxford: Oxford University Press.

Haynes, T. and Bailey, G. (2003). "Are You and Your Basic Business Students Asking the Right Questions?". *Business Education Forum*, 53(3), 33-37.

Heaton, J. A. and Wilson, N. L. (1995). *Tuning in trouble: Talk TV's destructive impact on mental health*. San Francisco: Jossey-Bass.

Hecht, D. K. (2018). "Pseudoscience and the Pursuit of Truth". In A. B. Kaufman & J. C. Kaufman (Eds.), *Pseudoscience: The Conspiracy Against Science* (pp. 3–20). Cambridge, MA: MIT Press.

Hines, T. (2003). *Pseudoscience and the Paranormal*. Amherst, NY: Prometheus Books.

Hull, D. L. (1990). *Science As A Process: An Evolutionary Account of the Social and Conceptual Development of Science*. University of Chicago Press.

Janis, I. L. (1972). *Victims of Groupthink: A Psychological Study of Foreign-Policy Decisions and Fiascos*. Oxford, England: Houghton Mifflin.

Jiménez-Aleixandre, M. P. and Erduran, S. (2007). "Argumentation in Science Education: An Overview". In S. Erduran & M.P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives From Classroom-Based Research* (pp. 3-27). Dordrecht: Springer Netherlands.

Jiménez-Aleixandre, M. P. and Puig, B. (2012). "Argumentation, Evidence Evaluation and Critical Thinking". In B. Fraser, K. Tobin & C. McRobbie (Eds.) *Second International Handbook of Science Education Vol 2* (pp. 1001-1015). Dordrecht: Springer Netherlands.

Jiménez-Aleixandre, M. P., Agraso, M. F. and Eirexas, F. (2004). "Scientific Authority and Empirical Data in Argument Warrants about the Prestige Oil Spill". Paper Presented at the National Association For Research in Science Teaching Annual Meeting, Vancouver, Canada.

Jiménez-Aleixandre, M. P., Bugallo Rodríguez, A. and Duschl, R. A. (2000). "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in High School Genetics". *Science Education*, 84(6), 757-792.

Johnson, B. and Turner, L. A. (2003). "Data Collection Strategies in Mixed Methods Research". In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research* (pp. 297-319). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Johnson, M., and Pigliucci, M. (2004). "Is Knowledge of Science Associated with Higher Skepticism of Pseudoscientific Claims?". *The American Biology Teacher*, 66(8), 536-548.

Kahan, D. M. (2017). "Misconceptions, Misinformation, and the Logic of Identity-Protective Cognition". *Cultural Cognition Project Working Paper Series*, 164.

Kalaycı, Ş., Albayrak, A. S., Eroğlu, A., Küçüksille, E., Ak, B. ve Karaltı, M. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

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.

Karaman, A. (2023). "Teachers' Conceptions about Science and Pseudoscience: Distinguishing Astronomy From Astrology". *Science & Education*, 32(2), 499-528.

Karpudewan, M. and Roth, W. M. (2018). "Changes in Primary Students' Informal Reasoning During An Environment-Related Curriculum on Socio-Scientific Issues". *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 401-419.

Kelly, G. J. and Takao, A. (2002). "Epistemic Levels in Argument: An Analysis of University Oceanography Students' Use of Evidence in Writing". *Science Education*, 86(3), 314-342.

Kelly, G. J. and Crawford, T. (1997). "An Ethnographic Investigation of the Discourse Processes of School Science". *Science Education*, 81(5), 533-559.

Kelly, G. J., Chen, C. and Crawford, T. (1998a). "Methodological Considerations For Studying Science-in-the-Making in Educational Settings". *Research in Science Education*, 28, 23-49.

Kelly, G. J., Druker S. and Chen, C. (1998b). "Students' Reasoning about Electricity: Combining Performance Assessment With Argumentation Analysis". *International Journal of Science Education*, 20(7), 849–871.

Khishfe, R. (2008). "The Development of Seventh Graders' Views of Nature of Science". *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(4), 470-496.

Khishfe, R. (2012). "Relationship Between Nature of Science Understandings and Argumentation Skills: A Role for Counterargument and Contextual Factors". *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 489-514.

Khishfe, R. (2013). "Transfer of Nature of Science Understandings into Similar Contexts: Promises and Possibilities of an Explicit Reflective Approach". *International Journal of Science Education*, 35(17), 2928-2953.

Khishfe, R. (2014). "Explicit Nature of Science and Argumentation Instruction in the Context of Socioscientific Issues: An Effect on Student Learning and Transfer". *International Journal of Science Education*, 36(6), 974-1016.

Khishfe, R. (2015). "A Look into Students' Retention of Acquired Nature of Science Understandings". *International Journal of Science Education*, 37(10), 1639-1667.

Khishfe, R. (2020). "Retention of Acquired Argumentation Skills and Nature of Science Conceptions". *International Journal of Science Education*, 42(13), 2181-2204.

Khishfe, R. (2023a). "Improving Students' Conceptions of Nature of Science: A Review of the Literature". *Science & Education*, 32(6), 1887-1931.

Khishfe, R. (2023b). "Relationship Between Nature of Science and Argumentation: A Follow-Up Study". *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(4), 1081-1102.

Khishfe, R. (2023c). "Connected Learning: An Approach for Teaching Nature of Science Aspects and Argumentation Components". *Journal of Research in Science Teaching*, 60(10), 2180-2215.

Khishfe, R. and Abd-El-Khalick, F. (2002). "Influence of Explicit and Reflective Versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction on Sixth Graders' Views of Nature of Science". *Journal of Research in Science Teaching: The official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578.

Khishfe, R. and Lederman, N. (2006). "Teaching Nature of Science Within a Controversial Topic: Integrated Versus Nonintegrated". *Journal of Research in Science Teaching: The official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 43(4), 395-418.

Kidd, I. J. (2016). "Why Did Feyerabend Defend Astrology? Integrity, Virtue, and the Authority of Science". *Social Epistemology*, 30(4), 464-482.

Kok, A. and Woolnough, B. E. (1994). "Science Process Skills: Are They Generalisable?". *Research in Science and Technological Education*, 12(1), 31–42.

Kolstø, S. D., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., Mestad, I., Quale, A., Tonning, A. S. V. and Ulvik, M. (2006). "Science Students' Critical Examination of Scientific Information Related to Socio-Scientific Issues". *Science Education*, 90(4), 632–655.

Krummheuer, G. (1995). "The Ethnography of Argumentation". In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *Emergence of Mathematical Meaning* (pp. 229-269). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Kuhn, D. (1991). *The Skills of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kuhn, D. (1993). "Science As Argument: Implications For Teaching And Learning Scientific Thinking". *Science Education*, 77(3), 319-337.

Kuhn, D. (2005). *Education for Thinking*. London: Harvard University Press.

Kuhn, D. and Udell, W. (2003). "The Development of Argument Skills". *Child Development*, 74(5), 1245-1260.

Kuhn, D., Shaw, V. and Felton, M. (1997). "Effects of Dyadic Interaction On Argumentive Reasoning". *Cognition and Instruction*, 15(3), 287-315.

Kuhn, T. S. (1970). "Reflections on My Critics". In I. Lakatos & A. Musgrave (Eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, 4 (pp. 231-278). Cambridge: Cambridge University Press.

Kuhn, T. S. (1974). "Logic of Discovery or Psychology of Research?". In P.A. Schilpp (Ed.), *The Philosophy of Karl Popper, the Library of Living Philosophers vol xiv, book ii* (pp. 798-819). La Salle: Open Court.

Kunda, Z. (1990). "The Case For Motivated Reasoning". *Psychological Bulletin*, 108(3), 480.

Kurtz, P. (1981). "Is Parapsychology A Science?". In K. Frazier (Ed.), *Paranormal Borderlands of Science: Best of Skeptical Inquirer*, 5 (pp 5-23). Lanham: Prometheus Books.

Lakatos, I. (1978). *The Methodology of Scientific Research Programmes: Philosophical Papers* (volume 1). In J. Worrall & G. Currie (Eds.). Cambridge: Cambridge University Press.

Latour, B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Laudan, L. (1983). "The Demise of the Demarcation Problem". In R. S. Cohen and L. Laudan (Eds.), *Physics, Philosophy and Psychoanalysis: Essays in Honour of Adolf Grünbaum* (pp. 111-127). Dordrecht: Springer Netherlands.

Lave, J. (1988). *Cognition in Practice: Mind, Mathematics, and Culture in Everyday Life*. New York, NY: Cambridge University Press.

Lave, J. and Wenger, E. (1991). *Situated Learning Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Law, S. (2011). *Believing Bullshit: How Not to Get Sucked into An intellectual Black Hole*. Amherst. New York: Prometheus.

Lawson, A. (2003). "The Nature and Development of Hypothetico-Predictive Argumentation with Implications For Science Teaching". *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387-1408.

Leach, J., Hind, A., and Ryder, J. (2003). "Designing and Evaluating Short Teaching Interventions about the Epistemology of Science in High School Classrooms". *Science Education*, 87(6), 831-848.

Lederman, N. G. (1992). "Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research". *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.

Lederman, N. G. (1999). "Teachers' Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors That Facilitate Or Impede the Relationship". *Journal of Research in Science Teaching: The official Journal of the National Association For Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.

Lederman, N. G. (2007). "Nature of Science: Past, Present, and Future". In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 831-879). NY: Routledge.

Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. and Schwartz, R. S. (2002). "Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science". *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.

Lederman, N. and Abd-El-Khalick, F. (1998). "Avoiding de-Natured Science: Activities that Promote Understandings of the Nature of Science". In W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (pp. 41-52). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Lee, M. H., Wu, Y. T. and Tsai, C. C. (2009). "Research Trends in Science Education from 2003 to 2007: A Content Analysis of Publications in Selected Journals". *International Journal of Science Education*, 31(15), 1999-2020.

Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, Learning, and Values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.

Lewandowsky, S., Ecker, U. K., Seifert, C. M., Schwarz, N. and Cook, J. (2012). "Misinformation and Its Correction: Continued Influence and Successful Debiasing". *Psychological Science in the Public Interest*, 13(3), 106-131.

Lewis, A. and Smith, D. (1993). "Defining Higher Order Thinking". *Theory into Practice*, 32(3), 131–137.

Lilienfeld, S. O. (2010). "Can Psychology Become A Science?". *Personality and individual Differences*, 49(4), 281-288.

Lilienfeld, S. O., Ammirati, R. and David, M. (2012). "Distinguishing Science From Pseudoscience in School Psychology: Science and Scientific Thinking As Safeguards Against Human Error". *Journal of School Psychology*, 50(1), 7-36.

Lilienfeld, S. O., Lynn, S. J. and Lohr, J. M. (2003). "Science and Pseudoscience in Clinical Psychology: Initial Thoughts, Reflections, and Considerations". In S. O. Lilienfeld, S. J. Lynn & J. M. Lohr (Eds.), *Science and Pseudoscience in Clinical Psychology* (pp. 1–16). New York: Guilford Press.

Lindeman, M. (1998). "Motivation, Cognition and Pseudoscience". *Scandinavian Journal of Psychology*, 39(4), 257-265.

Lindeman, M. and Aarnio, K. (2006). "Paranormal Beliefs: Their Dimensionality and Correlates". *European Journal of Personality: Published For the European Association of Personality Psychology*, 20(7), 585-602.

Lipman, M. (2003). *Thinking in Education*. (2nd edition), Cambridge: Cambridge University Press.

Losh, S. C. and Nzekwe, B. (2011). "Creatures in the Classroom: Preservice Teacher Beliefs about Fantastic Beasts, Magic, Extraterrestrials, Evolution and Creationism". *Science & Education*, 20, 473-489.

Lundström, M. (2007). "Students' Beliefs in Pseudoscience". In *European Science Education Research Association (ESERA)*, Malmö, Sweden (2007).

Lundström, M. and Jakobsson, A. (2009). "Students' Ideas Regarding Science and Pseudoscience in Relation to the Human Body and Health". *Nordic Studies in Science Education*, 5(1), 3-17.

Mahner, M. (2007). "Demarcating Science From Non-Science". In D. M. Gabbay, P. Thagard & J. Woods (Eds.), *General Philosophy of Science* (pp. 515-575). North-Holland: Elsevier.

Martin, M. (1971). "The Use of Pseudo-science in Science Education". *Science Education*, 55(1), 53-56.

Martin, M. (1994). "Pseudoscience, the Paranormal, and Science Education". *Science & Education*, 3, 357-371.

Mason, L. and Boscolo, P. (2004). "Role of Epistemological Understanding and Interest in Interpreting a Controversy and in Topic-Specific Belief Change". *Contemporary Educational Psychology*, 29(2), 103-128.

Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: The Role of History And Philosophy of Science*. New York: Routledge.

Matthews, M. R. (1998). "In Defense of Modest Goals When Teaching about the Nature of Science". *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 35(2), 161-174.

Maxwell, J. (1997). "Designing a Qualitative Study". In L. Bickman & D. J. Rog (Eds.) *Handbook of Applied Social Research Methods* (pp. 69-100). Thousand Oaks, CA: Sage.

McCauley, R. N. (2000). "The Naturalness of Religion And the Unnaturalness of Science". In F. Keil & R. Wilson (Eds.), *Explanations and Cognitions* (pp. 68–85). Cambridge, Mass: MIT Press.

McComas, W. F. (2003). "A Textbook Case: Laws and Theories in Biology Instruction". *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 1–15.

McComas, W. F. (2004). "Keys to Teaching the Nature of Science: Focusing on the Nature of Science in the Science Classroom". *The Science Teacher*, 71, 24–27.

McComas, W. F. (2008). "Proposals for Core Nature of Science Content in Popular Books on the History and Philosophy of Science: Lessons for Science Education". In Y. J. Lee & A. L. Tan (Eds.), *Science Education at the Nexus of theory and Practice*. Rotterdam: Sense.

McComas, W. F. (2020). "Principal Elements of Nature of Science: Informing Science Teaching while Dispelling the Myths". In W. F. McComas (Ed), *Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies* (pp. 35-65). Cham: Springer Nature.

McComas, W. F. and Olson, J. K. (1998). "The Nature of Science in International Science Education Standards Documents". In W. F. McComas (Ed.), *the nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (pp. 41-52). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

McComas, W. F. and Clough, M. P. (2020). "Nature of Science in Science Instruction: Meaning, Advocacy, Rationales, and Recommendations". In W. F. McComas (Ed), *Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies* (pp. 3-22). Cham: Springer Nature.

McComas, W. F., Clough, M. P. and Almazroa, H. (1998). "The Role and Character of the Nature of Science in Science Education". In W. F. McComas (Ed.), *the Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (pp. 3-39). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

McGinn, M. K. and Roth, W. M. (1999). "Preparing Students For Competent Scientific Practice: Implications of Recent Research in Science and Technology Studies". *Educational Researcher*, 28(3), 14-24.

McLean, C. P. and 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.

McNeill, K. L. and Krajcik, J. (2006). "Supporting Students' Construction of Scientific Explanation Through Generic Versus Context-Specific Written Scaffolds". In Annual Meeting of the American Educational Research Association, April, San Francisco.

McNeill, K. L. and Krajcik, J. (2009). "Synergy Between Teacher Practices and Curricular Scaffolds to Support Students in Using Domain-Specific and Domain-General Knowledge in Writing Arguments to Explain Phenomena". *The Journal of the Learning Sciences*, 18(3), 416-460.

McNeill, K. L. and Krajcik, J. (2011). *Supporting Grade 5-8 Students in Constructing Explanations in Science: The Claim, Evidence, and Reasoning Framework for Talk and Writing*. Pearson.

McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J. and Marx, R. W. (2004). "Supporting Students' Construction of Scientific Explanations Using Scaffolded Curriculum Materials and Assessments". In Annual Conference of the American Educational Research Association, San Diego.

McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J. and Marx, R. W. (2006). "Supporting Students' Construction of Scientific Explanations By Fading Scaffolds in instructional Materials". *The Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 153-191.

Meehl, P. E. (1971). "Law and the Fireside Inductions: Some Reflections of A Clinical Psychologist 1, 2". *Journal of Social Issues*, 27(4), 65-100.

Meehl, P. E. (1990). "Appraising and Amending Theories: The Strategy of Lakatosian Defense And Two Principles That Warrant It". *Psychological Inquiry*, 1(2), 108-141.

Merriam, S. B. (2013). *Nitel Araştırma: Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber*. (Çev.: Selahattin Turan). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Metin, D. (2015). *Middle School Students' Reasoning Patterns and Comprehensions about Pseudoscientific Applications Related to Crystals*. Doctoral Dissertation. Middle East Technical University, the Graduate School of Social Sciences.

Metin, D., Çakıroğlu, J. and Leblebicioğlu, G. (2020). "Perceptions of Eighth Graders Concerning the Aim, Effectiveness, and Scientific Basis of Pseudoscience: The Case of Crystal Healing". *Research in Science Education*, 50, 175-202.

Miles, M. B. and Huberman, M. (1994). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. (2nd edition), Beverly Hills, CA: Sage Publications.

Millar, R. and Driver, R. (1987). "Beyond Processes". *Studies in Science Education*, 14(9), 33-62.

Millar, R. and Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: Science Education for the Future*. London: King's College.

Millî Eğitim Bakanlığı (2018). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara: Milli Eğitimi Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

<https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>, Erişim Tarihi: 14.04.2018.

Moore, R. (1992). “Debunking the Paranormal: We Should Teach Critical Thinking As a Necessity for Living, Not Just As a Tool For Science”. *The American Biology Teacher*, 54(1), 4-9.

Morrison, J. A., Raab, F. and Ingram, D. (2009). “Factors Influencing Elementary and Secondary Teachers' Views on the Nature of Science”. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association For Research in Science Teaching*, 46(4), 384-403.

Mueller, S. and Reiners, C. S. (2023). “Pre-Service Chemistry Teachers’ Views about the Tentative and Durable Nature of Scientific Knowledge”. *Science & Education*, 32(6), 1813-1845.

Mulvey, B. K. and Bell, R. L. (2017). “Making Learning Last: Teachers’ Long-term Retention of Improved Nature of Science Conceptions and Instructional Rationales”. *International Journal of Science Education*, 39(1): 62-85.

Nadeau, R. and Désautels, J. (1984). *Epistemology and the Teaching of Science: A Discussion Paper*. Science Council of Canada.

Newstead, S. E., Pollard, P., Evans, J. S. B. and Allen, J. L. (1992). “The Source of Belief Bias Effects in Syllogistic Reasoning”. *Cognition*, 45(3), 257-284.

Newton, P., Driver, R. and Osborne, J. (1999). “The Place of Argumentation in the Pedagogy of School Science”. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.

NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*.

Nickell, D. S. (1992). *The Pseudoscientific Beliefs of High School Students*. Doctoral Dissertation. Indiana: Indiana University School of Education.

Nickles, T. (2006). “Problem of Demarcation”. In S. Sarkar & J. Pfeifer (Eds.), *The Philosophy of Science an Encyclopedia* (pp. 188-197). New York: Routledge.

Numbers, R. L. and Thurs, D. P. (2013). “Science, Pseudoscience, and Science Falsely So-Called”. In M. Pigliucci & M. Boudry (Eds.), *Philosophy of Pseudoscience: Reconsidering the Demarcation Project* (pp. 121-145). Chicago: University of Chicago Press.

Nussbaum, E. M. and Sinatra, G. M. (2003). “Argument and Conceptual Engagement”. *Contemporary Educational Psychology*, 28(3), 384-395.

O’Brien, T. C., Palmer, R. and Albarracin, D. (2021). “Misplaced Trust: When Trust in Science Fosters Belief in Pseudoscience and the Benefits of Critical Evaluation”. *Journal of Experimental Social Psychology*, 96, 104184.

Oliver, J. E. and Wood, T. (2014). "Medical Conspiracy Theories and Health Behaviors in the United States". *JAMA Internal Medicine*, 174(5), 817-818.

Orr, M. (2006). "What Is a Scientific World View, and How Does It Bear On the Interplay of Science and Religion?". *Zygon®*, 41(2), 435-444.

Osborne, J. (2010). "Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse". *Science*, 328(5977), 463-466.

Osborne, J. and Young, A. R. (1998). "The Biological Effects of Ultraviolet Radiation: A Model for Contemporary Science Education?". *Journal of Biological Education*, 33(1), 10-15.

Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R. and Duschl, R. (2003). "What 'Ideas-about-Science' Should be Taught in School Science? A Delphi Study of the Expert Community". *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 692-720.

Osborne, J., Erduran, S. and Simon, S. (2004). "Enhancing the Quality of Argumentation in School Science". *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.

Osborne, J., Erduran, S., Simon, S. and Monk, M. (2001). "Enhancing the Quality of Argument in School Science". *School Science Review*, 82(301), 63-70.

Özdem, Y., Erduran, S. and Park, J. Y. (2011). "The development of An Argumentation theory in Science Education". Paper Presented At the Meeting of European Science Education Research Association (ESERA), Lyon, France.

Özlem, D. (2021). *Bilim Felsefesi*. 5. Basım, İstanbul: Notos Kitap Yayınevi.

Park, R. L. (2003). "The Seven Warning Signs of Bogus Science". *The Chronicle of Higher Education*, 49(21), B20.

Patton, M. Q. (2002). "Two Decades of Developments in Qualitative Inquiry: A Personal, Experiential Perspective". *Qualitative Social Work*, 1(3), 261-283.

Paul, R. and Elder, L. (2020). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools*. (8th edition), Lanham, Maryland: Rowman & Littlefield.

Penningroth, S. L., Despain, L. H. and Gray, M. J. (2007). "A Course Designed to Improve Psychological Critical Thinking". *Teaching of Psychology*, 34(3), 153-157.

Pennycook, G. and Rand, D. G. (2021). "The Psychology of Fake News". *Trends in Cognitive Sciences*, 25(5), 388-402.

Pennycook, G., Fugelsang, J. A. and Koehler, D. J. (2015). "Everyday Consequences of Analytic Thinking". *Current Directions in Psychological Science*, 24(6), 425-432.

Peters-Burton, E. and Baynard, L. R. (2013). "Network Analysis of Beliefs about the Scientific Enterprise: A Comparison of Scientists, Middle School Science Teachers and Eighth-Grade Science Students". *International Journal of Science Education*, 35(16), 2801-2837.

Pigliucci, M. (2015). "Scientism and Pseudoscience: A Philosophical Commentary". *Journal of Bioethical Inquiry*, 12, 569-575.

Pimentel, D. S. and McNeill, K. L. (2013). "Conducting Talk in Secondary Science Classrooms: Investigating Instructional Moves and Teachers' Beliefs". *Science Education*, 97(3), 367-394.

Popper, K. (1959). *The Logic of Scientific Discovery*. New York: Harper.

Preece, P. F. and Baxter, J. H. (2000). "Scepticism and Gullibility: The Superstitious and Pseudo-Scientific Beliefs of Secondary School Students". *International Journal of Science Education*, 22(11), 1147-1156.

Regal, B. (2009). *Pseudoscience: A Critical Encyclopedia*. California: ABC-CLIO, LLC.

Reznitskaya, A., Anderson, R. C., McNurlen, B., Nguyen-Jahiel, K., Archodidou, A. and Kim, S. Y. (2001). "Influence of Oral Discussion on Written Argument". *Discourse Processes*, 32(2-3), 155-175.

Rhodes, G. and Schaible, R. (1989). "Fact, Law, and Theory, Ways of Thinking in Science and Literature". *Journal of College Science Teaching*, 18, 228-232.

Richerson, P. J. and Boyd, R. (2005). *Not By Genes Alone. How Culture Transformed Human Evolution*. Chicago: University of Chicago Press.

Rizeq, J., Flora, D. B. and Toplak, M. E. (2021). "An Examination of the Underlying Dimensional Structure of Three Domains of Contaminated Mindware: Paranormal Beliefs, Conspiracy Beliefs and Anti-Science Attitudes". *Thinking & Reasoning*, 27(2), 187-211.

Roberts, D. A. (2007). "Scientific Literacy/Science Literacy". In S. K. Abell and N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 729-780). NY: Routledge.

Robertson, T. S. and Rossiter, J. R. (1974). "Children and Commercial Persuasion: An Attribution Theory Analysis". *Journal of Consumer Research*, 13-20.

Rochon, P. A., Bero, L. A., Bay, A. M., Gold, J. L., Dergal, J. M., Binns, M. A., Streiner, D. L. and Gurwitz, J. H. (2002). "Comparison of Review Articles Published in Peer-Reviewed and Throwaway Journals". *Jama*, 287(21), 2853-2856.

Rogers, P., Davis, T. and Fisk, J. (2009). "Paranormal Belief and Susceptibility to the Conjunction Fallacy". *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, 23(4), 524-542.

Ruggiero, V. R. (2019). Eleştirel Düşünme İçin Bir Rehber. 2. Baskı, İstanbul: Alfa Yayınları.

Rumelhart, D. E. and Norman, D. A. (1981). "Analogical Processes in Learning". In J. R. Anderson (Ed.), Cognitive Skills and Their Acquisition (pp. 335–358). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Ruscio, J. (2002). Clear Thinking With Psychology: Separating Sense From Nonsense. Pacific Grove, CA: Wadsworth/Thomson Learning.

Ryan, T. J., Brown, J., Johnson, A., Sanberg, C. and Schildmier, M. (2004). "Science Literacy and Belief in the Paranormal an Empirical Test". Skeptic (Altadena, CA), 10(4), 12-14.

Sadler, T. D. (2004). "Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research". Journal of Research in Science Teaching: The official Journal of the National Association For Research in Science Teaching, 41(5), 513-536.

Sadler, T. D. (2009). "Situated Learning in Science Education: Socio-Scientific Issues As Contexts For Practice". Studies in Science Education, 45(1), 1-42.

Sadler, T. D. and Zeidler, D. L. (2005). "Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socioscientific Decision Making". Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association For Research in Science Teaching, 42(1), 112-138.

Sagan, C. (2020). Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı. (Çev.: Can Evren Topaktaş). İstanbul: Say Yayınları.

Saka, M. ve Sürmeli, H. (2017). "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sözdebilimsel Senaryolarda Bilimin Doğasını Kullanımı". Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(2), 504-525.

Sampson, V. and Clark, D. B. (2008). "Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations For Future Directions". Science Education, 92(3), 447-472.

Sandelowski M. (1996). "Using Qualitative Methods in Intervention Studies". Research in Nursing and Health, 19, 359–364.

Sandoval, W. A. (2003). "Conceptual and Epistemic Aspects of Students' Scientific Explanations". The Journal of the Learning Sciences, 12(1), 5-51.

Sandoval, W. A. (2005). "Understanding Students' Practical Epistemologies And Their Influence on Learning Through Inquiry". Science Education, 89(4), 634-656.

Sandoval, W. A. and Millwood, K. A. (2005). "The Quality of Students' Use of Evidence in Written Scientific Explanations". Cognition and Instruction, 23(1), 23-55.

Sandoval, W. A. and Millwood, K. A. (2007). "What Can Argumentation Tell Us about Epistemology?". In S. Erduran & M.P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education*. 71 (pp. 71-88). Dordrecht: Springer Netherlands.

Sandoval, W. A. and Morrison, K. (2003). "High School Students' Ideas about Theories and Theory Change After A Biological Inquiry Unit". *Journal of Research in Science Teaching: The official Journal of the National Association For Research in Science Teaching*, 40(4), 369-392.

Sarıbaş, D. and Çetinkaya, E. (2024). "Exploring Pre-service Teachers' Reasoning Levels on Pseudoscientific and Scientific Texts". *Science & Education*, 1-25.

Schafersman, S. D. (1991). "An Introduction to Critical Thinking". January the Free Inquiry. <http://www.freeinquiry.com>. Erişim Tarihi: 28.04.2023.

Scharmann, L. C., Smith, M. U., James, M. C. and Jensen, M. (2005). "Explicit Reflective Nature of Science Instruction: Evolution, Intelligent Design and Umbrellaology". *Journal of Science Teacher Education*, 16(1), 27-41.

Schmaltz, R. and Lilienfeld, S. O. (2014). "Hauntings, Homeopathy and the Hopkinstown Goblins: Using Pseudoscience to Teach Scientific Thinking". *Frontiers in Psychology*, 5, 336.

Schwartz, R. S. and Lederman, N. G. (2002). "It's the Nature of the Beast": The Influence of Knowledge and Intentions on Learning and Teaching Nature of Science". *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 39(3), 205-236.

Schwartz, R. S., Lederman, N. G. and 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.

Senemoğlu, N. (2021). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. 28. Baskı, Ankara Anı Yayıncılık.

Shapiro, B. L. (1996). "A Case Study of Change in Elementary Student Teacher Thinking During An Independent Investigation in Science: Learning about the Face of Science That Does Not Yet Know". *Science Education*, 80(5), 535-560.

Shein, P. P., Li, Y. Y. and Huang, T. C. (2014). "Relationship Between Scientific Knowledge and Fortune-Telling". *Public Understanding of Science*, 23(7), 780-796.

Shermer, M. (1997). *Why People Believe Weird Things: Pseudoscience, Superstition, and Other Confusions of Our Time*. New York: W. H. Freeman and Company.

Shermer, M. (2003). "Why Smart People Believe Weird Things?". *Skeptic*, 10(2), 62-73.

Simon, S., Osborne, J. and Erduran, S. (2003). "Systemic Teacher Development to Enhance the Use of Argumentation in School Science Activities". In J. Wallace & J. Loughran (Eds.), *Leadership and Professional Development in Science Education* (pp. 198-217). London: Routledge Falmer.

Smith, J. C. (2010). *Pseudoscience and Extraordinary Claims of the Paranormal: A Critical Thinker's Toolkit*. New York: John Wiley & Sons Ltd.

Smith, M. U. and Scharmann, L. C. (1999). "Defining Versus Describing the Nature of Science: A Pragmatic Analysis for Classroom Teachers and Science Educators". *Science Education*, 83(4), 493-509.

Snyder, L. G. and Snyder, M. J. (2008). "Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills". *Delta Pi Epsilon Journal*, 50(2), 90-99.

Sober, E. (2015). "Is the Scientific Method a Myth? Perspectives from the History and Philosophy of Science". *METODE Science Studies Journal*, 195-199.

Šrol, J. (2022). "Individual Differences in Epistemically Suspect Beliefs: The Role of Analytic Thinking and Susceptibility to Cognitive Biases". *Thinking & Reasoning*, 28(1), 125-162.

Stanovich, K. E. (2001). *How to Think Straight about Psychology*. (6th edition), Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Stinner, A., McMillan, B. A., Metz, D., Jilek, J. M. and Klassen, S. (2003). "The Renewal of Case Studies in Science Education". *Science & Education*, 12(7), 617-643.

Suthers, D. (2003). "Representational Guidance for Collaborative Inquiry". In J. Andriessen, M. Baker & D. Suthers (Eds.), *Arguing to Learn: Confronting Cognitions in Computer-Supported Collaborative Learning Environments* (pp. 27-46). Dordrecht: Springer Netherlands.

Tashakkori, A. and Teddlie, C. (1998). "Mixed Methodology: Combining Qualitative and Quantitative Approaches, Applied Social Research Methods Series, 46. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Teddlie, C. and Yu, F. (2007). "Mixed Methods Sampling: A Typology with Examples". *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 77-100.

Thomm, E. and Bromme, R. (2012). "It Should At Least Seem Scientific!" Textual Features of "Scientificness" and Their Impact On Lay Assessments of Online Information". *Science Education*, 96(2), 187-211.

Toulmin, S. E. (2003). *The Uses of Argument*. (Updated edition first published 1958) Cambridge: Cambridge University Press.

Tsai, C. Y., Lin, C. N., Shih, W. L. and Wu, P. L. (2015). "The Effect of Online Argumentation Upon Students' Pseudoscientific Beliefs". *Computers & Education*, 80, 187-197.

Tsai, C. Y., Shein, P. P., Jack, B. M., Wu, K. C., Chou, C. Y., Wu, Y. Y., Liu, Y. Y., Chiu, H. L., J. F., Chao, D. and Huang, T. C. (2012). "Effects of Exposure to Pseudoscientific Television Programs Upon Taiwanese Citizens' Pseudoscientific Beliefs". *International Journal of Science Education, Part B*, 2(2), 175-194.

Tseng, Y. C., Tsai, C. Y., Hsieh, P. Y., Hung, J. F. and Huang, T. C. (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. (2010). "Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bilimsel, Sözdebilimsel Ayırımına Yönelik Algıları". *Eğitim ve Bilim*, 34(154).

Turgut, H. (2011). "The Context of Demarcation in Nature of Science Teaching: The Case of Astrology". *Science & Education*, 20, 491-515.

Turgut, H., Akçay, H. ve İrez, S. (2010). "Bilim Sözdebilim Ayrımı Tartışmasının Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası inanışlarına Etkisi". *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 2621-2663.

Uslu, F. (2011). "Bilimselliğin Kriteri ve Sınırları Problemi-Bilim, Bilim Olmayan ve Sahte Bilim". *Hitit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 10(19), 5-35.

Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J. and Simon, S. (2008). "Arguing to Learn and Learning to Argue: Case Studies of how Students' Argumentation Relates to their Scientific Knowledge". *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.

Wahbeh, N. (2009). *The Effect of a Content-Embedded Explicit-Reflective Approach on Inservice Teachers' Views and Practices Related to Nature of Science*. Doctoral Dissertation. Champaign, IL: University of Illinois at Urbana-Champaign.

Walker, K. A. and Zeidler, D. L. (2007). "Promoting Discourse about Socioscientific Issues through Scaffolded Inquiry". *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.

Walker, W. R., Hoekstra, S. J. and Vogl, R. J. (2002). "Science Education Is No Guarantee of Skepticism". *Skeptic (Altadena, CA)*, 9(3), 24-29.

Wang, J., Lin, W. and Chang, Y. (2011). "The Effect of Science Education on Scientific Thinking and Superstitious Thinking in Terms of Local Coherence and Global Coherence". *Bulletin of Educational Psychology*, 42(3), 467-490.

Willingham, D. T. (2008). "Critical Thinking: Why Is It So Hard to Teach?". *Arts Education Policy Review*, 109(4), 21-32.

Wilson, J. A. (2018). "Reducing Pseudoscientific and Paranormal Beliefs in University Students Through A Course in Science and Critical Thinking". *Science & Education*, 27, 183-210.

Wiseman, R. and Watt, C. (2004). "Measuring Superstitious Belief: Why Lucky Charms Matter". *Personality and Individual Differences*, 37(8), 1533-1541.

Wolpert, L. (1994). *Bilimin Doğal Olmayan Doğası*. (Çev.: Evcimen Perçin). İstanbul: Sarmal Yayınevi.

Wray, D. and Lewis, M. (1997). *Extending Literacy: Children Reading and Writing Non-Fiction*. London: Routledge.

Yalçınkaya, T. (2016). *Sözdebilim Temalı Bilimin Doğası Öğretiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sözdebilim Algılarına ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Mersin: Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yeh, K. H. and She, H. C. (2010). "Online Synchronous Scientific Argumentation Learning: Nurturing Students' Argumentation Ability and Conceptual Change in Science Context". *Computers & Education*, 55(2), 586-602.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 12. Baskı, Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yıldırım, C. (2014). *Bilimsel Düşünme Yöntemi*. 3. Baskı, Ankara: İmge Kitabevi

Yıldırım, C. (2016). *Bilim Felsefesi*. 20. Basım, İstanbul: Remzi Kitabevi.

Zaboski, B. A. and Therriault, D. J. (2020). "Faking Science: Scientificness, Credibility, and Belief in Pseudoscience". *Educational Psychology*, 40(7), 820-837.

Zeidler, D. L. (1997). "The Central Role of Fallacious Thinking in Science Education". *Science Education*, 81, 483-496.

Zohar, A. and Nemet, F. (2002). "Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics". *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association For Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

EK-3. Veli Onay Formu

TC
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
VELİ ONAY FORMU

Sayın Veli,

Bu çalışma, Adıyaman Şehit Fazıl Gürs İmam Hatip Ortaokulunda görev yapan fen bilimleri öğretmeni sorumlu araştırmacı Emine ÇAVUŞ ve Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapan Prof. Dr. Abuzer AKGÜN tarafından yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim-sözdebilim ayrımı tartışması yoluyla yürütülen argümantasyon etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin sözdebilimsel inanışlarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmaktır. Bu çalışmaya çocuğunuzun katılımı 12 hafta kadar zamanını alacak ve çocuğunuzdan uygulama öncesinde ve sonrasında verilecek olan ölçeklerin doldurması, görüşmelere katılması ve uygulamalar boyunca yapılacak etkinliklere katılması istenecektir. Katılım tamamen gönüllük temeline dayanmaktadır ve sizden ve çocuğunuzdan kimlik belirleyici hiçbir bilgi talep edilmeyecektir. Veli onayı yanı sıra, çalışma öncesinde çocuğunuzun da sözlü olarak rızası alınacaktır. Cevaplar gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Elde edilen bilgiler sadece bilimsel yayınlarda kullanılacaktır.

Çocuğunuzun psikolojik gelişimine hiçbir olumsuz etkisi olmayan ve kişisel rahatsızlık verecek unsurlar içermeyen sorular kapsamında, sorulardan ya da herhangi bir nedenden dolayı hoşnutsuzluk hissetmesi durumunda çocuğunuz uygulamadan ayrılabilir. Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak ve sorularınız için Emine Çavuş (Adıyaman Şehit Fazıl Gürs İmam Hatip Ortaokulu, emine.cavus@hotmail.com) ile iletişim kurabilirsiniz. Çocuğunuzun bu çalışmaya katılımı ile ilgili lütfen aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanını imzalayıp çocuğunuz ile birlikte okula gönderiniz.

Katkılarınız için teşekkür ederiz.

SORUMLU ARAŞTIRMACI

Adı ve Soyadı	Tarih	İmza
Emine ÇAVUŞ	06/01/2022	

Bu çalışmaya velisi bulunduğum Uğur Jıyan YAPICI'nın gönüllü olarak katılmasını kabul ediyorum/ kabul etmiyorum.

VELİ

Adı ve Soyadı	Tarih	İmza
Muzaffer YAPICI	06/01/2022	

EK-5. Sözdebilim İnanış Ölçeği

Sevgili Öğrenciler;

Bu ölçek 21 maddeden oluşmaktadır. Her bir maddeyle ilgili olarak size en uygun gelen seçeneğin altına çarpı (X) işareti koyunuz.

		Kesinlikle inanmıyorum	İnanmıyorum	Kararsızım	İnanıyorum	Kesinlikle inanıyorum
1	Bazı kişiler zihin gücü ile düşüncelerini bir başka insana aktarırlar.					
2	Bazı insanlar, düşünce gücü ile nesneleri hareket ettirirler.					
3	Başka gezegenlerden Dünya'mızı ziyarete gelen uçan araçlar vardır.					
4	Zihin yeterince odaklandığında, cisimler yerden yukarıya doğru havalandırılır.					
5	Dünya dışı canlılar, Dünya'mızı ziyaret etmektedirler.					
6	Bir başlama enerjisi verilerek sonsuz enerji üretebilen makineler tasarlamak mümkündür.					
7	Fiziksel kuvvet uygulamadan, sadece zihin gücüyle uzaktan kaşık gibi metal nesneleri bükme mümkündür.					
8	Piramit gibi yapılar Antik çağlarda Dünya'mızı ziyaret eden varlıklar tarafından yapılmıştır.					
9	Bazı insanlar bulundukları yerden ayrılmadan, uzak bölgelerde neler olduğunu görebilme yeteneğine sahiptirler.					
10	Hamile kadınların alyanslarını bir ip yardımıyla sallandırarak, doğacak bebeğin cinsiyetini tahmin etmek mümkündür.					
11	Yıldız falları, bilimsel temellere dayanır.					
12	Bazı kişiler, avuç içine baktıkları kişilerin geleceklerini doğru bir biçimde söylerler.					
13	Fala bakmak ve gelecek hakkında öngörude bulunmak bilimsel temellere dayanır.					
14	İnsanlara şans getiren sayılar vardır.					
15	Gökcisimleri gözlenerek kişilerin gelecekleri doğru olarak belirlenir.					

EK-5. Sözdebilim İnanış Ölçeği (devamı)

16	Yalan makinesi, kesin sonuçlar veren ve sağlam bilimsel temellere dayanan bir teknolojik alettir.					
17	Doktorların kullanmadığı ama etkili olan birçok tedavi yöntemi vardır.					
18	Ayak tabanının belirli bölgelerine masaj yaparak belirli hastalıkları iyileştirmek mümkündür.					
19	Kasların güçlülüğünü veya zayıflığını yoklayarak hastalıkları belirlemek mümkündür.					
20	Tıbbi olmayan yollarla kanser tedavisi mümkündür.					
21	Vücudumuzdaki organların her biri ayak tabanlarımızda belli bölgelerle ilişkilidir.					

EK-7. Görüşme Soruları

Bugün seninle doğal taşlar, çubukla su çıkarma ve iridoloji hakkında konuşmak istiyorum. Bu konular ile ilgili düşüncelerini merak ediyorum. Görüşmeyi yapabilmek için bu konular hakkında uzman olman gerekmiyor. Düşüncelerini açıkça ifade etmen benim için yeterli. Hazırsan başlayabiliriz.

1. Doğal taşlar hakkında bir şey duydun mu? Doğal taşlar dediğimde aklına ne geliyor?

A. Evet ise;

Doğal taşlara örnekler verebilir misin? Doğal taşlar hakkında duyduklarından ve bildiklerinden bana bahseder misin?

Bu bilgileri nereden öğrendin?

Bu taşların kullanıldığına şahit oldun mu? Olduysan nerede gördün?

Bu taşları denedin mi? Denediysen bundan bahseder misin?

B. Hayır ise;

I. İlk olarak aklına ne geldi? Sence doğal taşlar neler olabilir? Örnekler verebilir misin?

Günümüzde bazı insanlar doğal taşların insan sağlığı üzerinde etkili olabileceğine dair iddialarda bulunuyorlar. Daha önce belirttiğim gibi bunlar birer iddia. Bu iddialardan bazılarını ise sana göstermek istiyorum.

Akik taşı olumlu düşünmeyi sağlar, ağrılara iyi gelir, tansiyonu dengeler ve uykusuzluğa şikâyetini azaltır

Ametist taşı olumsuz enerjiyi olumluya dönüştürür, migren ve kalp rahatsızlıklarına iyileştirir, cilt hastalıklarına iyi gelir ve iç organları temizler.

Mercan taşı sedef hastalığına iyileştirir, solunumu rahatlatır, konsantrasyonu artırır, kalbi kuvvetlendirir.

Kristal kuvars konsantrasyonu sağlar, olumsuz enerji olumluya çevirir, migrene iyi gelir, cep telefonu ve bilgisayardan yayılan radyasyonu engeller.

EK-7. Görüşme Soruları (devamı)



2. Bu iddialara dayanarak doğal taşların insan sağlığı üzerinde etkili olup olmadığı konusunda neler düşünüyorsun? Neden?

Etkili ise çalışma etkinliğini nasıl açıklarsınız?

3. Sence doğal taşlar hangi amaçlar için kullanılıyor olabilir? Kullanan insanların amaçları neler olabilir?

4. Sence doğal taşların tedavi ettiğini söyleyen insanların amacı ne olabilir?

5. Sence bu iddialar bilimsel midir? Neden?

6. Sence bir iddianın bilimsel olması için hangi özellikleri olması gerekir?

7. Doğal taşları bilimsel olarak araştırmanı istesem nasıl araştırırsın?

Doğal taşlarla ilgili soracaklarım bunlardı. Çubukla su çıkarma konusundaki düşüncelerini öğrenmek istiyorum. Hazırsan başlayabiliriz.

1. Çubukla su arama hakkında bir şey duydun mu? Çubukla su arama dediğimde aklına ne geliyor?

A. Evet ise;

Çubukla su arama hakkında duyduklarından ve bildiklerinden bana bahseder misin?

Bu bilgileri nereden öğrendin?

Bu etkinliğin yapıldığına şahit oldun mu? Olduysan nerede gördün?

EK-7. Görüşme Soruları (devamı)

Sen deneme yaptın mı? Yaptıysan bu deneyiminden bahseder misin?

B. Hayır ise;

I. İlk olarak aklına ne geldi? Sence çubukla su çıkarma ne olabilir? Tahmin edebilir misin?

Günümüzde bazı insanlar Y şeklinde bir çubuk kullanarak yeraltındaki suların yerinin tespit edilebileceğine dair iddialarda bulunuyor. Belirttiğim gibi bunlar birer iddia. Bu iddialardan bazılarını sana göstermek istiyorum.

Çubukla su çıkarmada tahta veya bakırdan yapılan genellikle “Y” şeklinde olan bir çubuk yardımı ile su aranır.

Çubuk kullanılarak yer altındaki suyun yeri ve derinliği tespit edilebilir.

Su arama işleminde dal veya bakır çubuk kullanma, bu konuda kabiliyeti olan insanlar tarafından yapılabilir.

Kendini tamamen elindeki çubuğun etkisine ve hareketinin bırakmak önemli ölçüde açık zihinli olmayı gerektirir.

Doğuştan yetenekli insanlar doğası gereği diğer insanlardan bu konuda çok daha başarılıdır.



2. Bu iddialara dayanarak çubukla su aramanın etkili olup olmadığı konusunda neler düşünüyorsun? Neden?

Etkili ise çalışma etkinliğini nasıl açıklarsın?

EK-7. Görüşme Soruları (devamı)

3. Sence çubukla su arama hangi amaçlar için kullanılıyor olabilir? Kullanan insanların amaçları neler olabilir?
4. Sence yer altında çubukla su bulabildiğini söyleyen insanların amacı ne olabilir?
5. Sence bu iddialar bilimsel midir? Neden?
6. Sence bir iddianın bilimsel olması için hangi özellikleri olması gerekir?
7. Çubukla su aramayı bilimsel olarak araştırmanı istesem nasıl araştırırsın?

Çubukla su arama ile soracaklarım bu kadar. Şimdi de iridoloji ile ilgili bildiklerini öğrenmek istiyorum. Hazırsan başlayalım.

1. İridoloji hakkında bir şey duydun mu? İridoloji dediğimde aklına ne geliyor?

A. Evet ise;

İridoloji hakkında duyduklarından ve bildiklerinden bana bahseder misin?

Bu bilgileri nereden öğrendin?

Bu uygulamanın yapıldığına şahit oldun mu? Olduysan nerede gördün?

Sen deneme yaptın mı? Yaptıysan bu deneyiminden bahseder misin?

B. Hayır ise;

I. İlk olarak aklına ne geldi? İridoloji ne olabilir? Tahmin edebilir misin?

Günümüzde bazı insanlar irisi (gözün renkli kısmı) inceleyerek insan vücudundaki hastalıkları teşhis edilebileceğine dair iddialarda bulunuyor. Belirttiğim gibi bunlar birer iddia. Bu iddialardan bazılarını sana göstermek istiyorum.

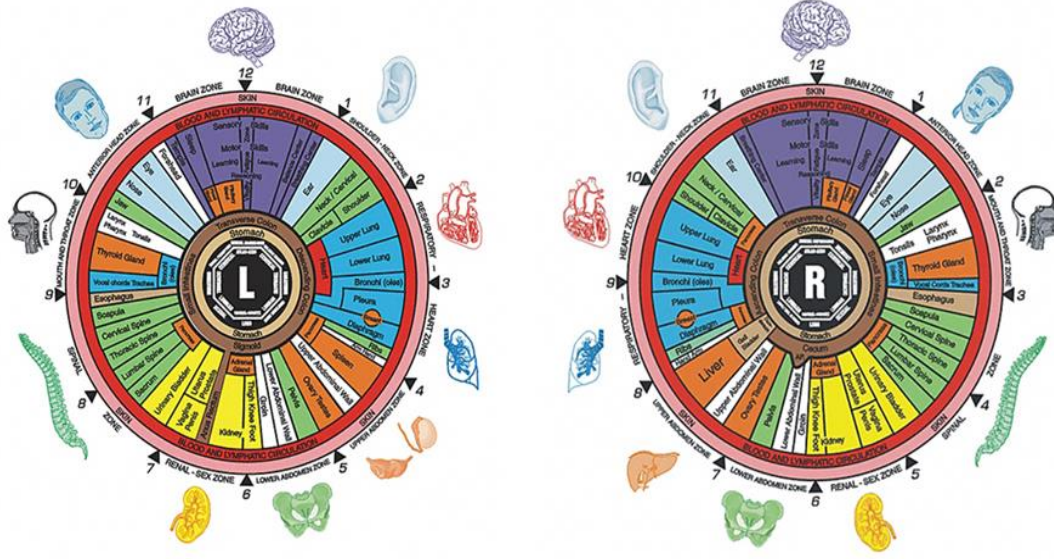
Her yapının kendine özgü bir iris dokusu vardır.

Eğer iris sık dokuluysa güçlü bir bünyeye, gevşek dokulu ise zayıf bir bünyeye işaret eder.

Sol göz irisi vücudun sol tarafını, sağ göz irisi vücudun sağ tarafı ile bağlantılıdır.

İrisin üst kısmı vücudun üst kısmındaki baş ve beyinle ilgili, alt kısmındaki işaretler ise vücudun alt kısmındaki bacak, karın ve üreme sistemiyle ilgilidir

EK-7. Görüşme Soruları (devamı)



2. Bu iddialara dayanarak iridolojinin etkili olup olmadığı konusunda neler düşünüyorsunuz? Neden?

Etkili ise çalışma sebebini nasıl açıklarsın?

3. Sence iridoloji hangi amaçlar için kullanılıyor olabilir? Kullanan insanların amaçları neler olabilir?

4. Sence irise bakarak hastalıkların teşhis edildiğini söyleyen insanların amacı ne olabilir?

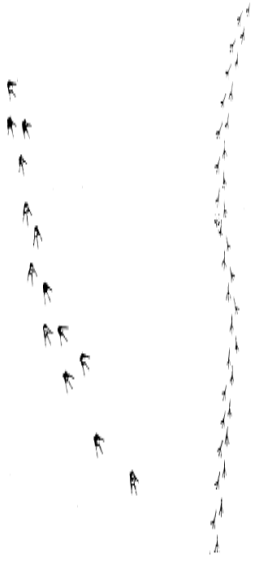
5. Sence bu iddialar bilimsel midir? Neden?

6. Sence bir iddianın bilimsel olması için hangi özellikleri olması gerekir?

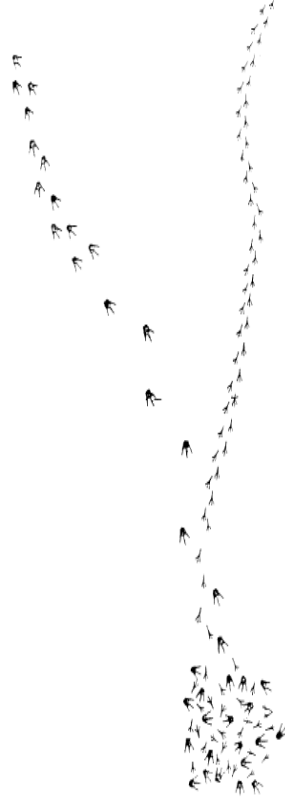
7. İridolojiyi bilimsel olarak araştırmanı istesem nasıl araştırırsın?

EK-10. Bilimin Doğası Etkinlikleri

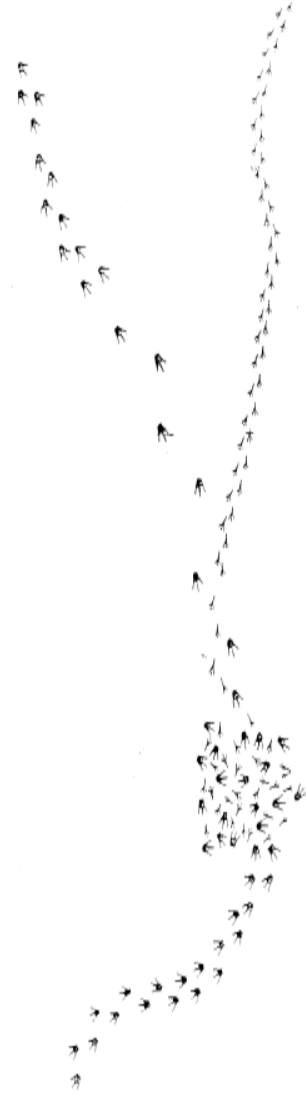
Gizemli İzler



Gizemli İzler 1



Gizemli İzler 2



Gizemli İzler 3

Etkinliğin Yapılışı

1. Gizemli İzler 1 şeklinin olduğu görsel akıllı tahtaya yansıtılır. Öğrencilerden şekilden yola çıkarak ne gördüklerini, şekillerin ne olduğu ile ilgili düşüncelerini ifade etmeleri istenir. Başkalarını şeklinin bulunduğu çalışma kâğıdı dağıtılır. Gördüklerinden yola çıkarak, şekilde ne olduğu ile ilgili düşüncelerini yazmaları istenir. Daha sonra, bu düşüncelerini sınıfta paylaşmaları sağlanır. Bu aşamada tüm yanıtların yargıda bulunmadan dinlenmesi önemlidir.

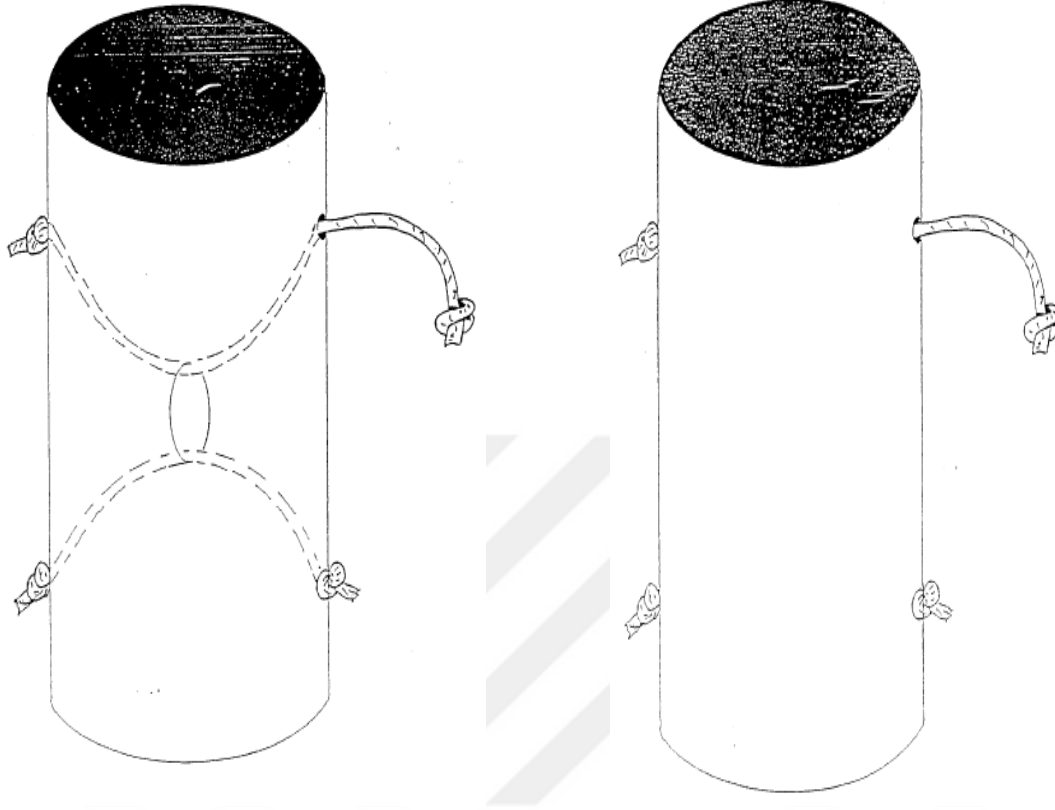
EK-10. Bilimin Doğası Etkinlikleri (devamı)

2. Gizemli İzler 2 şeklinin olduğu görseli akıllı tahtaya yansıtılır. Öğrencilere ne gözlemlediği sorulur. Tipik olarak öğrenciler hayvan izleri, aynı yere giden kuş izleri gibi ifadeler verecektir. Bu noktada tüm fikirler herhangi bir yargıda bulunmadan dinlenir. Verilen cevaplar tahtaya yazılabilir.
3. Kuş senaryosu devam edilecek olursa, bu senaryo ile ilgili “Kuşları görüyor musunuz? İzlerin kuşlar tarafından bırakıldığını nasıl biliyorsunuz?” gibi çeşitli sorular sorulabilir. Kuşların kâğıtta olmaması, “kuş izleri” cevabını çıkarım ifadesi haline getirmektedir. Bu şekle ilişkin olası gözlem cümlesi “farklı büyüklükte ve şekillerde siyah renkli izler kümesi” şeklinde olmalıdır. Bu gözleme ve muhtemelen geride bıraktığı izlere olan aşinalığımız, bu şekillerin kuşlar tarafından bırakıldığı sonucuna varmamızı sağlamıştır. Bu bağlamda öğrencilerin kuş izleri ifadesini çıkarım olarak anlamları önemli bir noktadır.
4. Öğrencilere kuşların ne yaptığı ile ilgili sorular sorulabilir. Öğrencilerin verdikleri cevapların tümü tepki vermeden dinlenir. Bu aşamada belirtilen ifadelerin çıkarım olduğu ve aynı veriye bakan farklı kişilerin farklı çıkarımlar yapabileceği vurgulanmalıdır.
5. Gizemli İzler 3 şeklinin olduğu görsel akıllı tahtaya yansıtılır. Öğrencilerden ne gözlemlediklerini ifade etmeleri istenir. Bu aşamada bazı öğrenciler gözlemlerini belirtirken bazı öğrenciler çıkarım yapabilir. Böyle bir durumda gözlem ve çıkarım farkı, aynı veriye bakan kişilerin farklı çıkarımlar yapabileceği tekrar hatırlatılır.
6. Etkinliğin son aşamasında öğrencilere şekillerden yola çıkarak, gerçekte ne olduğunu bilmenin mümkün olup olmadığı sorulur. Ek bir etkinlik olarak öğrencilerin çıkarımların gözlem verileriyle tutarlı olması gerektiğini anlamları için şekillere uymayan çıkarımlar yapmaları istenebilir.
7. Etkinliğin sonunda, öğrenciler ile bilimin doğası bileşenleri arasındaki ilişki mutlaka vurgulanmalıdır.

Bu etkinlik, Lederman ve Abd-El-Khalick'in (1998) “Avoiding de-natured science: Activities that promote understandings of the nature of science” adlı çalışmasından uyarlanmıştır.

EK-10. Bilimin Doğası Etkinlikleri (devamı)

Kâğıt Rulolar



Kâğıt Rulolar Temsili Resmi

Etkinliğin Yapılışı

1. İç yapısı görülmeyecek şekilde hazırlanan model öğrencilere gösterilir.
2. Model üzerinde bulunan ipler farklı yönlerde doğru çekilir ve öğrencilerden ne olduğunu gözlemlmeleri istenir.
3. Öğrenciler istemeleri halinde modelin içine bakmadan, ellerine alabilir, iplerin hareket etme düzenlerini inceleyebilir. Öğrencilerden modelin çalışma düzeni ile ilgili düşünceleri istenir.
4. Öğrencilerden modelin çalışma mekanizmasına yönelik tahminlerini çalışma kağıtlarına çizmeleri istenir. Öğrenciler tahminlerini paylaşmak için teşvik edilir. Bu aşamada ifade edilen bütün fikirlerin doğru olabileceği ifade edilir.
5. Öğrencilerin yaptıkları çizimleri nasıl yaptıkları, çizerken neyi düşündükleri sorulur ve bilimin doğasının yaratıcı bileşenine vurgu yapılır.

EK-10. Bilimin Doğası Etkinlikleri (devamı)

6. Yapılan çizimlerin birbirinden farklı olduğu, aynı çizimleri yapmanın zor olduğu ifade edilir. Benzer şekilde gerçek yaşamdaki olaylarla kurulan modeller arasında sadece benzerlik olduğuna ve bu modellerin aynısını yapmanın mümkün olmadığına dikkat çekilir. Doğadaki olayları anlamak için yapılan modellerin yeni bilgiler sonucunda değişebileceği ifade edilerek, bilimin doğasının geçici bileşenine vurgu yapılır.

Bu etkinlik, Lederman ve Abd-El-Khalick'in (1998) "Avoiding de-natured science: Activities that promote understandings of the nature of science" adlı çalışmasından uyarlanmıştır.

Hayatın Bir Parçası!

Yazılı Metin

Yapılan işlem aslında oldukça basittir. İlk önce farklı gruplara ayırma işini yapıyorsunuz. Yapılacak işin çokluğuna göre, bir grup da yeterli olabilir. Bir sonraki adımda, eğer gerekli malzemeniz yoksa ne acı, sizi daha zor bir iş bekliyor. Eğer malzemeniz varsa, hazırsınız demektir. Önemli olan nokta, ölçüyü kaçırmadan yapmak. Yani, bir seferde hepsini yapmak yerine birkaç seferde azar azar yapmak daha iyi. Aslında bu nokta kısa vadede önemli bir durummuş gibi görünmeyebilir ama hepsini birden yaparsanız çeşitli aksaklıklar doğabilir. Yapılan bir hata pahalıya mal olabilir. Yapılan işlem size ilk başta karmaşık gibi görünebilir. Fakat zamanla hayatın bir parçası haline gelecektir. Yakın gelecekte bu görevin gerekliliğine bir son gelir mi, bunu tahmin etmek zor. Fakat kimse bunun aksini de iddia edemez. Bu işlem bittikten sonra, malzemeleri tekrar farklı gruplara ayırıyorsunuz ve uygun yerlere koyuyorsunuz. Nihayetinde, malzemelerinizi birkaç kez daha kullandıktan sonra işlemi tekrar etmeniz gerekecek. Sonuçta, bu hayatın bir parçasıdır.

Etkinliğin Uygulanması

1. Yazılı metin öğrencilere dağıtılarak, öğrencilerden dikkatlice okumaları ve metnin ne ilgili olduğu, ne anladıklarını yazmaları istenir.
2. Metinde geçen ifadeler anlaşılır olmasına rağmen, metnin ne ilgili olduğunu anlamak ve bir anlam çıkarmak genelde zordur. Öğrenciler yazdıkları cevapları paylaşımları için teşvik edilmelidir. Öğrencilerin üzerinde mümkün olduğunca fazla düşüncelerini sağlamak amacıyla öğrencilere metnin aslında hiçbir anlam ifade etmeyebileceği söylenir. Öğrencilerden bu görüşe katılıp katılmadıklarını belirtmeleri istenir.

EK-10. Bilimin Doğası Etkinlikleri (devamı)

3. Öğrenciler metnin çamaşır makinesi anlattığı ifade edilir. Bu bilgi ile metni tekrar okumaları ve metnin daha anlamlı ve mantıklı gelip gelmediğini değerlendirmeleri istenir.
4. Öğrencilerden bu etkinliğin neden yapıldığını düşünmeleri ve ifade etmeleri istenir. Metinde yer alan kelime ve cümlelerin tek başlarına anlaşılabilir ve basit ifadelerdir. Ancak öğrencilere anlamlı gelmemiştir. İçerik bilgisi olmadan sadece veri ve gözlemler bir anlam ifade etmez.
5. İçerik bilgisine sahip olmak, geçmiş yaşantıların, beklenti durumunun, bilgilerin veri ve gözlemlerin değerlendirilmesine dahil edilmesini gerektirir. Çamaşır makinesini hiç görmemiş, deneyimleme şansı olmamış birisinin bu metinden bir anlam çıkarması mümkün değildir. Ancak çamaşır makinesine ilişkin bilgi sahibi kişiler metnin anlamını fark edebilir.

Bu etkinlik, Lederman ve Abd-El-Khalick'in (1998) "Avoiding de-natured science: Activities that promote understandings of the nature of science" adlı çalışmasından uyarlanmıştır.

EK-11. BİSABA Formları

DT1 Etkinliği



Beyaz Lotus

DOĞAL TAŞLARDAN GELEN SAĞLIK

Sen de son zamanlarda kendin için enerjini yükseltecek, kaygı ve depresif etkileri minimuma indirecek, pozitif düşünceleri çekebilecek sağlığını kavuşturacak doğal çözümler arıyor ve bunun için şifalı doğal taşlar ve etkileri üzerine kafa yoruyorsan doğru adrestesin!

Bizler, modern çağın hızlı yaşayan ve çabuk tüketen insanları olarak kadim atalarımızın esasında binlerce yıldır uyguladığı pek çok mucizevi tedavi yöntemi gibi şifalı doğal taşlar ve onların bedenlerimize olan etkilerini de unuttuk. Fakat şimdi, sürekli var olan ve ruhu besleyen şifalı taşların etkileri üzerine farkındalığını artırmanın tam sırası! Sağlık, stres, nazar, konsantrasyon, yaşam gücü, huzur ve buna benzer pek çok konuda özel etkileri bulunan şifalı doğal taşlardan bazıları...

 Kvartz Kristali Duygusal dengeleyicidir. Güç ve cesaret kaynağına karşı koruma sağlar. Özellikle Cep telefonu, telsiz gibi cihazlardan yayılan radyasyonu toplar. Zihinsel konsantrasyonu kuvvetlendirir.	 Ametist Strese, migrene, iştahsızlığa, göz ağrısına, akciğer hastalıklarına iyi gelir. Bağışıklık sistemini düzenleyerek güçlendirir. Beyin ve sinir sistemini dengeleyerek berraklık getirir.
 Turkuaz Kaygı duygusuna karşı etkilidir. Başın getirir. Nazara karşı koruyucu etkisi vardır. Tansiyonu dengeler. Kalp hastalıklarına karşı koruyucu etkisi vardır. Taki olarak kullanıldığında takdir etkisi daha da artmaktadır.	 Kehribar Bağışıklık sistemini güçlendirmeye yardımcıdır. İyileştirici ve sakinleştirici etkisi vardır. Romatizmal ağrıların azaltılmasında etkilidir. Sindirim sisteminin düzenli çalışmasına yardımcı olur.
 Oniks Stresi ve depresyonu azaltmaya yarayan bir taştır. Taşıyana huzur, cesaret, güven verdiğini, sakinleştirici ve rahatlatıcı özelliği vardır. Oksijenlenme sorunu olan kişiler ve öğrenciler için dengeyi sağlamada yardımcı olur.	 Alak Kişiyi sosyalleştirerek çevre ve insanlarla uyum sağlamasına yardımcı olur. Kişiyi yorgunluktan ve tükenmiş hissetme duygusundan uzaklaştırır. Ağrıları azalttığı, cilde ve kemilere iyi geldiğine bilinmektedir.

Eğer evrenin sırlarını öğrenmek isterseniz her şeyi; enerji, titreşim ve frekans olarak düşünün.”
Nicola Tesla

Merkel'in son 7 yılda yaptığı her toplantıda kehribar kolyesini taktığını biliyor musun?

Bunlar Sadece Bazıları...
Daha Fazlası İçin
Bizimle İletişime Geçin

Bağdat Caddesi No:02
Beykoz/İstanbul
0212 965 4466
dogaltaslar@beyazlotus.com.tr
www.beyazlotus.com

Görselde yer alan broşürü dikkatlice okuyunuz. Aşağıda yer alan soruları broşürü ve izlediğiniz videoyu dikkate alarak cevaplayınız.

1. İzlediğiniz videoda ve konuşma metninde hangi iddialar bulunmaktadır? Bu iddialardan hangileri bilimseldir? İddia ya da iddiaların yanına belirtiniz.
2. İddianın bilimsel olduğunu düşünüyorsan bilimsel olduğuna dair kanıtın nedir?
3. İddianın bilimsel olmadığını düşünüyorsan bilimsel olmadığına dair muhakemen nedir? (Birden fazla iddia varsa her iddia için ayrı ayrı kanıt ve gerekçe yazılmalıdır.)
4. Seninle aynı fikirde olmayan birinin iddiası ne olabilir? Onu ikna etmek için ne söyleyebilirsin?

EK-11. BİSABA Formları (devamı)

DT2 Etkinliği

Aşağıdaki görselde iki arkadaşın doğal taşlar ile ilgili konuşmalarından bir bölüm yer almaktadır.



Şebnem

Bugünlerde kendimi çok yorgun hissediyorum.



Tülin

Belki enerjin düşmüştür. Doğal taşları denedin mi?



Şebnem

Doğal taşlar mı? O ne?



Tülin

Hiç duymadın mı? İlginç. Aslında hastalıkların birçoğu mineral eksikliği, fazlalığı veya bilinçaltı sebeplerden oluyor. Çoğunlukla da stres. İnsan vücudunda bulunan magnezyum, selenyum, demir gibi mineraller doğal taşlarda da bulunuyor. Deride bulunan gözenekler sayesinde bu minerallerle vücuda nüfuz ediyor. Bu sayede kendini daha sağlıklı ve enerjik hissediyorsun.



Şebnem

Hangi taşlar bunlar?



Tülin

Çok var. Akik, kaplan gözü, oniks, kuvars gibi



Şebnem

Rastgele birini kullanabilir miyim?



Tülin

Olur mu canım öyle şey? Kendine uygun olan taşı bulman lazım. Yoksa işe yaramaz. Hatta daha kötü olursun. Leylayı hatırlıyor musun? Eski evde üst kat komşum. Uyku düzeni için ametist kullanmış. Kadın kalp hastası tansiyonu yükselmiş. Ametisti uzaklaştırdınca normale döndü.



Şebnem

Çok ilginç ilk defa duyuyorum. Sende var mı?



Tülin

Evet uygun tasarlardan oluşan bilekliğim var.



Şebnem

Bakabilir miyim?



Tülin

Dokunmadan bakabilirsin. Dokunursan taşın enerjisi dengesi değişir. Etkisini kaybeder. Bende ara ara biriken enerjiden kurtulması için topırağa koyarak nötrliyorum.



Şebnem

Sen faydasını gördün mü?



Tülin

Fazlasıyla o kadar iyi geldi ki! Baş ağrılarımdan kurtuldum. Sadece bende değil. Oğluma, kızıma da aldım. Oğlum bu sene üniversite sınavına girecek. Düzenli ders çalışmıyordu. Taşlardan sonra konsantrasyonu arttı. Başarısı da farkedilir derecede yükseldi. Öğretmenleri bile söyledi. Bu çocuğa ne yaptınız? Çok gelişme gösterdi diye



Şebnem

Ay çok iyi! Bende almak isterim. Nasıl alsam ki?



Tülin

Meydandaki saat kulesinin çaprazında "Şifalı Taşlar" dükkanı var. Sahibi Ahmet Bey çok iyi bir insan. Benim gönderdiğimi söyle sana yardımcı olur.



Şebnem

Ay canım, çok teşekkür ederim. Yarın ilk iş oraya gideceğim.

EK-11. BİSABA Formları (devamı)

Görselde yer alan konuşma metnini dikkatlice okuyunuz. Aşağıda yer alan soruları konuşma metnini ve izlediğiniz videoyu dikkate alarak cevaplayınız.

1. İzlediğiniz videoda ve konuşma metninde hangi iddialar bulunmaktadır? Bu iddialardan hangileri bilimseldir? İddia ya da iddiaların yanına belirtiniz.
2. İddianın bilimsel olduğunu düşünüyorsan bilimsel olduğuna dair kanıtın nedir?
3. İddianın bilimsel olmadığını düşünüyorsan bilimsel olmadığına dair muhakemen nedir? (Birden fazla iddia varsa her iddia için ayrı ayrı kanıt ve gerekçe yazılmalıdır.)
4. Seninle aynı fikirde olmayan birinin iddiası ne olabilir? Onu ikna etmek için ne söyleyebilirsin?



EK-11. BİSABA Formları (devamı)

Yukarıdaki görselde çubukla su çıkarma uzmanı olduğunu iddia eden bir kişiyle yapılan röportajın bir bölümü yer almaktadır. Görselde yer alan konuşma metnini dikkatlice okuyunuz. Aşağıda yer alan soruları bu metni ve izlediğiniz videoyu dikkate alarak cevaplayınız.

Görselde yer alan konuşma metnini dikkatlice okuyunuz. Aşağıda yer alan soruları konuşma metnini ve izlediğiniz videoyu dikkate alarak cevaplayınız.

1. İzlediğiniz videoda ve konuşma metninde hangi iddialar bulunmaktadır? Bu iddialardan hangileri bilimseldir? İddia ya da iddiaların yanına belirtiniz.
2. İddianın bilimsel olduğunu düşünüyorsan bilimsel olduğuna dair kanıtın nedir?
3. İddianın bilimsel olmadığını düşünüyorsan bilimsel olmadığına dair muhakemen nedir? (Birden fazla iddia varsa her iddia için ayrı ayrı kanıt ve gerekçe yazılmalıdır.)
4. Seninle aynı fikirde olmayan birinin iddiası ne olabilir? Onu ikna etmek için ne söyleyebilirsin?

EK-11. BİSABA Formları (devamı)

ÇSA2 Etkinliği

01 ARALIK 2021

GÜVEN HABER

Güven Haber Medya Hizmetleri'nin resmi e-bülteni

SUYA HÜKME DEN ADAM

YAZAN EMİRE MELEK

Adıyaman'ın Samsat ilçesi ve çevresinde yaşanan susuzluk nedeniyle çiftçiler su arayışına girdi. İlçede yaşayan Yusuf Doğan, su bulmak için ağaçtan yaptığı 'V' şeklinde çatal çubukla yeraltı su kaynaklarını arıyor. Kuru dut ve ceviz ağacından yaptığı çatal çubukla evlerin bahçelerinde yeraltı su kaynaklarını arayan Doğan, bu yöntemle şu ana kadar 20 vatandaşa ait tarla ve bahçenin suya kavuşmasına yardımcı olduğunu söyledi.



İLKEL YÖNTEMLERLE DAHA ÇABUK BULUNUYOR

Yusuf Doğan, çubuk tutma yöntemlerinin olduğunu ve tutuş şekillerinin doğru yapıldığı takdirde geleneksel yöntemlerle su bulmanın teknolojik aletlere göre daha kolay olduğunu ifade ederek, "Ben bu işi çocukluğumda amcamdan öğrendim. Amcama heves ederek bu su işini öğrenmeye başladım. Bu işin denemesini ilk olarak kendi tarlamda yaptım ve tarlamda bayağı bir su çıkarttım. İlçemizin sulu tarıma geçmesi için vatandaşlarımıza her konuda yardımcı olmaya çalışıyoruz. Gittiğim tarlaların hepsinde su bulduk. 3 yıldır bu işi yapıyorum. 20'den fazla kişinin tarlasında su kaynağı buldum. Bu işi yapmaktan gurur duyuyorum" dedi.



TÜRKİYE'NİN ÖNDE GELEN FİRMALARI DA YARDIM İSTİYOR

YAZAN EMİRE MELEK

Türkiye'deki önde gelen firmalardan bazılarının da arayarak yardım istediğini belirten Doğan sözlerine şöyle devam etti: Murat Paşa sucuk firmasının bölge sorumlusu beni aradı. Benden önce 7 sondaj yapılmış ama su bulamamışlar. 8. kuyu yeri için beni buldular, Fatih Bey Peynir şirketinden referans olarak, 1 saatlik çalışmayla önceden çalışma yapılmış 7 kuyunun ortasında bir yer gösterdim ve 'kuyu 400 metre kazılacak' dedim. 396 metre granit kestik, su yok! Son 4 metreye giriyoruz ve 397'nci metrede su fışkırdı, onların ihtiyacı olanın 3 kat fazlası bulundu. Hemen teşekkür ettik ve referans verdik, çalışmanın bedelini ödediler.

396 METRE GRANİT
KESTİK, SU YOK! SON 4
METREYE GİRİYORUZ VE
397'NCİ METREDE SU
FIŞKIRDI.

Yukarıdaki görselde Güven Haber adındaki bir gazetenin çubukla su çıkarma haberi yer almaktadır. Görselde yer alan haberi dikkatlice okuyunuz. Aşağıda yer alan soruları haber metnini ve izlediğiniz videoyu dikkate alarak cevaplayınız.

Görselde yer alan konuşma metnini dikkatlice okuyunuz. Aşağıda yer alan soruları konuşma metnini ve izlediğiniz videoyu dikkate alarak cevaplayınız.

1. İzlediğiniz videoda ve konuşma metninde hangi iddialar bulunmaktadır? Bu iddialardan hangileri bilimseldir? İddia ya da iddiaların yanına belirtiniz.
2. İddianın bilimsel olduğunu düşünüyorsan bilimsel olduğuna dair kanıtın nedir?
3. İddianın bilimsel olmadığını düşünüyorsan bilimsel olmadığına dair muhakemen nedir? (Birden fazla iddia varsa her iddia için ayrı ayrı kanıt ve gerekçe yazılmalıdır.)
4. Seninle aynı fikirde olmayan birinin iddiası ne olabilir? Onu ikna etmek için ne söyleyebilirsin?

EK-11. BİSABA Formları (devamı)

İRİİ Etkinliği

İRİDOLOJİ

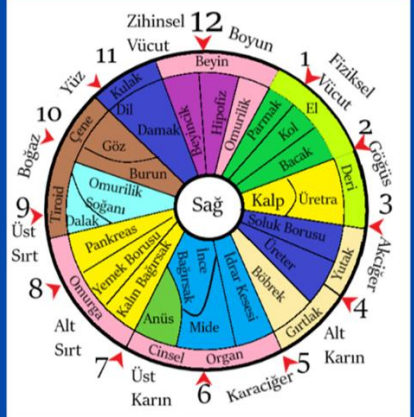
GELENEKSEL SAĞLIK YÖNTEMİ
Tanı-teşhis-tedavi



Dr. Fatih ÖZSAYIN

Hayatın sırlarını çözmeye hazır olun!

MİZAÇ ŞİFA AKADEMİ



Yaşam ile aramızda pencere vazifesi gören gözlerimiz, vücut sağlığımızı gösteren bir tür monitöre benzer. Gözlerimizdeki iris tabakası incelenerek hastalıkların teşhisi ve tedavisi mümkün...

Antik yunan medeniyetlerinden günümüze kadar uzanan İridoloji, sağlık durumumuz hakkında bilgi veren, güçlü ve zayıf yönlerimizi değerlendiren ve hastalık belirtileri ortaya çıkmadan tedbir almamızı sağlayan güvenilir bir yöntem, bir sağlık taramasıdır.

İris üzerindeki belirli noktalar vücudun bölümleri ile bağlantılıdır. Bu noktadaki renk değişimleri, lekeler, şekiller ve çizikler bedensel ve ruhsal problemlerin yeri ve özelliğini gösterebilir.

Parmak izimiz gibi İris dokumuzda birbirinden tamamen farklıdır. Herkesin kendine özgü bir iris dokusu vardır. İrisin rengi de kişinin yatkın olabileceği hastalıklar hakkında önemli ipuçları verir.

Kahverengi gözlüler hangi hastalıklar için tedbir almalıdır? İriste iç halkada bulunan leke hangi hastalığın habercisidir? Kimler diyabet hastalığına daha yatkındır? Hepsini ve daha fazlası bu kitapta...

901234123457

mizacsifaakademi.com

Yukarıdaki görselde iridoloji ile ilgili bir kitap kapağının ön ve arka yüzü yer almaktadır. Görseli dikkatlice inceleyiniz. Aşağıda yer alan soruları kitap kapağını ve izlediğiniz videoyu dikkate alarak cevaplayınız.

Görselde yer alan konuşma metnini dikkatlice okuyunuz. Aşağıda yer alan soruları konuşma metnini ve izlediğiniz videoyu dikkate alarak cevaplayınız.

1. İzlediğiniz videoda ve konuşma metninde hangi iddialar bulunmaktadır? Bu iddialardan hangileri bilimseldir? İddia ya da iddiaların yanına belirtiniz.

2. İddianın bilimsel olduğunu düşünüyorsan bilimsel olduğuna dair kanıtın nedir?

3. İddianın bilimsel olmadığını düşünüyorsan bilimsel olmadığına dair muhakemen nedir? (Birden fazla iddia varsa her iddia için ayrı ayrı kanıt ve muhakeme yazılmalıdır.)

4. Seninle aynı fikirde olmayan birinin iddiası ne olabilir? Onu ikna etmek için ne söyleyebilirsin?

EK-11. BİSABA Formları (devamı)

İRİ2 Etkinliği



İridoloji Medical

Gözlerinize yansıyan gen haritanız

Ana Sayfa

İridoloji Nedir?

İridolog Esra ALAGÖZ

Sizden Gelenler

İletişim

İridoloji Medical

Gözlerinize yansıyan gen haritanız

Rezervasyon
0 (212) 785 9663

İridoloji Nedir?

İridoloji, gözün "iris" tabakasındaki işaretleri ve renk değişimlerini inceleyerek kişinin sağlık durumunu ve genetik özelliklerini teşhis edip değerlendiren; hastalıkları önlemeyi veya erken teşhis etmeyi amaçlayan bilim bir dalıdır.

İridolojinin kökeni Eski Mısır dönemine dayanmaktadır. Modern anlamda ise Arnavut hekim Aleksander Bujar (1827-1903) ile başlamıştır. Küçük bir çocukken ayağı kırık bir güvercine bakmakta olan Bujar, güvercinin iris tabakasında siyah bir çizgi görür ve ayağı iyileştikçe bu çizginin beyazlaşıp küçük bir noktaya dönüştüğünü fark eder. Hekim olduktan sonra, hastalarının gözünde de aynı durumun meydana geldiğini gözlemler. 1881'de yayınladığı bu buluşu önce Avrupa'da, sonra ABD'de büyük ilgi uyandırır.

1950'lerde ise ABD'li hekim Bernard Jensen irisin detaylı şemasını çıkarır ve iris üzerindeki noktaların vücudun nereleri ile bağlantılı olduğunu ayrıntıları ile ortaya koyar. Bugün tüm dünyada, özellikle Avrupa ülkelerinde yaygın şekilde uygulanan iridoloji ile ilgili çalışmalar enstitüler veya üniversiteler bünyesinde devam etmektedir.

İridoloji Medical

Gözlerinize yansıyan gen haritanız

Sizden Gelenler

Hatice Yaşar (49 yaşında) "Baş ağrısı şikâyeti ile gitmiştim. Esra Hanım gözlerimde baş ağrısına sebep olacak herhangi bir problem göremedi ve irislerimi inceledi. Kulağımda problem olduğunu fark etti ve KBB doktoruna gitmemi tavsiye etti. Orta kulak iltihabı olduğum ortaya çıktı."

Hayati Güzel (18 yaşında) "Uzun zamandır karın ağrısı şikâyetim vardı. İrislerimi inceleyerek karaciğer yağlanması olduğunu ifade etti. Tavsiyeleri üzerine şikâyetlerimden kurtuldum. Kendisine minnettarım."

Gökçe Erdem (35 yaşında) "Önyargılı olarak annemim yoğun ısrarı üzerine gitmiştim. Yaptığı inceleme ile ben söylemeden hastalığımı bilmesi beni şoke etti. Bu yöntem çok etkili... Hayata yeniden başladım resmen."

Daha fazlası

EK-11. BİSABA Formları (devamı)

Yukarıdaki görselde iridoloji ile ilgili bir web sitesinin fotoğrafları yer almaktadır. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız. Görseli dikkatlice inceleyiniz. Aşağıda yer alan soruları web sitesini ve izlediğiniz videoyu dikkate alarak cevaplayınız.

Görselde yer alan konuşma metnini dikkatlice okuyunuz. Aşağıda yer alan soruları konuşma metnini ve izlediğiniz videoyu dikkate alarak cevaplayınız.

1. İzlediğiniz videoda ve konuşma metninde hangi iddialar bulunmaktadır? Bu iddialardan hangileri bilimseldir? İddia ya da iddiaların yanına belirtiniz.
2. İddianın bilimsel olduğunu düşünüyorsan bilimsel olduğuna dair kanıtın nedir?
3. İddianın bilimsel olmadığını düşünüyorsan bilimsel olmadığına dair muhakemen nedir? (Birden fazla iddia varsa her iddia için ayrı ayrı kanıt ve gerekçe yazılmalıdır.)
4. Seninle aynı fikirde olmayan birinin iddiası ne olabilir? Onu ikna etmek için ne söyleyebilirsin?