

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
2017-YL-042

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN
BİLİMSEL TARTIŞMAYA YÖNELİK
GÖRÜŞLERİ VE BİLİMSEL TARTIŞMA
SEVİYELERİNİN BELİRLENMESİ

Ünal CANTEPE

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU

AYDIN-2017

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ESTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ünal Cantepe tarafından hazırlanan “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Tartışmaya Yönelik Görüşleri ve Bilimsel Tartışma Seviyelerinin Belirlenmesi” başlıklı tez, 26.10.2017 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Doç. Dr. Nilgün TATAR	ALKÜ	
Üye : Doç. Dr. Hilal AKTAMIŞ	ADÜ	
Üye : Doç. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU	ADÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

26/10/2017

Ünal CANTEPE

ÖZET

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN BİLİMSEL TARTIŞMAYA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ VE BİLİMSEL TARTIŞMA SEVİYELERİNİN BELİRLENMESİ

Ünal CANTEPE

Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU

2017, 127 sayfa

Bu araştırmanın amacı; Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmanın bileşenlerini (BTB) anlama düzeylerini, bilimsel tartışmanın öğretimine (BTÖ) yönelik öğretim modellerini ve uygulamalarındaki bilimsel tartışmanın (BT) açıklık seviyelerini belirlemektir. Araştırma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada Fen Bilimleri öğretmenlerinin BTB'leri anlama düzeylerinin ve BTÖ'ye yönelik öğretim modellerinin belirlenmesi için tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama çalışması, Aydın il merkezinde görev yapan ve kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle seçilen 25 Fen Bilimleri öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada durum çalışmasıyla, ilk aşamaya katılan öğretmenler arasından belirlenen ölçütlere uyan beş öğretmen seçilmiş ve bu öğretmenlerin sınıf uygulamaları gözlemlenmiştir. Veri toplama aracı olarak; yarı yapılandırılmış görüşme, gözlem, öğrenci günlüğü, öğretmen günlüğü ve araştırmacı alan defteri kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin BTB'leri anlama düzeylerinin ve BTÖ'ye yönelik öğretim modellerinin BT'ye dayalı nitelikli uygulamalar yapmak için yeterli olmadığı belirlenmiştir. Gözlem verilerinin analizi sonucunda bir öğretmenin BT açıklık seviyesinin "Rehberli", iki öğretmenin BT açıklık seviyesinin "Yapılandırılmış" ve iki öğretmenin BT açıklık seviyesinin "Doğrulayıcı" olduğu belirlenmiştir. BT ortamında öğretmenlerin, öğretmen merkezli öğretim anlayışıyla uygulamalarını sürdürdükleri, öğrencilerin ise bu süreçte pasif roller aldıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin BTÖ'ye yönelik öğretim modelleri ile uygulamalarındaki BT açıklık seviyeleri arasında ilişkiler olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Tartışma, Bilimsel Tartışma Seviyesi, Bilimsel Tartışmanın Öğretimi, Fen Öğretmeni

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF SCIENCE TEACHERS' VIEWS ON SCIENTIFIC ARGUMENTATION AND THEIR SCIENTIFIC ARGUMENTATION LEVELS

Ünal CANTEPE

Graduate Thesis, Department of Science Education

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU

2017, 127 pages

The aim of this research is to determine the level of science teachers' understanding of the components of scientific argumentation (CSA), the teaching models for the teaching of scientific argumentation (TSA), and the level of openness of the scientific argumentation (SA) in their practice. The research has been conducted in two phases. In the first phase, a screening method was used to determine science teachers' level of understanding of CSA, and the teaching models for TSA. The survey process was carried out through semi-structured interviews with 25 science teachers working in Aydın city center who were selected by convenient sampling method. In the second phase, five teachers from among the teachers participating in the first phase were selected with a case study and their classroom practices were observed. As data collection tools; semi-structured interview, observation, student diary, teacher diary and researcher field book were used. In the analysis of the data, descriptive analysis was performed. According to the findings, it was determined that the teachers' understanding levels of CSA and teaching models for TSA were not enough to carry out quality practices based on SA. As a result of the analysis of the observation data, it was determined that one teacher's level of SA openness was "Guided", two teachers' level of SA openness was "Structured", and the other two teachers' level of SA openness was "Confirmatory". It was found that in a SA environment, the teachers continued their practices with a teacher-centered teaching approach, while the students took passive roles during this process. The relationships between the teachers' level of SA openness towards teaching models for TSA and their practices were determined.

Key Words: Scientific Argumentation, Scientific Argumentation Level, Teaching of Scientific Argumentation, Science Teacher

ÖNSÖZ

Öncelikle yüksek lisans eğitimim boyunca pozitif kişiliğiyle ve çalışma azmiyle her zaman en büyük motivasyon kaynağım olan ve bıkmadan her konuda bana yardımcı olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU'na ve çalışmam süresince gerek güler yüzü gerek deneyimleriyle bana yardımcı olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Burak FEYZİOĞLU'na teşekkür ediyorum.

Hazırladığım yüksek lisans tezimi EĞF-16002 No'lu proje kapsamında desteklediği için Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı'na teşekkür ediyorum.

Hayatımın her anında olduğu gibi bu çalışmam süresince de beni destekleyen babam Zeki CANTEPE, annem Seyran CANTEPE, abilerim Selçuk CANTEPE, Çetin CANTEPE, Gökhan CANTEPE'ye ve kardeşim Aysel CANTEPE'ye teşekkür ediyorum.

Çalışmamın projelendirme aşamasında bana yardımcı olan değerli ablam Ferda IRIZ'a teşekkür ediyorum.

Veri toplama araçlarının geliştirilmesinde ve analiz aşamasında değerli görüşlerine başvurduğum Doç. Dr. Hilal AKTAMIŞ, Arş. Gör. Emrah HİĞDE, Doç. Dr. Gül ÜNAL ÇOBAN, Doç. Dr. Ali ARSLAN ve Yrd. Doç. Dr. Bülent AYDOĞDU'ya teşekkür ediyorum.

Çalışmamın her aşamasında bana destek olan değerli arkadaşım Selvinaz ÖZLÜ GÜNEY'e teşekkür ediyorum.

Çalışmamın raporlaştırma aşamasında bana yardımcı olan değerli arkadaşlarım, Zeren GACAR, Ferdiye KELEŞ, Aylin YILMAZ, Dilan SÖKMEN, Melis ÇAĞLAYAN ve öğrencim İbrahim ÇETİN'e teşekkür ediyorum.

Bana öğretmenliği ve bilimi sevdiren başta Erdem İNANÇ öğretmenim olmak üzere üstümde emeği olan bütün öğretmenlerime teşekkür ediyorum.

Veri toplama aşamasında bana yardımcı olan okul yönetimlerine ve çalışmada yer alan bütün öğretmenlere teşekkür ediyorum.

Ünal CANTEPE

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
EKLER DİZİNİ.....	xxiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Tartışmanın Tarihi.....	4
1.2. Tartışma ve Bilimsel Tartışma	6
1.2.1. Toulmin’ın Bilimsel Tartışma Modeli	8
1.3. Bilimsel Tartışmanın Öğretimi.....	9
1.3.1. Tahmin Et-Gözle-Açıkla Stratejisi.....	9
1.3.2. Yarışan Teoriler Stratejisi	9
1.3.3. Yarışan Teoriler-Karikatürler Stratejisi.....	10
1.3.4. Bir Argüman Yapılandırma Stratejisi	10
1.3.5. Bir Deney Tasarlama Stratejisi	10
1.3.6. Deney Raporu Stratejisi	10
1.3.7. İfadeler Tablosu Stratejisi	10
1.3.8. Öğrenci Fikirlerini Gösteren Kavram Haritası Stratejisi.....	10
1.4. Fen Eğitimi ve Bilimsel Tartışma	12
1.5. Bilimsel Tartışmada Öğretmenin Rolü	14
1.6. Problem Cümlesi	15

1.6.1. Alt Problemler	15
1.7. Amaç ve Önem	16
1.8. Varsayımlar	18
1.9. Sınırlılıklar	19
1.10. Tanımlar	19
2. KAYNAK ÖZETLERİ	20
3. YÖNTEM	26
3.1. Araştırmanın Modeli	26
3.2. Araştırmada İzlenen Yol	28
3.3. Öğretmenlerin Gözlemleri Hakkında Bilgiler	30
3.4. Katılımcılar	31
3.5. Veri Toplama Araçları	34
3.5.1. Demografik Özellikler Hakkında Görüşme Formu	34
3.5.2. Bilimsel Tartışmaya Yönelik Görüşme Formu	34
3.5.3. Bilimsel Tartışmanın Bileşenlerine Yönelik Görüşme Formu	35
3.5.4. Bilimsel Tartışmanın Öğretimine Yönelik Görüşme Formu	36
3.5.5. Alan Defteri Formu	37
3.6. Verilerin analizi	37
3.6.1. Bilimsel Tartışmanın Bileşenleriyle İlgili Verilerin Analizi	37
3.6.2. Bilimsel Tartışmanın Öğretimiyle İlgili Verilerin Analizi	39
3.6.3. Gözlem Verilerinin Analizi	39
4. BULGULAR	43
4.1. Araştırmanın Nicel Bölümüyle İlgili Bulgular	43
4.1.1. Birinci Alt Problemle İlgili Bulgular	43
4.1.2. İkinci Alt Problemle İlgili Bulgular	50
4.2. Araştırmanın Nitel Aşamasıyla İlgili Bulgular	55

4.2.1. Üçüncü Alt Problem İle İlgili Bulgular	55
4.2.1.1. Sevcan Öğretmen'e Ait Bulgular	55
4.2.1.2. Emel Öğretmen'e Ait Bulgular	62
4.2.1.3. Tülay Öğretmen'e Ait Bulgular	66
4.2.1.4. Gül Öğretmen'e Ait Bulgular	70
4.2.1.5. Zeki Öğretmen'e Ait Bulgular	75
4.2.2. Dördüncü Alt Problem İle İlgili Bulgular	79
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	82
5.1. Sonuçlar ve Tartışma	82
5.1.1. Araştırmanın Nicel Bölümüyle İlgili Sonuçlar ve Tartışma	82
5.1.2. Araştırmanın Nitel Bölümüyle İlgili Sonuçlar ve Tartışma	84
KAYNAKLAR	91
EKLER	107
ÖZGEÇMİŞ	127

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

- ABT : Açık Bilimsel Tartışma
Akt. : Aktaran
BT : Bilimsel Tartışma
BTB : Bilimsel Tartışma Bileşenleri
BTÖ : Bilimsel Tartışmanın Öğretimi
DBT : Doğrulayıcı Bilimsel Tartışma
İYA : İki Yönlü Anlama
KDA : Konu Dışı Açıklamalar
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
OECD : Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı
PISA : Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
RBT : Rehberli Bilimsel Tartışma
TBA : Tam Bilimsel Anlama
vd. : Ve diğerleri
YA : Yanlış Anlama
YBA : Yarı Bilimsel Anlama
YBT : Yapılandırılmış Bilimsel Tartışma

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Toulmin bilimsel tartışma modeli	8
Şekil 1.2. Bilimsel tartışmanın basamakları.....	11

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Sıralı Açımlayıcı yöntemin basamakları	27
Çizelge 3.2. Araştırmada izlenen yol	29
Çizelge 3.3. Öğretmenlerin gözlemleri hakkında bilgiler	30
Çizelge 3.4. Araştırmanın nicel bölümüne katılan öğretmenlerin demografik özellikleri.....	31
Çizelge 3.5 Araştırmanın nitel bölümüne katılan öğretmenlerin demografik özellikleri.....	32
Çizelge 3.6. Öğretmenlerin bilimsel tartışmanın bileşenlerini anlama düzeyi ile ilgili kodlar, kodların açıklamaları ve örnek ifadeler	38
Çizelge 3.7. Bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri, açıklamaları ve örnek durumlar	40
Çizelge 4.1. Öğretmenlerin bilimsel tartışmanın bileşenlerini anlama düzeyleri.	43
Çizelge 4.2. Öğretmenlerin bilimsel tartışmanın öğretimine yönelik öğretim modelleri.....	50
Çizelge 4.3. Sevcan Öğretmen'in her bir dersteki bilimsel tartışma seviyeleri ...	56
Çizelge 4.4. Emel öğretmen'in her bir dersteki bilimsel tartışma seviyeleri	62
Çizelge 4.5. Tülay öğretmen'in her bir dersteki bilimsel tartışma seviyeleri	67
Çizelge 4.6. Gül öğretmen'in her bir dersteki bilimsel tartışma seviyeleri.....	71
Çizelge 4.7. Zeki Öğretmen'in her bir dersteki bilimsel tartışma seviyeleri.....	76
Çizelge 4.8. Öğretmenlerin uygulamalarındaki bilimsel tartışma seviyeleri	79

EKLER DİZİNİ

Ek-1: Öğretmenlerin Demografik Özelliklerine Yönelik Görüşme Formu	107
Ek-2: Bilimsel Tartışmaya Yönelik Görüşme Formu	108
Ek-3: Bilimsel Tartışmanın Bileşenleri Hakkında Görüşme Formu	109
Ek-4: Bilimsel Tartışmanın Öğretimine Yönelik Görüşme Formu	113
EK-5: Bilimsel Tartışmanın Öğretimine Yönelik Verilerin Analizi İçin Derecelendirilmiş Rubrik	115
Ek-6: Öğretmenlerin Bilimsel Tartışma Seviyelerini Belirlemek İçin Yapılan Analizler	119
Ek-7: Araştırma İzni	125

1. GİRİŞ

Bilim ve teknoloji alanında meydana gelen hızlı değişimlerle birlikte toplumların bireylerden beklentileri de değişmiştir. Bireylerin artan bilgilerin arasından istenilen bilgiye araştırarak ve sorgulayarak ulaşabilmeleri, bu bilgileri yerinde kullanabilmeleri, sorgulama becerilerinin yüksek olması ve diğer bireylerle iletişimlerinin güçlü olması önemli beklentiler arasındadır. Bu doğrultuda toplumların fen bilimleri eğitimine verdikleri önemin arttığı ve en büyük hedeflerinin; eleştirebilen, sorgulayabilen, bilgiyi doğru kullanabilen ve sosyal bilinci güçlü bireyler yetişmek olduğu söylenebilir (Ayar Kayalı, Öztürk Ürek ve Tarhan, 2002; Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005; Üstünkaya ve Gencer, 2012; Türkoğuz ve Cin, 2013). Fen bilimleri eğitiminde öğrenci merkezli uygulamaların yer aldığı bir anlayışın temel alınması araştıran, sorgulayan ve eleştiren bireylerin yetişmesine ve toplumun fen alanında gelişmesine olumlu katkıda bulunur (Senemoğlu, 1997). Fen bilimlerinde başarılı bir şekilde ilerleyebilmek için öğrencilerin bilme, yapma, konuşma, okuma ve yazmanın yollarını anlayabilmeleri için tartışma yapmaya ihtiyaçları vardır (Moje, Collazo, Carrillo ve Warx, 2001).

Etkili bir fen eğitiminde, öğrenci bilgiyi kendisi araştırmakta, elde ettiği bilgiyle geçmiş deneyimleri arasında bağ kurarak yorumlamakta, öğrendiklerini günlük hayatına aktarmakta ve karşılaştığı problemleri çözmektedir (Tatar, 2006). Öğrencilerin zihinsel ve bedensel olarak katıldığı özellikle fen derslerini yaparak yaşayarak ve zihinsel becerilerini kullanarak yani birer bilim insanı gibi çalışarak yapılandığı ortamlarda, fen öğretimi ezberlenen bilgi yığını olmaktan çıkmaktadır (Akpınar ve Ergin, 2005). Ülkemizin 2013 yılı fen öğretim programı incelendiğinde, öğrencinin birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihninde “açıklama ve argüman” aracılığıyla oluşturduğu araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin benimsendiği belirtilmektedir. Ayrıca öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olduğu, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici olduğu öğrenme ortamları (problem, proje, bilimsel tartışma, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) esas alınmaktadır. Öğrencilerin çevresindeki dünyayı açıklamaları, bu süreçte güçlü argümanlar kurmaları beklenmektedir (Öztürk, 2000). Öğrenci, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeli, arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar oluşturabilmelidir. Öğretmen, öğrencilerin

geçerli verilere dayalı oluşturdukları iddiaları gerekçelerle sundukları tartışma ortamlarında bu süreci yönlendiren bir rehber rolü üstlenmektedir (MEB, 2013).

Son dönemde fen eğitimi alanında bilimsel tartışmayla (BT) ilgili yapılan çalışmaların önemli bir yer kapladığı görülmektedir (Tsai, Jack, Huang ve Yang, 2012; Kaya, 2012; Bulgren, Janis, James, Ellis, Janet ve Marquis, 2013; Çetin, 2014; Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008; Khishfe, 2014; McKNeill ve Pimentel, 2010; McKNeill, 2011; McNeill ve Knight, 2011; Newton, Driver ve Osborne, 1999; Osborne, Erduran ve Simon, 2004b; Zohar ve Nemet, 2002; Andriessen 2006). Yapılan çalışmalar bilimsel tartışmanın fen eğitiminde kullanılmasının fen okuryazarlığını desteklemede önemli bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008). Bilimsel tartışmaya dayalı uygulamaların yapıldığı sınıflarda öğrencilerin akıl yürütme yeteneklerinin geliştiği, eleştirel düşünme becerilerinin ve kavramsal öğrenmelerinin arttığı ve bilimin doğasını daha iyi anladıkları belirlenmiştir (Newton, Driver ve Osborne., 1999; Osborne, Erduran ve Simon, 2004b; Jimenez Aleixandre ve Erduran, 2008; McKNeill ve Pimentel, 2010; McKNeill, 2011; McNeill ve Knight, 2011; Kaya, 2012; Çetin, 2014; Khishfe, 2014). Bilimsel tartışma öğrencilere akla yatkın olan bütün fikirleri kabul etmek yerine kanıtları değerlendirme ve farklı fikirleri eleştirme becerisi kazandırmaktadır (Duschl, 2007; Ford, 2012; Newton vd., 1999). Bilimsel tartışmada öğrenciler farklı fikirler üretme, yorum yapma ve bu yorumları farklı gruplara sunma gibi becerilerini geliştirme şansı bulmaktadır. Bu yöntemle öğrenciler aktif olarak kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaktadır (Ayas, Akdeniz, Özmen, Yiğit ve Ayvacı, 2012). Bilimsel tartışmanın belirtilen bu özellikleri ve öğrenciler üzerindeki etkileri göz önüne alındığında, öğrencilerin fen alanındaki başarı düzeylerini olumlu yönde etkilediği ortaya konulmaktadır (Jimenez-Aleixander ve Erduran, 2008).

Fen programlarının büyük ölçüde önem kazandığı ve bu doğrultuda öğrencilerden beklentilerin arttığı bu çağda, yapılan uluslararası araştırmalar ülkemizdeki öğrencilerin fen başarı düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir. Üç yıl arayla yapılan ve bilimsel sorgulama, bilimsel açıklama, bilimsel yorumlama ve öğrenilenleri günlük hayata entegre edebilme gibi becerileri ölçen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2015 sonuçlarına göre Türkiye, bu beceriler açısından toplam 72 ülke arasında 50. sırada yer almaktadır (MEB, 2015). 2006 ve 2012 yılları arasında yapılan değerlendirmelere göre Türkiye'nin

bu becerilerdeki düzeyi az da olsa artmıştır. Türkiye, 2006'da yapılan değerlendirmeye göre değerlendirmeye katılan ülkeler arasında 46. sıradayken, 2012'de yapılan değerlendirmeye göre 43. sırada yer almaktadır (MEB, 2012). Ancak Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) sonuçlarına göre Türkiye'nin bilimsel sorgulama, bilimsel açıklama, bilimsel yorumlama ve öğrenilenleri günlük hayata entegre edebilme gibi becerilerdeki düzeyi hala oldukça düşük düzeydedir (MEB, 2015). Öğrencilerin belirtilen bu becerilere sahip olabilmeleri, öğretme ve öğrenme sürecinde bizzat aktif roller almalarıyla mümkün olabilir. Öğrencilerin aktif roller aldığı, fikirlerini bilimsel gerekçelere dayandırarak açıkladığı ve fikirleri tartıştıkları sınıf ortamları oluşturmak bilimsel tartışmaya dayalı uygulamalar yapmakla mümkün olabilir.

Bilimsel tartışmanın önemi ülkemizin güncellenen Fen Bilimleri dersi programlarında vurgulanmasına rağmen ülkemizdeki öğrencilerin uluslararası değerlendirme sınavlarındaki fen başarıları dikkate alındığında öğrencilerin araştırma sorgulama, eleştirel düşünme, bilimin doğasını öğrenme, problem çözmeye, öğrenmeyi günlük hayatla bütünleştirme gibi becerilerde hedeflenen düzeylerde olmadığı söylenebilir. Ülkemizin yenilenen fen programında bilimsel tartışmanın öne çıkması, öğretmenlerin bilimsel tartışmayı öğretebilmeleri için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmalarını gerektirmektedir. Ancak öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında BT'yi etkili bir şekilde kullanmadıklarını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Çiftçi (2016) ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada sınıftaki BT kalitesinin çok düşük olduğunu, öğrencilerin uygulamalarda yalnızca BT'nin iddia ve gerekçe bileşenlerini kullandıklarını belirlemiştir. Öte yandan öğretmenlerin yazılı argümanlarını inceleyen Sampson ve Blanchard (2012), öğretmenlerin akıl yürütmelerini açıklamak için gerekçe kullanmadıklarını, bunun yerine akıl yürütmelerini başka bir açıklamayla desteklediklerini belirtmektedirler. Bu durum, öğretmenlerin hem bilgilerinin hem de uygulamalarının alan yazında belirtilen tartışma modelleriyle uyumlu olmadığını göstermektedir. Öte yandan Simon, Erduran ve Osborne (2006)'nin çalışmasına katılan öğretmenler, aldıkları hizmet içi eğitim sayesinde bilimsel tartışmanın ne olduğunu sözel olarak açıklayabilir hale gelirken, sınıf uygulamalarına bakıldığında bu açıklamaların uygulamalarına yansımadağı ve öğretmenlerin öğrenme ve öğretimle ilgili amaçlarının da bilimsel tartışmanın niteliğini etkilediğı görülmektedir. Sonuç olarak fen programlarında da BT'ye dayalı uygulamalar ile hedeflenen becerilerin öğrencilere kazandırılmasında en

önemli rolün öğretmenlere ait olduğu söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenlerin BT'ye yönelik görüşlerinin belirlenmesi ve sınıf içi uygulamalarındaki BT seviyelerinin incelenmesi, programın hedeflerine ne düzeyde ulaştığını ve programın öğretmen tarafından sınıfta nasıl ele alındığını belirlemeye yardımcı olacaktır.

1.1. Tartışmanın Tarihi

Tartışma etkinliklerinin ortaya çıkışı Aristo ve Sokrates gibi felsefecilere dayanmaktadır (Billig, 1989). Bilim insanlarının geçmişten günümüze kadar süregelen teori ve modellerle birlikte yaşadığımız dünya hakkındaki açıklamalarda kullandıkları argümanlar tartışmalar sayesinde meydana gelmektedir (Erduran, Ardaç ve Yakmacı, 2006). Tartışma 1950'li yıllara kadar akıl yürütme çalışması olarak kabul edilen tarihsel geçmişi olan bir etkinliktir (Billig, 1989). Akıl yürütme, farklı düşünme tarzlarının bir arada yer aldığı bir etkinliktir (Peresini ve Webb, 1999). Bir konuda akıl yürütme yapabilenlerin, o konuda yeterli düzeyde bilgi sahibi oldukları ve yeni karşılaştığı durumları tüm boyutlarıyla inceledikleri, mantıklı tahminlerde buldukları ve düşüncelerini gerekçelendirdikleri söylenmektedir (Umay, 2003).

Akıl yürütme, geleneksel (formal) akıl yürütme ve gündelik (informal) akıl yürütme olarak iki kategoriye ayrılmaktadır. Tartışma 1950'li yıllara kadar geleneksel akıl yürütme etkinliği olarak ele alınmıştır (Walton, 1996). Geleneksel akıl yürütmede elde edilen sonuç, mevcut bilgilerin yeniden düzenlenmesidir. (Hintikka, 1999). Bu akıl yürütme biçimi genellikle matematik gibi akademik disiplinlerle ilgili olup önermelerden tümdengelim veya tümevarımla geçerli sonuçları üretmeyle ilişkilidir (McDonald, 2008). Geleneksel akıl yürütmeye göre kesinleşmiş doğrular söz konusudur ve tartışmada farklı fikirlerin sunulmasından çok kesinleşmiş doğrulara ulaşmak önemlidir (Diaz ve Jimenez-Aleixandre, 2000).

Gündelik akıl yürütmeye göre tartışmada doğruya ulaşmanın yanında asıl önemli olan farklı fikirlerin sunulmasıdır. Gündelik akıl yürütmenin amacı, günlük tartışmanın belirsizliklerine ve karmaşıklığına karşı tartışmayı doğru yorumlama, değerlendirme ve yapılandırmak için normlar, kriterler ve prosedürler geliştirmektir. Gündelik akıl yürütme tanımlayıcı, doğru cevabı olmayan açık uçlu ve olası birkaç yanıtı olan problemleri çözmek için kullanılmaktadır (van Eemeren vd., 1996; McDonald, 2008). Bireyler riskleri ve yararları düşünmek, sorular

sormak ve kararlarını almadan önce bilginin doğruluğunu değerlendirmek zorundadırlar. Bu karar alma sürecinin bir sonucu olarak tartışma becerileri gündelik akıl yürütmede önemli bir rol oynamaktadır (Dawson ve Venville, 2010). Bilişsel bakış açısından tartışma, akıl yürütme ve düşünmenin önemli bir özelliğidir (Billig, 1989; Simon, 2008). Bu nedenle gündelik akıl yürütme ve eleştirel düşünmenin muhakemesi grubunda yer almaktadır (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2007).

Tartışma ile geleneksel akıl yürütme ilişkisindeki bakış açısının değişmesinde en etkili isim Stephen Toulmin olmuştur (McDonald, 2008; Driver vd., 2009). 1950'li yıllarda eğitim alanında tartışma becerilerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Öğrenciler önermeler arasındaki geçerlilik ilişkilerini incelemekten çok, günlük hayattaki tartışmalarda daha başarılı olmalarını sağlayacak becerileri öğrenmek istediklerini belirtmişlerdir (Johnson ve Blair, 1996). Toulmin geleneksel akıl yürütme tartışmalarının günlük hayattaki tartışmaları açıklamada yetersiz kaldığını fark etmiştir. Toulmin tartışmanın temel öğelerini açıklayan ve aralarındaki fonksiyonel ilişkileri gösteren bir model sunmuştur. (Driver vd., 2000). Toulmin'in tartışma modeli, gündelik akıl yürütmede argümanların nasıl ele alındığına veya tanımlanacağına tartışma kuramına ve argüman eleştirisine dair pek çok soruya yanıt vermektedir (Johnson ve Blair, 1996). Toulmin geleneksel akıl yürütmedeki argümanların "nedenlerden sonuca ulaşmak" anlayışını eleştirmekte ve argümana "gerekçelenen iddialar anlayışını" getirmeye çalışmaktadır (Toulmin, 2001). Toulmin (2001)'e göre nedenlerden sonuca ulaşmak, ulaşılan son noktayı göstermektedir. Oysa matematik gibi kapalı sistemler dışında kesinlikten söz edilmemektedir. Gerekçelenen iddialar anlayışında argümana son noktanın konulmadığı ve iddiaların gözden geçirilerek tekrar yapılandırılabilceği belirtilmektedir. Geleneksel akıl yürütmeye göre bir konuda akıl yürütmek sonuca ulaşmak için bir yol olarak kabul görürken, Toulmin akıl yürütme ve bilimsel tartışmanın düşünceleri test etmede bir yol olarak kullanılmasına dikkat çekmiştir (Tümay, 2008; Aldağ, 2006). Karşılaştığımız problemlerin birden fazla çözüm yolunun olduğu göz önüne alınırsa gerekçelenen iddialar anlayışının, nedenlerden sonuca ulaşma anlayışına göre daha mantıklı olduğu anlaşılabilir.

1.2. Tartışma ve Bilimsel Tartışma

İngiliz filozof Stephen E. Toulmin'in "The Uses of Arguments" isimli kitabının yayınlanması ile yeniden tanımlanan tartışma kavramı farklı şekillerde ele alınsa da kabul edilen bazı tanımları şu şekildedir; Billig (1989)'e göre tartışma, bir konu hakkında karşı tarafı bir fikre inandırma çabasıdır. Açıkgöz (2003)'e göre ise tartışma, bir gruptaki üyelerin bir konu hakkında bir amaç doğrultusunda yaptıkları, planlı ve sistemli etkileşim sürecidir. Tartışma, zaman içinde fikirlerin inşası, eleştirilmesi ve gözden geçirilmesi üzerine odaklanan temel bir bilim pratiği olarak kabul görmektedir (Osborne, 2010). İnsanlar tartışma yaparken, farklı bakış açıları kazanmakla birlikte farklı fikirler sunma şansı bulmaktadırlar (Cho ve Jonassen, 2002).

İnsanlar günlük hayatlarında farkında olarak ya da farkında olmadan birçok ortamda bilimsel tartışmayı kullanmaktadır. Bilimsel tartışma belirli bir iddianın geçerliliğini diğer insanlara kanıtlamak amacıyla bu iddiayla ilgili verilerin, destekleyicilerin, çürütücülerin kullanıldığı süreçtir (Toulmin, 1958). Keogh ve Naylor (2007), sınıfta bilimsel fikirler hakkında konuşma ve düşünmeyi tanımlayabilmek için farklı terimler kullanıldığını belirtmektedir. Bu terim Solomon, Scoot ve Duveen (1996)'e göre tartışma, Osborne vd. (2004)'ne göre bilimsel tartışma ve Mercer, Dawes, Vegerif ve Sams (2000)'e göre açıklayıcı konuşmadır. Tanımın incelikleri ve terimlerin çeşitlenmesine rağmen bu tanımların benzerlikler gösterdiği söylenebilir. Bilimsel tartışmayla ilgili tanımlar incelendiğinde, bir olayın birden fazla bakış açısıyla ele alınmasının ve kişinin kendi fikirlerinin haklılığını başkalarına kabul ettirmeye çalışmasının benzer olduğu söylenebilir. Bilimsel tartışma öğrencilerin alternatif fikirleri düşünmesini, düşüncelerini savunmasını, kanıt ve muhakeme ile kararlarını temellendirmesini gerektiren bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Keogh ve Naylor, 2007).

Genel anlamıyla bilimsel tartışma, bir düşünceyi savunmak veya çürütmek amaçlı yapılan tartışmalar olarak tanımlanmaktadır (van Eemeren ve Grootendorst, 2004). Jimenez-Aleixander ve Erduran (2007)'a göre ise bilimsel tartışma gerekçeleri kullanarak iddia ve veriler arasında bağlantı kullanma sürecidir. Berland ve Reiser (2011), bilimsel tartışmayı sosyal bir etkinlik olarak kabul etmekte ve bilimsel olguları anlamlandırabilmek için bir grup insanın iddialar öne sürdüğü, bu iddiaları karşılıklı eleştirdiği, tekrar gözden geçirerek değerlendirdiği bir süreç olarak tanımlamaktadır. Mason ve Scirica (2006)'ya göre bilimsel tartışma ortaya atılan

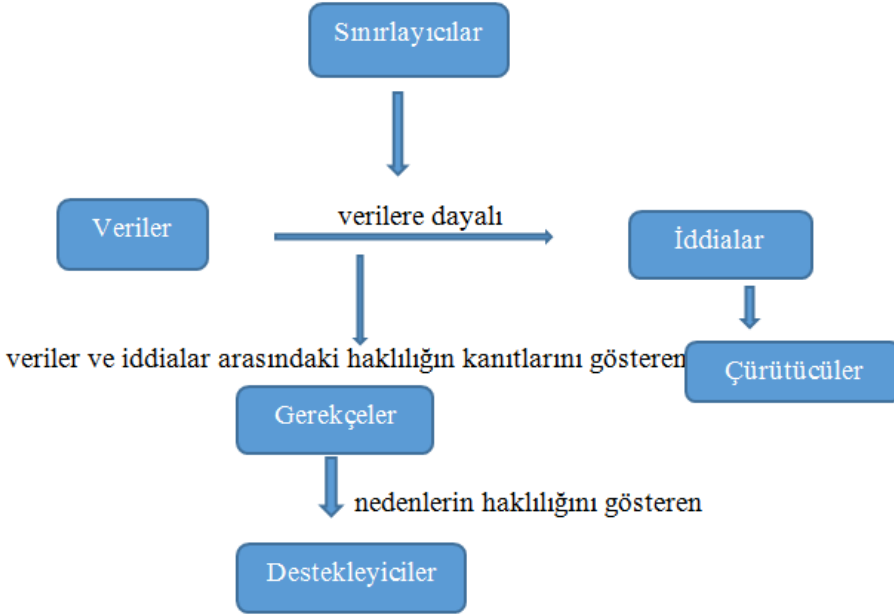
fikirlerin nedenlerinin, sonuçlarının, avantajlarının ve dezavantajlarının karşılıklı sunulduğu bir süreçtir. Bu tanımlar ışığında bilimsel tartışma, bir kişinin iddiasını başkalarına kabul ettirmek amacıyla farklı destekleyiciler sunarak açıklamalar yaptığı ve karşıt iddiaları kanıtlar sunarak çürütmeye çalıştığı bir süreç olarak tanımlanabilmektedir (McNeill ve Pimentel, 2010; Suppe, 1998). Amerikan Ulusal Araştırma Konseyinin (National Research Council-NRC), 1996'da yayınlamış olduğu Ulusal Fen Eğitimi Standartları Bildirisi'nde bilimsel tartışma, bilim yapmak olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel tartışma için yapılan tanımlar incelendiğinde farklılaşan bazı özelliklerin de olduğu söylenebilir. Bazı tanımlara göre bilimsel tartışmada asıl olan kişinin kendi fikrinin haklılığını ortaya koyma çabası iken bazı tanımlara göre ise bu çabanın yanında konuyla ilgili farklı fikirlerin ortaya çıkarılması ve konunun farklı bakış açılarıyla ele alınmasının da vurgulandığı söylenebilir.

Bilimsel tartışma süreci sözlü veya yazılı olarak gerçekleştirilebilmektedir. Sözlü olarak yapılan tartışma öğretmen-öğrenci veya öğrenci-öğrenci arasında gerçekleşmektedir. Sözlü bilimsel tartışmada öğrencilerin fikirlerini belirtmek için konuşmaları konunun öğrenilmesi için oldukça etkili olmaktadır (Cavagnetto, Hand ve Norton-Meimer, 2010). Yazılı bilimsel tartışma ise tartışma sürecinde yer alan kişilerin iddialarını yazılı metinlerle ifade etmeleriyle gerçekleşmektedir (Öğreten ve Sağır, 2014). Bilimsel tartışmada yazma işleminin de öğrenme aracı olarak kullanılması zor kavramların öğretilmesinde öğrenmeyi kolaylaştırmakta öğrencilerin öğrendiklerini gözden geçirerek tekrar etme fırsatı sağlamakta ve öğrenmeyi hızlandırmaktadır. (Mason ve Boscola, 2000; Hohanshell ve Hand, 2006).

Bilimsel tartışma için yapılan tanımlardan ve BT'nin özelliklerinden de anlaşılacağı gibi BT'nin eğitim alanına önemli katkılarda bulunduğu söylenebilir. Bilimsel tartışmanın eğitim alanına katkılarının Toulmin'in BT için yayınladığı modelden sonra başladığı görülmektedir (Billig, 1989).

1.2.1. Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli

Bilimsel tartışmanın (argümantasyon) hem günlük hayatta hem de bilimde akıl yürütme sürecinin ayrılmaz bir parçası olduğunu belirten Toulmin (1958), bilimsel tartışmanın oluşma koşullarını ve bilimsel tartışmanın bileşenleri arasındaki ilişkiyi gösteren bir model sunmaktadır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Toulmin bilimsel tartışma modeli (Toulmin, 1958)

Bu modelde temel bileşenler; iddia (claim), veri (data) ve gerekçe (warrant) olarak belirtilmektedir. Daha karmaşık bilimsel tartışmalarda bu bileşenlerin yanında destekleyici (backing), sınırlayıcı/niteleyici (qualifier) ve çürütücü (rebuttal) bileşenleri de yer almaktadır. Bu modele göre iddia bileşeni, bir soru veya probleme çözüm olarak öne sürülen görüş, sonuç ve açıklamalar olarak belirtilmektedir. Veri, iddiayı açıklayan olgu ve gözlemleri ifade etmektedir. Gerekçe, kullanılan veri ile öne sürülen iddia arasında ilişkinin nedenini belirtmektedir. Destekleyici, gerekçenin kabul edilebilirliğini arttırmak için geçerli bütün örnek durumlar ve bilgilerdir. Sınırlayıcı, öne sürülen iddianın geçerli olduğu koşullardır. Çürütücü, iddianın geçerli olmayacağı durumları ifade etmektedir (Toulmin, 1958).

1.3. Bilimsel Tartışmanın Öğretimi

Tartışma uygulamaları hem eğitimin hem de bilimin merkezinde yer almaktadır. Tartışmayı destekleyen veya geliştiren eğitsel etkinlikler etkili bir fen eğitiminin kalbini temsil etmektedir (Newton vd., 1999). Fen sınıflarında bilimsel tartışmayı gerçekleştirmek ve etkili kılmak için kullanılacak farklı stratejiler (yaklaşımlar) ileri sürülmektedir (Osborne vd., 2004a; Osborne vd., 2004b; Erduran ve Jimenez Aleixandre, 2008). Bilimsel tartışmayı destekleyen bütün stratejilerde bir olay tek bir açıklaması yerine birden fazla açıklamasıyla birlikte verilmekte ve öğrencilerin bu açıklamalara eleştirel bir biçimde yaklaşımları sağlanmaya çalışılmaktadır (Monk ve Osborne, 1997; Driver vd., 2000; Osborne vd., 2004a; Osborne vd., 2004b). Öğretmenlerin sınıflarında bilimsel tartışmayı uygulayabilecekleri stratejiler aşağıda açıklanmıştır.

1.3.1. Tahmin Et-Gözle-Açıkla Stratejisi

Bu stratejide öğrencilere bir olay gösterilmekte ve ardından öğrencilere bu olayın sonucunda ne olabileceği sorulmaktadır. Öğrenciler küçük gruplar oluşturarak olayın sonucunun ne olabileceği hakkında tahminlerde (iddialarda) bulunarak tartışmaktadırlar. Olayın sonucu öğrencilere gösterilerek öğrencilerden tahminleriyle sonucu karşılaştırmaları ve yorum yapmaları istenmektedir. Olay gösterildikten sonra ortaya çıkan sonuç tahminlerinden farklı ise ilk oluşturdukları iddialarını yeniden düşünerek değerlendirmeleri istenmektedir. Tartışmada tahminleri için ileri sürdükleri iddia ve bunu dayandırdıkları verilere odaklanmaktadırlar (Simon ve Richardson, 2009; Keleş, 2014; Anagün ve Budan, 2016).

1.3.2. Yarışan Teoriler Stratejisi

Solomon (1991) ve Solomon vd. (1992)'nin çalışmalarından uyarlanan bu stratejide öğrencilere bir konu ile ilgili iki farklı teori verilmektedir. Bununla birlikte öğrencilere teorilerle ilgili veriler de verilmektedir. Bu verilerden bazıları teorilerden birini, bazıları teorilerden her ikisini desteklerken bazı veriler ise hiçbir teoriyi desteklememektedir. Öğrencilerden küçük gruplar oluşturmaları ve her veri üzerinde tartışmaları istenmektedir.

1.3.3. Yarışan Teoriler-Karikatürler Stratejisi

Bu stratejide, iki veya daha fazla yarışan teori bir karikatür tarzında öğrencilere sunulmaktadır. Öğrencilerden hangi teoriye neden inandıklarını belirtmeleri istenmektedir (Naylor ve Keogh, 2000).

1.3.4. Bir Argüman Yapılandırma Stratejisi

Öğrencilere bir konuyla ilgili bir olay sunulmakta ve bu olayla ilgili açıklama yapılmaktadır. Daha sonra öğrencilere olayla ilgili ifadeler sunulmaktadır. Öğrencilerden duruma en uygun ifadeyi seçmeleri ve seçilen bu ifadenin nedenlerini tartışmaları istenmektedir (Osborne vd., 2004a; Osborne vd., 2004b).

1.3.5. Bir Deney Tasarlama Stratejisi

Öğrencileri küçük gruplara ayırarak konu ile ilgili herhangi bir hipotez verilmekte ve bununla ilgili deney tasarımları istenmektedir. Daha sonra gruplardan kendi tasarımlarını tartışmaları istenmektedir (Osborne vd., 2004a; Osborne vd., 2004b).

1.3.6. Deney Raporu Stratejisi

Öğrencilere başka öğrencilerin deney raporları ve bulguları verilmektedir. Öğrencilerden bu deney raporundan yola çıkarak deney hakkında düşüncelerini açıklamaları ve deney sonuçlarını analiz edip tartışmaları istenmektedir (Goldsworthy, Watson ve Wood- Robinson, 2000).

1.3.7. İfadeler Tablosu Stratejisi

Bu stratejide öğrencilere bir fen konusuyla ilgili ifadeler tablosu verilmektedir. Öğrencilere tabloda yer alan ifadelerden hangisine katıldıkları sorulmakta ve seçimleri hakkında tartışmaları istenmektedir (Osborne vd., 2004a; Osborne vd., 2004b).

1.3.8. Öğrenci Fikirlerini Gösteren Kavram Haritası Stratejisi

Öğrencilere bir fen konusundaki kavramlardan oluşturulmuş bir kavram haritası dağıtılmaktadır. Daha sonra öğrencilerden bireysel ve grup olarak kavram haritalarındaki kavramların ve bağlantıların bilimsel olarak doğruluğunu

tartışmaları ve seçimleri için argümanlar ve nedenler sunmaları istenmektedir (Osborne, 2005).

Sınıfta tartışma ortamı oluşturabilmek ve bu tartışmayı etkili kılabilmek için geliştirilen stratejiler (yaklaşımlar) incelendiğinde bu stratejilerde öğrencilere öncelikle bir problem durumu sunulmasının, daha sonra öğrencilerin bu problem durumu ile ilgili tahminlerde (iddialarda) bulunmalarının ve bu tahminlerin nedenleri hakkında tartışmalarının ortak olduğu söylenebilir. Bilimsel tartışmanın öğretimi (BTÖ) için önerilen stratejilerin; problem durumu belirleme, iddia sunma ve gerekçe sunma gibi bir döngüden oluşması, etkili bir BT ortamı oluşmak için yeterli olmayabilir. Nitelikli bir BT ortamı BT'yi öğretim sürecinin tamamına yaymakla oluşturulabilir. Oysa sadece bu basamaklara yer vermekle BT'yi öğretim sürecinin tamamına yaymanın zor olacağı söylenebilir. Chen ve Steenhoek (2013) bilimsel tartışmaya öğretim sürecinin tamamında yer vermesi ve bu sayede bilimsel tartışmanın fen sınıflarında daha etkili bir şekilde uygulanabilmesi için, önerilerin stratejiler ve yaklaşımların bütününe kapsayabilecek bir öğretim sırası önermektedir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Bilimsel tartışmanın basamakları (Chen ve Steenhoek, 2013)

Bu öğretim sırasının birinci basamağı olan problem belirleme basamağında; öğrenciler konu ile ilgili problem durumlarını belirlemekte ve bu problem durumuyla ilgili **iddialarını** belirledikten sonra iddialarının **gerekçelerini** belirtmektedirler. Tartışmayı planlama basamağında; öğrenciler küçük gruplara ayrılmakta ve iddialarını denemek için deneyler veya etkinlikler tasarlamaktadırlar. Tasarımlarını uygulayan öğrenciler bu sırada topladıkları bütün verileri kaydetmektedirler. **Verilerin** analizi ve paylaşma basamağında; öğrenciler deney veya etkinlik sırasında kaydettikleri verileri analiz etmekte, farklı kaynaklardan iddialarını destekleyen bilgiler toplamaktadırlar. Daha sonra analiz sonuçlarını diğer gruplarla paylaşmaktadır. Gözden geçirme basamağında diğer grupların analiz sonuçlarına göre ve yaptıkları açıklamalar ışığında iddialarını gözden geçirerek **destekleyici** ve **çürütücüler** sunmaktadırlar. Sonuç basamağında öğrenciler yapılan açıklamaları dikkate alarak sonuca ulaşmaktadırlar. Sunum basamağında her grup süreç boyunca yaptıkları her şeyi diğer gruplara istedikleri sunum şekliyle (resim, portre, müzik, şiir, vb.) sunmaktadırlar.

1.4. Fen Eğitimi ve Bilimsel Tartışma

Bilimsel tartışmanın eğitim ortamında kullanılmasının kişilerin araştırma sorgulama, eleştirme ve yorumlama becerilerini geliştirmekle birlikte birçok yararının olduğu belirtilmektedir (Driver vd., 2000; Zohar ve Nemet, 2002; Kaya ve Kılıç, 2008 Tümay, 2008). Bilimsel tartışma uygun öğretim yöntemleri ve modellemeler aracılığıyla belirgin bir şekilde öğretilen ve öğrenciler tarafından benimsenmesi gereken bir tartışma türü olarak kabul görmektedir (Jimenez-Alexandre ve Erduran, 2008). Buna bağlı olarak araştırmacıların, fen sınıflarında bilimsel tartışma sürecinin nasıl ele alınması gerektiğini ve bu sürecin öğrencileri nasıl etkilediğini araştırmayı amaçladıkları söylenebilir.

Fen sınıflarında öğretmenlerin ve öğrencilerin bilimsel tartışmalara katılabilmeleri ve önemli kararlar alabilmeleri, onların bilimsel tartışmanın doğasını anlayabilmelerine ve bilimsel içerikteki tartışma yollarını uygulama yeteneklerinin gelişmesine bağlıdır (Osborne vd., 2004b). Bu nedenle fen eğitimi öğretmen ve öğrencilerin bilimsel tartışma becerilerini geliştirmede önemli bir göreve sahiptir. Bilimsel tartışmaya yönelik yapılan çalışmalarda fen sınıflarında bilimsel tartışmaya yer vermenin önemli katkıları olacağı vurgulanmaktadır (Chen ve Steenhoek, 2013; Scholtz, Braund, Hodges, Koopman ve Lubben, 2008). Bilimsel tartışmada, öğrencilerin kendi iddialarını desteklemelerinin zorluğu ve karşıt

iddiaları çürütmelerinin zorluğu arttıkça sorgulama becerileri de artmaktadır (Zohar ve Nemet, 2002).

Bilimsel tartışmanın fen eğitiminde kullanılmasıyla öğrenciler, sadece fen kavramları hakkında değil fenin doğası hakkında da düşünme fırsatlarına sahip olurlar ve bilim insanlarının uygulamalarını bizzat deneyebilirler (Zemba-Saul ve Munford, 2002). Ayrıca öğrenenlerin bilgiyi ve kendini değerlendirmelerine imkan verilerek bilimsel bilgi üzerinde düşüncelerini sağlayabilir. Bilimsel tartışma, öğrenenlerin düşünmenin farklı yollarını keşfetmelerini sağlar, fen öğrenimini kolaylaştırır, bilgi yapılandırma sürecinde dil, kültür ve sosyal etkileşimin rolünü göz önüne almasını sağlar. Bu sayede feni öğrenenler sadece bilimsel bilginin müşterileri değil aynı zamanda bu bilginin üreticileri olurlar (Kaya, 2009; Cin, 2013; Uluçınar Sağır ve Kılıç, 2013; Boran, 2014). Bilimsel tartışma fen diliyle konuşma ve yazmayı pekiştirme, bilimsel okuryazarlığı sağlama ve bilimsel kültürü benimsemeye ek olarak bilgi iddialarının değerlendirilmesinde öğrencilerin epistemolojilerini geliştirmeyi sağlamaktadır. Yani öğrencilerin “Bilgi nedir? Hangi koşullarda bilgi elde edilir? Doğruluk bilgi için koşul mudur? Bilgi göreceli midir? Bilgi mutlak mıdır?” vb. soruları cevaplamalarını sağlamaktadır (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008).

Bilimsel tartışmanın kullanıldığı bir sınıf ortamı, öğrencilerin konu ile ilgili iddialarını savunmak ya da çürütmek için bilimsel teoriler, veriler ve kanıtlar kullanmalarını sağlamaktadır (Simon, Erduran ve Osborne, 2006). Aynı zamanda bu süreçte öğrencileri meraklandırmakta, aktif kılmakta, derinlemesine anlamayı sağlayarak açıklamalar oluşturmak için onlara cesaret vermekte, öğrencilerin ve öğretmenlerin hatalarını gözden geçirmek ve bu hataları düzeltmek için fırsatlar tanımaktadır (Kaya ve Kılıç, 2008a; Kaya ve Kılıç, 2008b; Chen ve Steenhoek, 2013).

Öğrencilerin öğrenmesi sosyal etkileşimlerden etkilenmekte ve öğrenciler genellikle deneyimli yetişkinler ve arkadaşlarıyla konuştuklarında ve işbirliği yaptıklarında en iyi şekilde öğrenmektedirler (Moje, Collazo, Carrillo ve Warx, 2001). Bilimsel tartışma grup etkileşimi sayesinde bir öğrenme yöntemi olarak kullanılabilir. Bilginin sosyal yapılandırma teorisinde tartışmalar anlam oluşturma için fırsatlar sağlamaktadır (Vygotsky, 1978). Öğrenme sosyal ve iletişimci bir süreçte gerçekleşmekte, öğrenciler diyalog ve tartışma sayesinde bilgiye ulaşmakta ve bilgiyi paylaşmaktadırlar (Mercer, Jordan ve Miller, 1994). Bilimsel

tartışmanın yapısı, grup üyelerinin birbirine farklı gerekçeler sunmasını böylece var olan bilişsel yapılarına yeni kanıtlar ekleyebilmesini ve eskileriyle anlamlı bir şekilde ilişki kurabilmesini sağlamaktadır (Driver vd., 2000). Öğrencilerin birlikte çalışabilmeleri, sınıfta küçük grup ve büyük grup tartışmalarının yer aldığı ortamlar oluşturmakla mümkün olabilmektedir. Öğrencilerin bu tür ortamlarda tartışmanın kurallarını öğrenmeleri ve uygulamaları, etkili bir fen eğitimine ve fen öğretimine katkıda bulunmaktadır (Kaya ve Kılıç, 2008a; Kaya ve Kılıç, 2008b).

1.5. Bilimsel Tartışmada Öğretmenin Rolü

National Research Council-NRC (2012)'ye göre bilim, sadece dünyayı güncel anlayışa dayandıran bir bilgi yığını değildir. Aynı zamanda bilgiye ulaşmak, bu bilgileri genişletmek ve yerinde kullanabilmek için kullanılan uygulamaların bütünüdür. Umut verici bir eğitim hedefi olmasına rağmen, Osborne, Erduran, ve Simon (2004)'a göre bilimsel tartışmayı sınıflarda uygulamak öğretmenler için zorlayıcı olabilmektedir. Geleneksel fen sınıflarındaki öğretmenin bir soru sorarak tartışmayı başlattığı, öğrencinin soruyu yanıtladığı ve öğretmenin öğrenci yanıtını en az öğrenci-öğrenci etkileşimi ile değerlendiren üçlü bir düzen izlemesi sıklıkla yapılmaktadır (Crawford, 2005). Ayrıca öğretmenlerin soru sorma stratejileri öğrenilenleri değerlendirme üzerinde yoğunlaşmaktadır. Öğrencilere kendilerini ifade edebilecek fırsatlar sunulduğunda sınıflarda nitelikli BT ortamları oluşabilmektedir (Berlarnd, 2008). Bu fırsatların sunulduğu ortamların oluşturulmasında en önemli rolün öğretmenlerde olduğu söylenebilir.

Bilimsel tartışma hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin bilişsel ve duyuşsal yetenekleriyle ilgilidir (Trend, 2009). Dolayısıyla tartışmanın sınıfta yerleşmesini sağlamak için öğretmenlerin ve öğrencilerin öğretimdeki rollerine odaklanmaları gerekir (Kuhn ve Reiser, 2006). Öğretmen cevabı tek kelimelik olmayan, birden farklı düşüncenin ifade edilebileceği açık uçlu sorular sorduğunda sorgulama stratejileri öğrenci katılımını teşvik etmekte ve sınıf tartışmaları sırasında öğrencinin derinlemesine düşünmesini desteklemektedir (Van Zee ve Minstrell, 1997). Öğrencilerin bilimsel tartışmada başarılı olabilmeleri için öğrenmede aktif bir role sahip olmaları yani bilimsel kanıt ve açıklamalar üretebilmeleri ve bunları değerlendirebilmeleri gerekir (Duschl ve Richard, 2007). Bu durumda öğretmenlerin sadece doğru cevap arayan ve sınıftaki tek bilgi otoritesi olma rollerinden uzaklaşmaları gerekmektedir (Herrenkohl vd., 1999). Örneğin öğrenci bir soru sorduğunda cevabı hemen söylemek yerine öğrencinin yorum yapmasını

sağlayabilecek sorular sorarak onları yönlendirmek gerekir (Keys, Bundy, Stehman, Muderspach, Chafe, Suggs ve Gersell, 1999). Bu nedenle bilimsel tartışmanın uygulanabilmesi öğretmenin öğrenciler için çaba göstermesine ve tartışma sürecine gerektiği anlarda yönlendirici ifadelerle müdahalesine bağlıdır. (Osborne, Erduran ve Simon, 2004a; Osborne, vd., 2004b). Newton vd., (1999) ve Driver vd., (2000), öğretmenlerin sınıf tartışmasına egemen olduklarını ve bilimsel durumların tartışılmasını ilerletmeye eğilimli olmadıklarını belirtmektedir. Bununla birlikte bilginin sosyal yapılandırılması için fırsatların az olduğunu ve öğretmenlerin öğrencilerine bilimsel tartışmayı öğretmek için yeterli becerilere sahip olmadıklarını belirtmektedirler. Fen sınıflarında bilimsel tartışmanın nitelikli bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin pedagojik becerilerindeki eksiklikleri gidermeleri gerekmektedir (Wiley ve Sons, 2000; Driver vd., 2000).

1.6. Problem Cümlesi

Araştırmanın problemi “Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmaya, bilimsel tartışmanın bileşenlerine ve bilimsel tartışmanın öğretime yönelik görüşleri ve uygulamalarındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri nasıldır?” olarak belirlenmiştir.

1.6.1. Alt Problemler

Araştırmanın alt problemleri şunlardır;

1. Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmanın bileşenlerini anlama düzeyleri nasıldır?
2. Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmanın öğretime yönelik öğretim modelleri nasıldır?
3. Fen Bilimleri öğretmenlerinin uygulamalarındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri nasıldır?
4. Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmanın öğretime yönelik öğretim modelleri ile uygulamalarındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri arasındaki ilişki nasıldır?

1.7. Amaç ve Önem

Fen eğitiminde bilimsel bilginin yapılandırılması, bilginin ve iddiaların muhakeme edilmesi ile ilgilidir. Bu yüzden fen konularındaki tartışma, akıl yürütmeden yararlanarak iddia ile veri arasında bağlantı kurulması ve teorik veya deneysel kanıtlardan yararlanarak iddiaların değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2012). Yakın dönemde fen eğitimi alanında bilimsel tartışmayla ilgili birçok çalışmanın yapıldığı ve bu çalışmalarla bilimsel tartışmanın öğrencilerin akademik başarıları (Kabataş Memiş, 2011; Ceylan, 2012; Okumuş, 2012; Çınar, 2013; Hasaңebi, 2014; Arlı, 2014; Polat, 2014; Deniz, 2014), kavramsal anlama düzeyleri (Okumuş, 2012; Uluay, 2012; Cin, 2013; Ersoy, 2014; Demirci Celep, 2015; Trend, 2009), bilimsel süreç becerileri (Cin, 2013; Demirel, 2014), fene yönelik tutumları (Kingir, 2011; Yerrick, 2000) ve karar verme becerileri (Kardaş, 2013) üzerinde anlamlı düzeyde olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca BT fen derslerinde öğrencilerin akıl yürütme ve araştırma yeteneklerini geliştirerek tartışma becerilerini üst seviyelere çıkarmaktadır (Zohar ve Nemet, 2002; Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2007; Kaya, 2012; Khishfe, 2014). 2013 yılında yenilenen Fen bilimleri programında araştırma sürecinde argüman oluşturmaya özel bir ilginin verildiği görülmektedir. Programda öğrenme öğretme stratejisi olarak sorgulamaya dayalı öğrenme benimsenmişken, bilimsel tartışma kullanılması önerilen yöntemlerden biri olarak belirtilmektedir (MEB, 2013). Bu açıdan düşünüldüğünde, öğretmenlerin BT hakkında ne bildikleri ve öğretimsel uygulamalarında BT'yi ne ölçüde kullanabildikleri önemlidir. Çünkü programın bilimsel tartışma aracılığıyla önerdiği araştırma sürecinin öğrencilere iletilmesi büyük ölçüde öğretmenler sayesinde gerçekleşebilir. Bu nedenle alan yazında öğretmenlerin programın bu anlayışını ne düzeyde bildiklerini belirleyen çalışmalar, program ile öğretmenler arasında bir köprü oluşturmaktadır.

Fen derslerinde BT'ye dayalı uygulamalar yapmak kadar BT'nin nitelikli olmasının da önemli olduğu söylenebilir. Çünkü nitelikli olmayan BT ortamlarında öğrencilere kazandırılması gereken akıl yürütme, araştırma ve tartışma gibi becerilerin hedeflenen düzeyde kazandırılmasının zor olacağı düşünülebilir. Bu açıdan incelendiğinde, fen derslerindeki BT niteliklerinin BT bileşenlerinin kullanılma sıklığına bağlı olarak değerlendirildiği görülmektedir (Erduran vd., 2004). Bilimsel tartışma sürecinde çürütmelerin varlığı tartışmanın kalitesini gösteren en önemli öge olarak belirtilmektedir (Zohar ve Nemet, 2002;

Erduran vd., 2004; Sadler ve Fowler, 2006; Dawson ve Venville, 2010). Dawson ve Venville (2010) bilimsel tartışmanın kalitesini süreç içinde kullanılan bileşen sayılarına göre belirlemiştir. Bilimsel tartışmalar 4 seviyede incelenmektedir. Bilimsel tartışma sadece iddiadan oluşuyorsa 1. seviye olarak; iddia, veri ve/veya gerekçeden oluşuyorsa 2. seviye olarak; iddia, veri, gerekçe ve destekleyici ya da niteleyiciden oluşuyorsa 3. seviye olarak ve son olarak iddia, veri, gerekçe, destekleyici, niteleyici ve çürütücüden oluşuyorsa 4. seviye olarak değerlendirilmektedir. 1. seviye en zayıf bilimsel tartışma, 4. seviye ise en kaliteli bilimsel tartışma olarak belirtilmektedir. Benzer şekilde Sadler ve Fowler (2006)'nın geliştirdiği derecelendirme ölçeği göre en düşük BT seviyesinde karşıt iddia yokken, en yüksek seviyede detaylandırılmış dayanaklarla savunma ve bir karşıt iddia yer almaktadır. Kelly, Druker ve Chen (1998) fen öğrencilerin tartışmasını analiz etmek için Toulmin'in BT modelinden yararlanmışlardır. Araştırmacılar, öğrencilerin tartışmalarını Toulmin BT modeline göre analiz etmede problem yaşamakta bu durumu ise Toulmin'in modelinin karmaşık bilimsel tartışmalarda farklı seviyelerde olan iddiaları göstermediğine bağlamaktadırlar. Toulmin'in BT modelinden uyarlanan yapılar, öğrencilerin tartışmacı uygulamalara nasıl katıldıkları ve BT'yi yapılandırmayı nasıl öğrendikleri hakkında bilgi sağlamaktadır. Ancak, öğrencilerin konu alanı bilgilerinin BT'yi yapılandırmalarını nasıl etkilediği veya BT'ye katılmanın bir sonucu olarak konu alanı bilgisinde nasıl değişmelerin olduğu tam olarak belirlenmemektedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Bunun sonucu olarak, fen eğitimcileri öğrencilerin BT'lerin yapısını ve kavramsal kalitesini ölçmek için başka BT yapılarının gerekli olduğunu önermektedir (Clark ve Sampson, 2012; Sandoval ve Millwood, 2005).

Bilimsel tartışmanın niteliği veya seviyesi belirlenirken yalnızca bu süreçte kullanılan bileşen sayılarının dikkate alınması BT'nin niteliğini veya seviyesini belirlemek için yeterli olmayabilir. Çünkü bilimsel tartışma ortamında bilimsel tartışmanın bileşenlerinin kullanılma sıklığı kadar bu bileşenlerin bilimsel tartışmanın hangi basamağında ve kim tarafından kullanıldığının da oldukça önemli olduğu söylenebilir. Bilimsel tartışma ortamında öğrenci-öğretmen etkileşimi kadar öğrenci-öğrenci etkileşimi de nitelikli bir BT için önemlidir. Bu süreçte bileşenlerin yalnızca öğretmen tarafından ele alınmasının öğrenci-öğrenci etkileşimini olumsuz yönde etkileyeceği ve bu durumun BT'nin niteliğini veya seviyesini düşürebileceği söylenebilir. Bilimsel tartışma ortamında bileşenlerin kullanılma sıklığının yanında öğretmenlerin bu bileşenlerin anlamlarını

bilmelerinin ve bu bileşenleri birbirinden ayırt edebilmelerinin de önemli olduğu söylenebilir. Oysa öğretmenlerin bu bileşenleri bilme durumlarını veya bu bileşenleri birbirinden ayırt etme durumlarını belirlemeye yönelik çalışmaların olmadığı görülmektedir.

Bilimsel tartışma sadece bir düşünme süreci olarak öğretimle ilişkilendirilmeden ele alındığında, tartışmanın bileşenleri arasında kurulması gereken bağlantıların öğretmen tarafından nasıl ele alındığı anlaşılmayabilir. Bu nedenle öğretmenlerin programda belirtilen araştırmaya dayalı öğrenme çerçevesinde, bilimsel tartışmanın nasıl öğretilceğinin bilinmesi önemli olabilir. Öğretmenlerin bilgilerine eşlik eden öğretim becerileri belirlenerek, programla öğretmenler arasındaki uyum hakkında bilgi sahibi olunabilir. Bu nedenler doğrultusunda bu araştırmada Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmanın bileşenlerini (BTB) anlama düzeylerinin, bilimsel tartışmanın öğretimine (BTÖ) yönelik öğretim modellerinin belirlenmesi ve Fen Bilimleri öğretmenlerinin sınıf uygulamalarındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bununla birlikte Fen Bilimleri öğretmenlerinin BTÖ ile ilgili öğretim modelleri ile uygulamalarındaki BT açıklık seviyeleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.8. Varsayımlar

1. Araştırma grubunda yer alan öğretmenlerin görüşme sorularına verdikleri cevapların gerçek görüşlerini yansıttığı,
2. Öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarının gözlemi sırasında doğal davrandıkları varsayılmıştır.

1.9. Sınırlılıklar

1. Araştırmanın nicel bölümü, 2015-2016 eğitim öğretim yılında Aydın ili merkezinde görev yapan 25 fen bilimleri öğretmeniyle sınırlıdır.
2. Araştırmanın nitel bölümü, 2015-2016 eğitim öğretim yılında Aydın ili merkezinde görev yapan 5 fen bilimleri öğretmeniyle sınırlıdır.
3. Araştıma devlet okullarıyla sınırlıdır.
4. Araştırma beşinci, altıncı ve yedinci sınıflarla sınırlıdır.
5. Gözlem verileri 56 saatle sınırlıdır.

1.10. Tanımlar

Argüman: Bir sonucu, modeli veya tahmini desteklemek ya da bu tahmini çürütmek için ortaya atılan delillerin ve teorilerin bir koordinasyonudur (Toulmin, 1958).

Bilimsel Tartışma Seviyesi: Öğretmenlerin bilimsel tartışma seviyelerinin, sınıf ortamında kullandıkları ifadelerin ve öğretim basamaklarının bilimsel tartışma için önerilen basamaklar ve bu basamakların açıklık seviyelerine göre belirlenmesidir.

Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli: Toulmin tarafından 1958'de öne sürülen ve veri, iddia, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı, çürütme adlı altı öğeden oluşan bir modeldir.

Bilimsel Tartışma (Argümantasyon): Birbirine zıt iki durum-görüş arasındaki karşıtlığın açıklanabilmesi için yapılan konuşmalar dizisi veya akla yatkın, mantıklı kararlara ulaşmak için yapılan bir etkinliktir (Kaya ve Kılıç, 2008a; Kaya ve Kılıç, 2008b).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde öğretmenlerin bilimsel tartışmayla ilgili görüşleri, uygulamaları ve öğretmenlere verilen hizmet içi eğitim çalışmalarının sonuçları yer almaktadır. Ayrıca öğretmenlerin tartışmanın öğretilmesinde karşılaştıkları durumlar, hem kişisel bilgilerine hem de kapsama bağlı özelliklerle açıklanmaya çalışılmıştır.

Newton, Driver ve Osborne (1999) araştırmalarında ortaokul fen öğretmenlerinin uygulamalarında öğrencilerinin bilimsel tartışma becerilerini geliştirmelerine fırsat verip vermediklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğretmenlerin mevcut programın içeriğini yetiştirme endişeleri olduğu için sınıf tartışmasına kendilerinin yön verdiğini, tartışmayı devam ettirmek yerine kendi açıklamalarını yaptıkları ve bilimsel durumların tartışılmasını devam ettirmeye eğilimli olmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin öğretim zamanının % 2'den daha az bir diliminde öğrencilere tartışmaya yönelik görevler verdiklerini ve öğrencilerine bilimsel tartışmayı öğretmek için yeterli becerilere sahip olmadıklarını belirlemişlerdir.

Lee ve Lin (2005), iki fen öğretmenin öğretilmesi karar alma mekanizmalarını belirlemek üzere Toulmin (1958)'in bilimsel tartışma modelini kullanarak uygulamalarını incelemişlerdir. Sınıf gözlemlerinin ve yarı yapılandırılmış görüşmelerin sonucunda, öğretmenlerin bilimsel tartışmayla ilgili kararlarında bağlamsal faktörlerin (sınav baskısı, konu içeriği, sınırlı zaman ve sınıf yönetimi) ve iç deneysel faktörlerin (ör., eğitim düzeyi, tartışmaya yönelik inancı ve yapılandırıcılığa yönelik anlayışı) etkili olduğu belirlenmiştir.

Sampson (2009), 30 fen bilimleri öğretmeniyle gerçekleştirdiği araştırmasında öğretmenlerin bilimsel tartışma ve bilimsel tartışmanın uygulanmasına yönelik görüşlerini araştırmıştır. Araştırmanın sonucuna göre öğretmenler sınıflarda BT'ye dayalı uygulamalar yapmanın fen eğitimine ve öğretime katkılar sağlayacağı görüşüne sahiptirler. Bununla birlikte öğretmenler sınav baskısı, konunun içeriği, sınırlı zaman ve sınıf yönetiminden kaynaklanan sorunlar nedeniyle sınıflarda yüksek kalitede BT ortamlarının oluşturulamayacağı görüşüne sahiptirler. Bu sonuç Lee ve Lin (2005)'in çalışmasından ortaya çıkan sonuca benzerdir.

Katherine, Mcneill, Dinae Silva ve Pimentel (2010), üç öğretmenle yaptıkları araştırmada öğretmenlerin öğretim anlayışlarının sınıftaki bilimsel tartışmayı nasıl

etkilediğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Yalnızca bir öğretmenin sınıfında öğrenciler arası etkileşimler olduğu ve öğrencilerin akranları tarafından sunulan fikirleri açıkça desteklediği veya çürütmeye çalıştıkları belirlenmiştir. Bu öğretmenin açık ve anlaşılır sorular kullanması, öğrencileri hem bilimsel bilgilerini hem de günlük bilgilerini kullanarak iddialarını oluşturmaya ve haklı kılmaya teşvik ettiği belirlenmiştir. Diğer öğretmenlerin uygulamalarında öğrenci-öğrenci etkileşiminin oldukça az olduğu ve öğretmenlerin daha çok tek cevap gerektiren değerlendirmeye yönelik sorular kullandıkları belirlenmiştir.

McKneill ve Pimentel (2010), üç öğretmenin aynı programı kullandığı fen sınıflarındaki tartışmalarda, öğrenciler arasında oluşan diyaloga dayalı etkileşimleri ve argüman yapısını incelemişlerdir. Araştırmacılar sınıftaki tartışmaların ne kadar sürdüğüne, bu süreçte toplam ifadelerin sayısına, öğrenci ve öğretmen etkileşimlerine odaklanmışlardır. Sadece bir öğretmenin sınıfında öğrenci-öğrenci etkileşiminin olduğu, öğrenci çiftlerinin sundukları fikirleri açıkça destekleyebildiklerini ve başka fikirleri çürütebildiklerini belirlemişlerdir. Öğretmenin açık sorularla, öğrencileri iddialarını savunmaları ve yapılandırılmaları yönünde teşvik etmek için hem bilimsel hem de günlük dili kullandığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, bir öğretmenin açık uçlu sorular kullanmasının, öğrencilerin kanıt sağlamasını, iddialarına gerekçe sunmasını ve öğrenciler arasındaki diyaloga dayalı etkileşimleri arttırması nedeniyle BT'yi desteklemede anahtar role sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Günel, Kınır ve Geban (2012), çalışmalarında bilimsel tartışma tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıflarda öğretmen ve öğrenci sorularını incelenmeyi ve soru sorma örüntüsünün argüman oluşturma ile ilişkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma, sınıflarında bilimsel tartışma tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını uygulayan üç öğretmen ve toplam 146 öğrenci ile yapılmıştır. Öğretmenin soru sorma stratejileri ile uygulama düzeyinin sınıf içerisindeki tartışma sürecinin oluşumunda ve devam etmesinde etkili olduğu görülmüştür. Sınıftaki tartışmanın başlamasında ve devam etmesinde öğretmenin açık sorularla öğrencilerin iddialarını savunmaları ve yapılandırılmaları yönünde teşvik etmesinin önemli olduğu belirtilmiştir.

Yıldırım (2013), kimya derslerini bilimsel tartışma yöntemine dayalı olarak sürdüren kimya öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimsel tartışmaya dayalı öğrenme ortamlarını tasarlama ve uygulama aşamasındaki deneyimlerini,

yeterliklerini, bu ortamdaki öğrencilerin yöntem ile ilgili algılarını ve bu yöntemin tartışma eğilimlerine etkisini belirlemeyi hedeflemiştir. Çalışmanın örneklemi dört kimya öğretmeni ve dört kimya öğretmen adayını kapsamaktadır. Katılımcılar, BT'nin öğrencilerin bilimsel sorgulama ve bilimsel tartışmayı öğrenerek kendilerine güvenmelerini sağlaması sebebiyle faydalı olduğunu ancak konuları yetiştirme, öğrencilerin bilgi eksiklikleri, sınıfların mevcudunun fazla olması ve süre sıkıntısı gibi olumsuzluklar nedeniyle uygulanmasının zor olduğunu vurgulamışlardır. Bununla birlikte, BT'ye dayalı kimya derslerinin, öğrencilerin sorgulama becerilerini ve tartışma eğilimlerini arttırdığını, kimya dersine karşı olumlu yönde tutum geliştirmelerini sağladığını belirlemiştir.

Kim ve Hand (2014), araştırmalarında fen öğretmenlerinin bilimsel tartışma ortamındaki söylem modellerinin öğrencilerin tartışmaya katılımlarını nasıl etkilediğini ele almıştır. Araştırma altı fen öğretmeniyle yapılmıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler ve sınıfta yapılan gözlemler sonucunda; Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP) puanı yüksek olan öğretmenlerin, öğrencilere iddialarını sunabilmeleri, açıklamalar yapabilmeleri ve savunmalara itiraz edebilmeleri için RTOP puanı orta ve düşük olan öğretmenlere göre daha fazla süre tanıdıkları ve öğrencilere daha az yönlendirmelerde buldukları belirlenmiştir. Aynı zamanda RTOP puanı yüksek olan öğretmenlerin öğrencilerinin, birbirlerinin fikirlerini sorguladıkları, kanıtlar sundukları, destekleyici ve çürütücüler sundukları görülmüştür. RTOP puanı orta ve düşük olan öğretmenlerin, RTOP puanı yüksek olan öğretmenlere göre öğrencilere daha az rehberlik sundukları belirlenmiştir. Sonuç olarak sorgulamaya dayalı öğretim ortamını bilen öğretmenlerin BT'ye daha yatkın oldukları ortaya çıkarılmıştır.

Özcan (2016), araştırmasında Fen Bilimleri dersi öğretmenlerinin sınıf ortamında BT sürecini hangi düzeyde kullandığını ve BT'ye yönelik farkındalıklarını belirlemek amacıyla altı öğretmenin katıldığı durum çalışması kullanmıştır. Gözlem ve görüşmelerin gerçekleştirildiği çalışma sonunda Fen Bilimleri öğretmenlerinin sınıf ortamında BT'yi etkili bir şekilde kullanmadıkları görülmüştür. Bu durum okulun bulunduğu yerleşim bölgesine göre bir farklılık oluşturmamaktadır. Öğretmenlerin köyde, ilçede veya il merkezinde görev yapıyor olması BT'ye dayalı uygulamalar yapmalarını etkilememektedir. Öğretmenlerin mesleki deneyiminin de BT'nin uygulanmasında büyük farklar oluşturmadığı gözlenmiştir. Yalnızca tartışma ortamlarında farklı düşüncelere karşı tarafsız davranma ve öğrencilerin araştırmalarını geliştirmek için internet kaynakları ve

diğer materyalleri kullanmalarını belirtmeleri konularında farklılık olduğu, mesleki deneyimi 1-5 yıl arasında olan öğretmenlerin az da olsa bu konularda diğer öğretmenlere göre BT farkındalıklarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenlerin birçoğunun BT, BT’de yer alan kavramlar ve BT’de kullanılan etkinliklerle ilgili olarak yeterli farkındalığa sahip olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Fen öğretmen eğitiminde BT ile ilgili yapılmış çalışmalarda, öğretmenlerin BT’ye dayalı uygulamalara ne kadar yer verildiği görülmektedir. Yapılan çalışmalarla, öğretmenlerin BT’nin fen eğitiminde etkili bir yöntem olduğunu ancak bu yöntemin uygulanmasında sınav baskısı, yeterli sürenin olmaması ve sınıf yönetiminin zor olması gibi nedenlerden dolayı uygulanmasının oldukça zor olacağı görüşünde oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte, öğretmenlerin öğrencilere BT için fırsat verdiklerinde ve anlaşılır sorular sorduklarında daha nitelikli BT ortamlarının olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar BT ile ilgili yapılan bazı çalışmalar da BT’yi öğretmenlere çeşitli yollarla öğrettikten sonra öğretmenlerin bu alandaki gelişimlerini gözlemlemiştir. Bu çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Zohar (2004)’ın çalışmasında Fen öğretmenleri bilimsel tartışma hakkında hizmet içi eğitim kurslarına katılmış, kurslarda öğretmenlere bilimsel tartışma hakkında öğretimsel stratejiler sunularak ve sınıflarında kullanabilecekleri materyaller tanıtılmıştır. Öğretmenlere sunulan materyaller öğrencilerin tartışma becerilerini geliştirme amacına sahip olmasına rağmen, bazı öğretmenler öğrencilerinin bilişsel becerilerini düşük düzeyde kullanmaları gereken materyalleri tercih etmişlerdir. Bu durumda öğretmenler, öğrencilerinin zihinsel olarak aktif olacakları materyalleri tercih etmeyip, daha az risk taşıyan materyallere yönelmektedirler.

Simon, Erduran ve Osborne (2006) tarafından öğretmenlerin fen derslerinde bilimsel tartışmaların kalitesini geliştirmek amacıyla altı okulda iki yıl süren bir özel durum çalışması yürütmüşlerdir. Araştırmacılar öğretmenlerin arasında ortak bir örüntünün olmadığını ve bilimsel tartışma kullanımının öğretmene bağımlı olduğunu vurgulamışlardır. Öğretmenlerin ikinci yıl birinci yıla göre daha çok gerekçe, destekleme ve çürütme içeren bilimsel tartışmalar oluşturduklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar sınıfta bilimsel tartışmanın kullanımının geliştirilmesi için, fen sınıflarındaki tartışmanın yapısının değiştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Berland (2008), araştırmasında dört sınıftaki 40 ğrenci ve 3 ğretmeni gözlemlemiştir. Birinci uygulamasında öğrencilere işbirlikli öğrenme yaklaşımıyla tipik olmayan (bilimsel tartişma modeli kullanılmayan) bilimsel tartişmalar sunarken, ikinci uygulamada BT modelinin kullanıldığı tartişmalar sunmuştur. Bilimsel tartişma modeli ile ders işlenen sınıflardaki tartişmaların bilimsel tartişma modelini kullanmayan sınıflardan farklı olduğunu belirlemiştir. BT modelinin kullanıldığı sınıflardaki öğretmenlerin, öğrencilere fikirlerini sunabilmeleri için daha çok fırsat sağladığı belirlenmiştir. Öğrencilere fikirlerini söyleme fırsatının sağlanması ve ğrenci etkileşiminin onları bu süreçte olumlu etkileyeceği belirtilmiştir.

Scholtz, Braund, Hodges, Koopman ve Lubben (2008), çalışmalarını 10 fen ğretmeni ile yapmışlardır. “Sürekli Profesyonel Gelişim Programı”na katılan öğretmenlerin, bilimsel tartişmaya katılma yeteneklerinin ne olduğu, bu yeteneklerin gelişmesini kolaylaştıran ve engelleyen faktörlerin neler olduğu incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre öğretmenlerin kendiliğinden bir tartişma başlatmak için yeterli olmadıkları bu yüzden de öğretmenlere sağlanacak hizmet içi eğitimlerde bu yeterliliklerin kazandırılması gerektiğini önermişlerdir.

McNeill (2008) alışmasında öğretmenlerin 8 haftalık kimya ğretim programının öğrencilerle uygulanması üzerine odaklanmıştır. Çalışmada 6 ğretmen ve 568 ğrenci yer almıştır. Videolar, ğretmen anketleri, öğrencilerin ders öncesi ve ders sonrası testleri öğretmenlerin öğrencileri bilimsel tartişmanın uygulanmasında desteklediğini göstermiştir. Sınıftaki bazı uygulamaların bilimsel tartişmaya dayalı olarak yapılması diğer uygulamalarda da etkisini göstermiştir. Öğrencilerin bilimsel tartişmayla gelişen becerilerini diğer uygulamalarda da kullandıkları belirlenmiştir. Bazı durumlarda öğretmenlerin, öğrencileri öğrenmeleri için yönlendirmeleri gerekirken konu ile ilgili açıklamaları kendilerinin yaptığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin karmaşık uygulamalarda, durumu öğrenciler için basitleştirmemesi öğrencilerin bilimsel tartişma yeterliliklerini sınırlandırmaktadır. Öğretmenlerle profesyonel yönden gelişimlerini sağlamak amacıyla workshoplar gerçekleştirmiş, BT ile ilgili eğitim alan öğretmenlerin sınıflarında BT’ye dayalı uygulamalara daha fazla yer verdikleri belirlenmiştir.

Öğretmenlerin ğretim anlayışlarını, geleneksel ğretmen merkezli anlayıştan öğrencileri ğretim sürecine daha aktif bir şekilde katılmaya teşvik edecek şekilde

değiştirmeleri (Scholtz vd., 2008) ve bunun için yeniliğe ve risk almaya açık olmaları gerekir (Zohar, 2008). Öğretmenler BT yaklaşımı neden önemli, etkili bir şekilde nasıl uygulanabilir ve bu var olan becerilerle nasıl yapılandırılabilir sorularına cevap aramalıdırlar (Simon, Osborne ve Erduran, 2003). Öğretmenlerin öğretim anlayışlarının değişimi üzerine yapılmış alanyazındaki çalışmalar öğretim anlayışlarının değiştirilmesinin kolay bir iş olmadığını ve profesyonel uygulamadaki değişim için ön koşulların kültürel değişim, etkili yetiştirme, yeterli zaman ve yeterli kaynak ve destek vb. olduğunu belirtmektedir (Keogh ve Naylor, 2007). Alanyazında, böyle bir değişimin kolay olmadığı belirtilse de öğretmenlerin gelişmesinde birçok faktörün etkisi düşünülerek bu alanda daha fazla çalışmanın yapılması ve çalışmaların sonuçlarına göre yeni düzenleme ve uygulamaların gerçekleştirilmesi öğretmen eğitime büyük katkılar sağlayacaktır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, katılımcı grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizi hakkında bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin aynı araştırmada kullanıldığı bir yöntemdir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Araştırmalarda nitel sonuçların nicel verilerle daha anlaşılır olacağı ya da nicel sonuçlardan hareketle oluşturulan sonuçların nitel verilerle daha açık ve anlaşılır olacağı durumlar karma yöntemin kullanılmasını gerekli kılmaktadır (Plano Clark, 2010). Karma yöntemle yapılan araştırmalar nicel veya nitel araştırma yöntemlerinden yalnızca bir tanesinin kullanıldığı araştırmaların zayıf yönlerini telafi etmektedir (Creswell ve Clark, 2011). Bir araştırmada iki veya daha fazla araştırma yönteminin güçlü veya zayıf yönleri dikkate alınarak bir arada kullanılması araştırmacının araştırma süresince hata yapma olasılığını en aza düşürmektedir (Johnson ve Christensen, 2004).

Bu araştırmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı açıklayıcı sıralı karma yöntem kullanılmıştır. Açıklayıcı karma yöntem, araştırmacının birinci aşamada nicel veri topladığı, bulguları analiz ettiği ve daha sonra bulguları kullanarak ikinci aşamayı planladığı iki aşamadan oluşmaktadır. Nicel bulgular, araştırmanın nitel boyutunda yer alan katılımcıların çeşidi ve yöneltilen sorular hakkında bilgi vermektedir (Creswell, 2012). Nitel aşama, ilişkili sonuçları daha derin açıklama amaçlarıyla uygulanır ve desene adını veren de bu bulguları açıklamaya odaklanmalıdır (Morgan, 1998; Creswell, Plano Clark, Gutmann ve Hanson, 2003). Bu desen ayrıca, nicel sonuçlara dayanan gruplar oluşturmak ve grupları bir sonraki nitel araştırma sırasında takip etmek veya nitel bir aşama için amaca uygun örnekleme rehberlik etmek için katılanların özellikleri hakkında nicel sonuçları kullanmak istediğinde de kullanılabilir (Creswell, Plano Clark vd., 2003; Morgan 1998; Tashakkori ve Teddlie, 1998). Creswell ve Plano Clark (2015)'in önerdiği sıralı açıklayıcı yöntemin basamakları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Sıralı açımlayıcı yöntemin basamakları

Adım 1	<p>Nicel Aşamanın Tasarlanması ve Uygulanması Nicel araştırma soruları ifade edilir nicel yaklaşım belirlenir. İzinler alınır. Nicel örneklem tanınır. Veri toplama araçları ile kapalı uçlu veriler toplanır. Nicel araştırma sorularını cevaplamak için betimsel ve yordayıcı istatistik kullanarak nicel veriler analiz edilir ve ikinci aşama için katılımcı seçimi kolaylaştırılır.</p>
Adım 2	<p>Nicel Sonuçları Takip Eden Stratejiler Kullanılması Hangi sonuçların açıklanacağına karar verilir: Önemli olan sonuçlar, Anlamı olmayan sonuçlar, Grup farklılıkları ya da Aykırı sonuçlar Bu nicel sonuçlar; Nitel ve karma yöntem sorularını düzenlemek Nitel örneklem olarak seçilecek katılımcıları belirlemek Nitel veri toplama protokollerini planlamak Amacı ile kullanılır.</p>
Adım 3	<p>Nitel Aşamanın Planlanması ve Uygulanması Nicel sonuçları takip eden nitel araştırma soruları ifade edilir ve nitel yaklaşım belirlenir. İzinler alınır. Nicel sonuçları açıklamaya yardımcı olacak amaçlı nitel örneklem seçimi yapılır. Nicel sonuçlara göre şekillenen protokollerle açık uçlu nitel veriler. Nitel araştırma sorularını ve karma yöntem araştırma sorularını cevaplayacak şekilde, Tema geliştirme prosedürleri ve nitel yaklaşıma özgü prosedürler kullanılarak nitel veriler analiz edilir.</p>
Adım 4	<p>İlgili sonuçların yorumlanması: Nicel sonuçlar özetlenir ve yorumlanır. Nitel sonuçlar özetlenir ve yorumlanır. Nicel sonuçların açıklanmasında nicel sonuçların ne ölçüde ve ne şekilde yardımcı olduğu tartışılır.</p>

Kaynak: (Creswell ve Plano Clark, 2015).

Bu araştırma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşama nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama çalışması olarak yapılmıştır. Tarama çalışması; yaşayanların, hali hazırda var olanların yaşadıklarının ne olduğunun betimlenip açıklandıktan sonra ortaya konulmasıdır (Çepni, 2012; Özdemir, 2015). Bu aşamada Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmanın bileşenlerini anlama düzeylerini ve bilimsel tartışmanın öğretimiyle ilgili öğretim modellerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada nitel bir araştırma modeli olan durum çalışması kullanılmıştır. Mc Millan (2000) durum çalışmasını, bir veya birden fazla olayın, ortamın, programın ya da sosyal grubun ayrıntılı olarak incelendiği bir yöntem olarak ifade etmektedir. Bu çalışmada ise, birinci aşamaya katılan öğretmenlerin arasından amaçlı örnekleme tekniğine dayalı olarak seçilen beş öğretmenin bilimsel tartışma seviyeleri; gözlem, görüşme ve doküman incelemesi gibi tekniklerle incelenerek öğretmenlerin bilimsel tartışmayı sınıflarında nasıl gerçekleştirdikleri, öğretimlerinde hangi seviyelerde yer aldıkları ve belirlenen seviyelerde yer almalarının nedenleri açıklanmaya çalışılmıştır.

3.2. Araştırmada İzlenen Yol

Araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılında devlet okullarında yapılmıştır. Araştırma dokuz ay sürmüştür. Araştırmanın konusu belirlenerek araştırmada kullanılan veri toplama araçları hazırlanmıştır. Araştırmanın katılımcı grubu belirlendikten sonra Aydın il Milli Eğitim Müdürlüğü'nden araştırma için gerekli izinler alınmıştır (Ek-7). Araştırmanın ilk aşamasına katılan 25 öğretmenle demografik özelliklerine, bilimsel tartışmaya (BT), bilimsel tartışmanın bileşenlerine (BTB) ve bilimsel tartışmanın öğretimine (BTÖ) yönelik görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler ses kayıt cihazına kaydedilmiştir. Her bir öğretmenle yapılan görüşmeler ortalama 50 dakika sürmüştür. Toplam görüşme süresi 1250 dakika olmuştur. Görüşmeler bittikten sonra ses kayıtları yazılı hale getirilmiştir. Her bir öğretmene Ö1, Ö2 ve Ö3 gibi kodlar verilmiştir. Araştırmanın ilk aşamasına ait verilerin analizleri yapılmadan önce araştırmacılar arasındaki uyum yüzdeleri hesaplanmıştır. Öğretmenlerin BTB'ye ve BTÖ'ye yönelik görüşleri analiz edilmiştir. Bu analizler ışığında araştırmanın ilk aşamasına katılan 25 öğretmen arasından beş öğretmen seçilmiş ve bu öğretmenlerle durum çalışması gerçekleştirilmiştir. Her bir öğretmenin sınıf uygulamaları en az sekiz ders saati olacak şekilde toplam 56 saat gözlem yapılmıştır. Gözlem başlamadan önce ve süreç boyunca öğretmenlere gözlemin amacıyla ilgili bilgi verilmemiştir.

Gözlem süresince toplanan veriler alan defterine kaydedilmiştir. Öğretmenlerle uygulamalar sırasında farklılaşan durumlar hakkında ara görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada daha fazla öğretmene ulaşmak ve daha uzun süre gözlem yapmak amaçlanmıştır. Ancak araştırmanın iki aşamadan oluşması ve araştırmacının bir kurumda görev yapıyor olması bu amaçları sınırlamıştır. Sekizinci sınıflarda da gözlem yapılmak amaçlanmıştır. Ancak TEOG sınavlarından dolayı bu sınıf düzeylerinde uygulamalarını sürdüren öğretmenler araştırmaya katılmak istememişlerdir. Araştırmada izlenen yol aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Araştırmada izlenen yol

<p>Aşama 1</p> <p>N İ C E L</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Araştırma konusunun belirlenmesi 2) Alan yazın taraması 3) Problem durumunu belirleme 4) Örneklem belirleme (kolay ulaşılabilir örneklem) 5) Veri toplama araçlarının hazırlanması <ol style="list-style-type: none"> a) Bilimsel Tartışmaya Yönelik Görüşme Formu b) Bilimsel Tartışmanın Bileşenlerine Yönelik Görüşme Formu c) Bilimsel Tartışmanın Öğretimine Yönelik Görüşme Formu d) Öğretmelerin Demografik Özelliklerine Yönelik Görüşme Formu 6) Uzman görüşüne başvurma (her bir form için) 7) Araştırma için gerekli izinlerin alınması 8) Verilerin toplanması 9) Verilerin analizi 10) Sonuç ve yorumlama
<p>Aşama 2</p> <p>N İ T E L</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Örneklem belirleme (amaçlı örneklem) 2) Verilerin toplanması <ol style="list-style-type: none"> a) Ders gözlem formu b) Araştırmacı günlüğü c) Yarı yapılandırılmış görüşme soruları 3) Verilerin analizi 4) Sonuç ve yorumlama

3.3. Araştırmanın İkinci Aşamasında Yer Alan Öğretmenlerin Gözlemleri Hakkında Bilgiler

Araştırmanın ikinci aşamasında (durum çalışması) beş öğretmen yer almıştır. Bu öğretmenlerin gözlemleri hakkında bilgiler aşağıda yer almaktadır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Öğretmenlerin gözlemleri hakkında bilgiler

Öğretmen Kodu	Dersin konusu	Sınıf düzeyi ve şubesi	Sınıf mevcudu	Gözlem süresi
Ö17 Sevcan Öğretmen	Canlıların sınıflandırılması	5/A	19	4 saat
	Basit elektrik devreleri	5/A	21	4 saat
	Dünyamızın katmaları	5/A	21	4 saat
Ö7 Emel Öğretmen	Isı-sıcaklık	6/I	36	2 saat
	Isı-sıcaklık	6/I	34	2 saat
	Elektrik	6/I	36	4 saat
Ö13 Tülay Öğretmen	İletken ve yalıtkan maddeler/kayaçlar ve madenler	5/A	21	4 saat
	Canlılarda üreme/bitkilerde büyüme	6/A	20	6 saat
	Isı-sıcaklık/yakıtlar	6/A	21	4 saat
Ö8 Gül Öğretmen	Kaynama ve buharlaşma	5/A	24	2 saat
	Kuvvet ve hareket	5/A	24	4 saat
	Sürtünme kuvveti	5/A	23	2 saat
Ö25 Zeki Öğretmen	Seri ve paralel bağlama/ karışımlar	7/I	18	6 saat
	Madde ve elektron dağılımı	7/H	18	4 saat
	Madde/ karışımlar/ışık	7/A	18	4 saat

3.4. Katılımcılar

İlk aşamada (tarama çalışmasında) çalışma grubunu; Aydın il merkezinde görev yapmakta olan Fen Bilimleri dersi öğretmenleri arasından kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen 12 si erkek, 13 ü kadın olmak üzere 25 öğretmen oluşturmaktadır. Bu örnekleme yöntemi daha az maliyetli olduğu ve araştırmacıya hız ve pratiklik kazandırdığı için tercih edilmiştir. Bu örnekleme yönteminin kullanıldığı araştırmaların güvenilirliği daha düşüktür (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmanın nicel bölümüne katılan öğretmenlerin demografik özellikleri Çizelge 3.4’te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Araştırmanın nicel bölümüne katılan öğretmenlerin demografik özellikleri

Cinsiyet		N
	Erkek	12
	Kadın	13
Mesleki kıdem	1-10 yıl	7
	11-20 yıl	10
	21 ve üstü	8
Mezun olunan alan	Eğitim	13
	Fen Edebiyat	9
	Diğer	3

Araştırmanın durum çalışması aşamasındaki katılımcı grubu, tarama çalışmasında yer alan öğretmenler arasından amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen 5 Fen Bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Öğretmenler amaçlı örnekleme yöntemi kapsamında yer alan ölçüt örnekleme (criterion sampling) göre seçilmiştir. Amaçlı örneklemin temel mantığı, derinliği olan çalışmalar için bilgi açısından zengin durumları seçmektir. Zengin durumların seçilmesi araştırmacının büyük miktarda bilgi elde etmesini sağlamaktadır (Patton, 2002). Balcı (2006)’ya göre amaçlı örnekleme, araştırmacı tarafından kimlerin seçileceği konusunda kendi yargısını kullandığı ve araştırmacının amacına en uygun olanları seçtiği bir örnekleme türüdür. Ölçüt örnekleme göre bir araştırmada gözlem birimleri belli niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesnelere ya da durumlardan oluşmaktadır. Bu durumda örnekleme için belirlenen ölçütü karşılayan birimler (nesnelere ve olaylar gibi), örnekleme alınmaktadır. Ölçüt örnekleme, nicel bir çalışmanın sonuçlarına göre derinlemesine bir izleme çalışması yapmak amaçlandığında kullanılmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel., 2014)

Durum çalışmasındaki öğretmenler seçilirken BT, BTB ve BTÖ hakkındaki görüşleri dikkate alınmıştır. Bununla birlikte gönüllülük ilkesi, öğretmenlerin mesleki kıdemleri ve cinsiyetleri dikkate alınmıştır. Araştırmanın nitel bölümüne katılan öğretmenlerin demografik özellikleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Araştırmanın nitel bölümüne katılan öğretmenlerin demografik özellikleri

Cinsiyet	Erkek	1
	Kadın	4
Mesleki kıdem	1-10 yıl	2
	11-20 yıl	2
	21 ve üstü	1
Mezun olunan alan	Eğitim	3
	Fen Edebiyat	1
	Diğer	1

Durum çalışmasına katılan öğretmenlerin öz geçmişleri incelendiğinde, Sevcan Öğretmen (Ö17) Aydın il merkezinde görev yapmakta olan, Fen Bilgisi öğretmenliği programından mezun, mesleki kıdemi 4 yıl olan bir öğretmendir. Fen Bilgisi Öğretmenliği programında doktora eğitimine devam etmektedir. Sevcan Öğretmen beşinci ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin derslerine girmektedir. Öğretmenin gözlem saatlerinin araştırmacının mesai saatleriyle ve araştırmada yer alan diğer dört öğretmenin gözlem saatleriyle çakışmaması için en uygun sınıf olan 5/A sınıfında gözlem yapılmıştır. Öğretmenin 5/A sınıfındaki uygulamaları toplam 12 saat boyunca gözlemlenmiştir. Öğretmen, 2013 yılında yenilenen programda bilimsel tartışmanın daha açık biçimde yer aldığını ancak tartışmanın sınıflarda nasıl uygulanacağını öğretmenlerin henüz fark etmediğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen, programdaki değişikliğin sınıfındaki öğretimi üzerinde etkisi yerine kendi isteğiyle katıldığı bilimsel toplantıların üzerindeki etkilerinin olduğunu anlatmıştır. Öğretmen, lisansüstü eğitimi boyunca eğitim kongrelerine ve çalıştaylara katılmaya çalıştığını belirtmiştir. Yüksek lisans eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenme ve bilimsel tartışma derslerini almıştır. Bu derslerin kapsamında bilimsel tartışmanın ne olduğu, bilimsel tartışmanın öğretimi, sorgulamaya dayalı öğrenmenin ne olduğu ve sorgulamaya dayalı ortamın nasıl olması gerektiği gibi konuları öğrendiğini belirtmiştir. Öğretmen ayrıca yaz okuluna katıldığını burada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyle ilgili bilgi edinmiştir. Öğretmen yaz okulu sayesinde sınıf içi uygulamalarında

öğretmen merkezli bir anlayışa sahip olduğunu fark etmiş ve yaz okulundan sonra öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı oluşturmak için çaba harcadığını belirtmiştir.

Emel Öğretmen (Ö7) Aydın il merkezinde görev yapmakta olan, Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünden mezundur ve 13 yıldır Fen Bilimleri öğretmenliği yapmaktadır. Eğitim düzeyi lisans olan Emel Öğretmen, altıncı ve yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin derslerine girmektedir. Gözlem yapılan diğer öğretmenlerin gözlem saatleriyle çakışmaması için Emel Öğretmenin 6/I sınıfında gözlenmesine karar verilmiş ve sınıfındaki uygulamaları toplam 8 saat boyunca gözlemlenmiştir. Öğretmen 2005 ve 2013 yılında yenilenen programla ilgili Hizmet içi eğitim (HİE) almıştır. Bununla birlikte bilimsel tartışmayla ilgili de herhangi bir eğitim almadığını fakat bilimsel tartışmanın argümantasyon olduğunu ve bilimsel konularda yapılan tartışmalar olduğunu belirtmiştir. Eğitim alanında yapılan yenilikleri genellikle internetten ve eğitim bilim gibi dergilerden takip etmeye çalışmaktadır.

Tülay Öğretmen (Ö13) Aydın il merkezinde görev yapmakta olan, Fen edebiyat fizik bölümü mezunu ve mesleki kıdemi 16 yıl olan bir Fen Bilimleri öğretmenidir. 2003'ten 2013'e kadar sınıf öğretmenliği yaptıktan sonra alan değişikliği ile fen bilimleri öğretmenliği yapmaya başlamıştır. Tülay Öğretmen beşinci ve altıncı sınıf düzeyinde olan öğrencilerin derslerine girmektedir. Tülay öğretmenin farklı düzeydeki sınıflardaki uygulamalarının değişip değişmediğini anlayabilmek için 5/A ve 6/A sınıflarında gözlem yapılmasına karar verilmiştir. 5/A sınıfında 4 ve 6/A sınıfında 10 saat olmak üzere toplam 14 saat gözlem yapılmıştır. Fizik bölümünde yüksek lisans eğitimini bitirdiğini belirten öğretmen, daha önce bilimsel tartışmayla ilgili herhangi bir eğitim almadığını ve bilimsel tartışmanın asıl amacının farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamak olduğunu belirtmiştir.

Gül Öğretmen (Ö8) Aydın il merkezinde görev yapmakta olan, Fen bilgisi öğretmenliği bölümünden mezun, mesleki kıdemi 9 yıl olan bir Fen Bilimleri öğretmenidir. Öğretmenin sadece beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin derslerine girmesi ve araştırmaya katılan diğer öğretmenlerin gözlem saatleriyle çakışmaması için öğretmenin 5/A sınıfındaki uygulamaları toplam 8 saat gözlemlenmiştir. Eğitim düzeyi lisans olan Gül Öğretmen, 2013'te yenilenen programla ilgili herhangi bir hizmet içi eğitime katılmıştır. Öğretmen lisans eğitiminde bilimsel tartışmayla ilgili eğitim aldığını belirtmiştir. Buna rağmen bilimsel tartışmayla

ilgili çok az da olsa bilgisinin olduğunu ancak bilimsel tartışmanın tam olarak nasıl uygulandığı konusunda yetersiz olduğunu belirtmiştir. Eğitimle ilgili güncel bilgileri genelde internetten öğrendiğini bununla birlikte fen eğitimi ile ilgili makaleler okumaya çalıştığını belirtmiştir.

Zeki Öğretmen (Ö25) Aydın il merkezinde görev yapmakta olan, Fen ve Tabiat bölümü mezunu, eğitim düzeyi lisans ve mesleki kıdemi 34 yıl olan bir Fen Bilimleri öğretmenidir. Zeki Öğretmen sadece yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin derslerine girmektedir. Zeki Öğretmen'in aynı düzeydeki farklı sınıflardaki uygulamalarının değişip değişmediğini gözlemleyebilmek için 7/A, 7/H ve 7/I sınıflarındaki uygulamaları her bir sınıf için altı saat olmak üzere toplam 14 saat gözlem yapılmıştır. Bilimsel tartışma hakkında daha önce eğitim almadığını belirten Zeki Öğretmen az da olsa bilimsel tartışmanın ne olduğunu bildiğini belirtmiştir. 2004'te yenilenen programın içeriğiyle ilgili 15 günlük eğitim aldığı belirten öğretmen bu eğitimin sınıftaki uygulamalara olumlu katkılar sağladığını düşünmektedir. Önceki programlara göre 2004'te yenilenen programın öğrenciye daha aktif roller vermeye başladığını belirtmiştir.

3.5. Veri toplama araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının özelliklerine yer verilmiştir. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ekte sunulmuştur ve her biri için detaylı bilgi ilerleyen bölümde verilmiştir.

3.5.1. Demografik Özellikler Hakkında Görüşme Formu

Form öğretmenlerin demografik özelliklerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu özelliklerin öğretmenlerin bilimsel tartışmaya yönelik görüşlerini etkileyebileceği düşünüldüğü için bu özelliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Formda öğretmenlerin mesleki kıdemleri, daha önceki görev yerleri, mezun oldukları bölümler, eğitim düzeyleri ve hizmet içi eğitimleri hakkında sorular yer almaktadır.

3.5.2. Bilimsel Tartışmaya Yönelik Görüşme Formu

Bu form öğretmenlerin bilimsel tartışmaya yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Form hazırlanmadan önce Bardsley ve McNeill (2014), Sampson (2009), Lee ve Lin (2005), Kim ve Hand (2015) ve Özcan (2016)'ın

yapmış oldukları araştırmalar incelenmiştir. Bu araştırmalarda kullanılan görüşme soruları ve ğretmenlerin BT'ye yönelik farkındalıkları ışığında görüşme soruları hazırlanmıştır. Görüşme forumunda yer alan sorular; bilimsel tartışma bilgisi (5), ve bilimsel tartışmanın programdaki yeri (4) başlıkları altında toplanmıştır. Soruların kapsam geçerliği ve veri toplama işlevleri bakımından incelenmesi için iki uzmandan¹ yardım alınmıştır. Görüşmenin tahmini süresini ve soruların işlevlerini belirlemek amacıyla iki öğretmenle pilot görüşme yapılmıştır. Görüşme ortalama 15 dakika sürmüştür. Bu aşamadan sonra formun veri toplamak için uygun olduğu anlaşılmıştır.

3.5.3. Bilimsel Tartışmanın Bileşenlerine Yönelik Görüşme Formu

Bu form öğretmenlerin bilimsel tartışmanın bileşenlerini anlama düzeylerini belirleyebilmek amacıyla hazırlanmıştır. Form iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada Toulmin (1958)'in BT modeli dikkate alınarak bilimsel tartışmanın iddia, gerekçe, veri, destekleyici, sınırlayıcı ve rtc bileşenlerinin her biri için bir soru olmak üzere toplam 6 soru yer almaktadır. Örneğin tartışmanın iddia bileşeni için 'Sizce iddia ne anlama gelmektedir?' sorusu hazırlanmış ve öğretmenlerin tartışmanın bileşenleriyle ilgili terimsel bilgileri doğrudan ölçülmeye çalışılmıştır. Formun ikinci aşamasının amacı da öğretmenlerin bileşenlerle ilgili anlama düzeylerini belirlemektir ancak bu bölümde sorular hazırlanırken öğretmenlerin bileşenlerin terimsel anlamlarından ziyade sınıfta örnek bir uygulama kapsamında bileşenler hakkındaki anlama düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu durumda formun ilk aşamasında örneğin rtc teriminin anlamını doğrudan açıklayamayan ğretmen, bir kapsam içinde bu terimin örneğini bularak belirli bir düzeyde anlamaya sahip olduğunu gösterebilmektedir. Formun ikinci aşaması için Osborne vd., (2004) ve Tümay ve Köseoğlu (2010)'nun da çalışmalarında kullandıkları, sınıfta bilimsel tartışmanın uygulanabilmesi için önerilen stratejilerden yarışan teoriler-karikatürler stratejisi kullanılmıştır. Bu stratejiden esinlenerek bilimsel tartışmanın her bir bileşenine örnek olan ifadelerden oluşan konuşma metinlerinin yer aldığı senaryolar hazırlanmıştır. Senaryo altıncı sınıf, elektriğin iletimi ünitesinde yer alan, elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörler konusuyla ilgili olarak hazırlanmıştır. Senaryoda ğrencilere üç farklı basit elektrik devresi sunularak "şekillerde elektrik akımının yönü ve şiddetiyle ilgili

¹ Doç. Dr. Hilal AKTAMIş (AD)
Doç. Dr. Gül ÜNAL ÇOBAN (DE)

farklı bilgiler yer almaktadır. Size göre bu bilgilerden hangisi doğrudur? Açıklayınız.” şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrenciler soruyu bilimsel tartışmanın bileşenlerine örnek olacak ifadelerle cevaplamışlardır. Öğretmenlerden senaryolarda yer alan bu ifadelerin BT’nin hangi bileşenine örnek olduğunu belirlemeleri istenmiştir. Form dört uzmana² gönderilmiştir. Uzmanlar, öğretmenlerin konuşma metinlerindeki ifadeleri daha rahat seçebilmeleri için her bir ifadenin kodlanmasının daha uygun olacağını belirtmiştir. Uzman dönütlerine göre form güncellenmiştir. Çalışmada yer almayan bir fen bilimleri öğretmeni ile pilot görüşme yapılmıştır. Görüşme ortalama 10 dakika sürmüştür. Bu aşamadan sonra forma son hali verilmiştir.

3.5.4. Bilimsel Tartışmanın Öğretimine Yönelik Görüşme Formu

Form, öğretmenlerin BTÖ hakkındaki öğretim modellerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Alan yazın incelenerek bilimsel tartışmanın öğretiminin nasıl ele alındığı araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda Chen ve Steenhoek (2013)’in bilimsel tartışma için önerdiği öğretim sırasında yer alan altı basamak dikkate alınmıştır. Bu öğretim sırasının birinci basamağı olan problem belirleme basamağında, öğrenciler konu ile ilgili problem durumlarını, iddialarını ve gerekçelerini belirtirler. İkinci basamak olan tartışmayı planlama basamağında, öğrenciler küçük gruplara ayrılarak tartışma sırasında nasıl bir yol izleyecekleri konusunda planlamalar yapmaktadır. Bu basamakta öğrenciler deneyler tasarlamakta ve elde ettikleri verileri kaydetmektedirler. Verilerin analizi ve paylaşma basamağında öğrenciler, kaydettikleri verileri analiz ederek bu analizleri diğer gruplarla paylaşmaktadır. Gözden geçirme aşamasında öğrenciler, analizler sonucunda önceki düşüncelerini ve son düşüncelerini karşılaştırmaktadırlar. Sonuç çıkarma basamağında öğrenciler, verilerin analizleri ve diğer grupların açıklamaları ışığında kendileri sonuca ulaşmaktadırlar. Altıncı ve son basamak olan sunum basamağında öğrenciler, tartışma süreçlerinde neler yaptıklarını ve ne tür sonuçlara ulaştıklarını diğer gruplara istedikleri şekilde sunmaktadır. Bu öğretim sırasının basamakları ve basamakların içerikleri göz önünde bulundurularak bir görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formunda bu altı

² Doç. Dr. Hilal AKTAMIŞ (ADÜ)
Arş. Gör. Emrah HİĞDE (ADÜ)
Doç. Dr. Gül ÜNAL ÇOBAN (DEÜ)
Doç. Dr. Ali ARSLAN (SAÜ)

basamağı dersinde kullanan bir öğretmene yer verilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlere görüşme formunda bulunan öğretim sırası gösterilmeden önce bilimsel tartışma temelli bir derse nasıl başlayacakları sorulmuş (Bu öğretmenin yerinde olsaydınız siz nasıl bir yol izlerdiniz?) ardından görüşme formundaki öğretim sırası açıklanmış ve öğretmenden bilimsel tartışmaya dayalı öğretim basamağının nedenini açıklaması istenmiştir (Bu basamaktaki amaç ne olabilir?). Geliştirilen taslak form üç uzmana³ gönderilmiştir. Uzmanlar formun veri toplamak için uygun olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bir öğretmenle pilot uygulama yapılmıştır. Görüşme ortalama 15 dakika sürmüştür. Bu aşamadan sonra formun veri toplamak için uygun olduğu anlaşılmıştır.

3.5.5. Alan Defteri Formu

Araştırmacı, gözlemin başlangıcından bitişine kadar karşılaştığı durumları, öğretmenlerle ve öğrencilerle ilgili gözlemlerini, araştırmayla ilgili zaman çizelgesini kaydetmek amacıyla gözlem defteri tutmuştur. Gözlem defteri yapılandırılmış bölüm içermemektedir. Sadece anektod kaydı yapılmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Verilerin analizde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde betimlenen veriler araştırmacı tarafından yorumlanır, araştırmacının burada temel görevi gerçeğin neye benzediğini göstermek ve ona kavramsallığını eklemektir (Sönmez ve Alacapınar, 2013). Verilerin analiz edilmesi sürecinde daha önce BT ile ilgili çalışmalar yapmış olan beş uzmandan yardım alınmıştır.

3.6.1. Bilimsel Tartışmanın Bileşenleriyle İlgili Verilerin Analizi

Öğretmenlerin görüşleri Toulmin (2000) BT bileşenleriyle ilgili yapmış olduğu tanımlar dikkate alınarak analiz edilmiştir.

Verilerin analizi için alanyazın incelenerek kodlama kategorileri geliştirilmiştir. Örneğin Yıldız (2008), Akkaya (2006), Keleş (2007) ve McDonald (2002)

³Arş. Gör. Emrah HİÇDE (ADÜ)

Doç. Dr. Gül ÜNAL ÇOBAN (DEÜ)

Doç. Dr. Ali ARSLAN (SAÜ)

öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini belirlemek için tam bilimsel anlama, yarı bilimsel anlama, yanlış anlama, iki yönlü anlama ve soru dışı açıklamalar isimli kodlar kullanmışlardır. Bu çalışmada kodlar ve açıklamaları bilimsel tartışmanın bileşenleri için uyarlanmıştır. Çizelge 3.6 bileşenlerle ilgili kodları, kodların açıklamalarını ve örnekleyici ifadeleri göstermektedir.

Çizelge 3.6. Öğretmenlerin bilimsel tartışmanın bileşenleri anlama düzeyleri ile ilgili kodlar, kodların açıklamaları ve kodları örnekleyici ifadeler

Kod	Kodun açıklaması	Örnekleyici ifadeler
Tam bilimsel anlama (TBA)	BT bileşeninin tanımı ve örneklendirilmesi doğru.	İddia: Bir kişinin bir konu hakkındaki hipotezidir. (+) Bence akımın yönü C devresinde doğru gösterilmiştir ve akımın yönü izlediği yol boyunca değişmez. (+)
Yarı bilimsel anlama (YBA)	BT bileşeninin örneklendirilmesi doğru ancak tanımında eksikler var.	İddia: Problemden sonra kurala giden ikinci adım ya da kanuna giden ikinci adımdır. (⊥) Bence B devresinde akımın yönü doğru gösterilmiştir ve akım şiddeti ampulden geçtikten sonra kesinlikle azalmaktadır. (+)
İki yönlü anlama (İYA)	BT bileşeninin tanımından veya örneklendirilmesinden bir tanesi doğru.	İddia: Bildiklerimi doğrulayan kesinleştiren bilgilerdir. (-) Bence akımın yönü C devresinde doğru gösterilmiştir ve akımın yönü izlediği yol boyunca değişmez. (+)
Yanlış anlama (YA)	BT bileşeninin tanımı ve örneklendirilmesi yanlış.	Gerekçe: Doğruya ulaşma çabasıdır. (-) Çünkü yapmış olduğumuz deneyde ampulün her iki tarafına bağladığımız ampermetreler aynı değerleri gösterdi. (destekleyici olduğunu belirtmiş) (-)
Soru dışı açıklamalar (SDA)	BT bileşeninin örneklendirmesi yanlış ve tanımında konu dışı açıklamalar mevcut.	Bunu bilemiyorum. (-) Evlerimizde kullandığımız özdeş ampullerin parlaklıklarının aynı olması da akımın değişmediğini gösterir. (sınırlayıcı olduğunu belirtmiş) (-)

Değerlendirme anahtarının güvenilirliği için bilimsel tartışmanın bileşenleri ile ilgili verilerin analizine başlanmadan önce iki öğretmenin BTB ile ilgili verileri iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Birinci öğretmenin verilerinin analizi sonucunda uyuşum yüzdesi %100 ikinci öğretmenin uyuşum yüzdesi % 83,3 olarak hesaplanmıştır. Uyuşum yüzdesi ortalama olarak % 91,6 olarak hesaplanmıştır.

3.6.2. Bilimsel Tartışmanın Öğretimiyle İlgili Verilerin Analizi

Yapılan görüşmelerle öğretmenlerin uygulamalarında; “Problem Belirleme (PB)”, “Açıklama Yapma (AY)”, “Uygulama (U)”, “Gözden Geçirme (GG)”, “İddia Sunma (İS)”, “Soru Çözme (SÇ)”, “Kanıt Sunma (KS)”, “Paylaşma (P)”, “Günlük Hayatla İlişkilendirme (GHİ)”, “Gerekçe Sunma (GS)”, “Gruplara Ayırma (GA)”, “Sonuç (S)” ve “Sunum Yapma (SY)” gibi basamaklardan hangilerine yer verdikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin uygulamalarında yer verdiklerini belirttikleri basamaklara göre öğretmenlerin öğretim modelleri oluşturulmuştur. Bu modelleri sınıflandırmak için “İki basamaklı model”, “Üç basamaklı model”, “Dört basamaklı model”, “Beş basamaklı model”, “Altı basamaklı model” ve “Yedi basamaklı model” gibi kategoriler oluşturulmuştur. Örneğin bir öğretmen “Ben derste öncelikle problemi belirlerim daha sonra uygulama yaptırırım.” açıklamasını yaptıysa, “İki basamaklı” öğretim modeline sahiptir. Daha sonra öğretmenlerin öğretim modellerinin, Chen ve Steenhoek (2013) BTÖ için önerdiği modellerle uyumları belirlenmiştir.

3.6.3. Gözlem Verilerinin Analizi

Araştırmanın ikinci aşamasına (durum çalışması) ait gözlem verilerinin analizi için analitik derecelendirme anahtarı hazırlanmıştır. Derecelendirme anahtarı hazırlanırken National Research Council-NRC (1996)’nin araştırmaya dayalı öğrenme için önerdiği öğretim basamaklarından ve bu basamakların açıklık seviyelerinden yardım alınmıştır.

Bilimsel tartışma basamaklarının açıklık seviyeleri, bu seviyelerin açıklamaları ve bu seviyeler için örnek durumlar (Çizelge 3.7)’de yer almaktadır. Çizelge (3.7)’de sadece “Problem Belirleme” basamağındaki örnek durumlar yer almaktadır. Diğer bütün basamaklar için örnek durumlar Ek-5’te sunulmuştur.

Çizelge 3.7. Bilimsel tartışma basamaklarının açıklık seviyeleri, açıklamaları ve örnek durumlar

Bilimsel Tartışma Basamağı	Problem Belirleme				
	Açık Bilimsel Tartışma (ABT) (Open Argumentation)	Rehberli Bilimsel Tartışma (RBT) (Guided Argumentation)	Yapılandırılmış Bilimsel Tartışma (YBT) (Structured Argumentation)	Doğrulayıcı Bilimsel Tartışma (DBT) (Confirmation Argumentation)	Bilimsel Tartışma Yok (BTY)
Bilimsel Tartışma Basamağının Açıklık Seviyeleri					
Seviyenin Açıklaması	Öğrenciler bilimsel tartışmanın her basamağında aktiftirler. Yönlendirilmeye ihtiyaç duymadan tartışmayı sürdürmektedirler.	Öğrenciler BT ortamında aktiftirler. Öğretmen, öğrencilerin zorlandıkları anlarda onlara yardım etmekte ve alternatif fikirler sunmaktadır.	Öğretmen öğretici kimliğinden vazgeçmeden öğrencileri zaman zaman tartışmalara katılmaları için teşvik ederek aktif rollerde bulunmalarını sağlamaya çalışmaktadır.	Öğretmen merkezli didaktik bir öğretim anlayışı söz konusudur. Uygulamalarda yer verilen bilimsel tartışma basamaklarının tümünde yalnızca öğretmen aktiftir.	Sınıf uygulamaları geleneksel öğretmen merkezli bir anlayışla sürdürülmektedir. BT basamaklarına yer verilmemektedir.
Örnek Durum	Öğrenciler konu ile ilgili problem durumlarını kendileri belirlemektedir.	Öğretmen konu ile ilgili problem durumu sunmakta ve öğrencilerin de benzer problem durumları sunmalarını sağlamaktadır.	Öğretmen konu ile ilgili birden fazla problem durumunu öğrencilere sunmakta ve bu problem durumları arasında bir tanesini seçmelerini istemektedir.	Öğretmen konu ile ilgili problem durumunu öğrencilere hazır olarak vermektedir.	Örnek durum yok.

Verilerin analizi için hazırlanan analitik derecelendirme anahtarında problemi belirleme, iddia belirleme, gerekçe belirleme, tartışmayı planlama, küçük grup oluşturma, verilerin analizi ve paylaşma, kaynak, gözden geçirme, sonuç çıkarma ve sunum basamakları ve her bir basamağın açıklık seviyeleri yer almaktadır. Derecelendirme anahtarı hazırlandıktan sonra beş uzmana⁴ gönderilmiştir. Uzmanlar sonuç ve sunum basamaklarına ait “Doğrulayıcı BT” ve “Rehberli BT” seviyelerinin tekrar gözden geçirilmesi ve yeniden düzenlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Uzman dönütlerine göre anahtar güncellenmiştir. Gözlem verilerinin tamamının analizine başlanmadan önce iki öğretmenin ikişer saatlik verileri araştırmacı ve tez danışmanı tarafından bağımsız olarak analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda ilk öğretmen için uyuşum yüzdesi % 65 olarak hesaplanırken ikinci öğretmen için uyuşum yüzdesi % 60 olarak hesaplanmıştır. Hedeflenen uyuşum yüzdesinden daha düşük yüzdeler elde edildiği için değerlendirme anahtarı tekrar gözden geçirmiştir. Bunun sonucunda analizlerin daha rahat yapılabilmesi için değerlendirme anahtarında yer alan bilimsel tartışma basamaklarından üç tanesi alt basamaklara ayrılmıştır. Örneğin problem belirleme basamağı içinde yer alan iddia belirleme basamağı ve gerekçe belirleme basamağı ayrı ayrı basamaklar olarak değerlendirilmiştir. Tartışmayı planlama basamağı içinde yer alan etkinlik tasarlama basamağı ve küçük gruplara ayırma basamağı ayrı ayrı basamaklar olarak değerlendirilmiştir. Verilerin analizi ve paylaşma basamağı içinde yer alan verilerin analizi, destekleyici ve çürütücü sunma ve kaynak belirtme basamakları da ayrı ayrı basamaklar olarak değerlendirmiştir. Derecelendirme anahtarı güncellendikten sonra bir öğretmenin 2 saatlik gözlem verisi araştırmacı ve tez danışmanı tarafından bağımsız olarak analiz edilmiştir. İki farklı oturumda iki farklı uyuşum yüzdesi hesaplanmıştır. Analizde öncelikle gözlem sırasında öğretmen ve öğrencilerin kullandıkları her bir ifadenin BT'nin hangi basamağına ait olduğu belirlenmiştir. Uyuşum yüzdesi % 90 olarak hesaplanmıştır. İkinci aşamada ifadelerin açıklık seviyeleri belirlenmiş ve uyuşum yüzdesi % 95 olarak hesaplanmıştır.

⁴ Doç. Dr. Hilal AKTAMIŞ (ADÜ)
Arş. Gör. Emrah HİÇDE (ADÜ)
Doç. Dr. Gül ÜNAL ÇOBAN (DEÜ)
Doç. Dr. Ali ARSLAN (SAÜ)
Doç. Dr. Bülent AYDOĞDU (AKÜ)

Anahtarda bulunan her seviyeye 0-4 arası puan verilmiştir. En düşük seviye olan “BT Yok” seviyesine 0 puan, ikinci seviye olan “Doğrulayıcı BT” seviyesine 1, üçüncü seviye olan “Yapılandırılmış BT” seviyesine 2, dördüncü seviye “Rehberli BT” seviyesine 3 ve en yüksek seviye olan “Açık BT” seviyesine 4 puan olmak üzere puanlar verilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın nicel ve nitel bölümleriyle ilgili bulgular yer almaktadır.

4.1. Araştırmanın Nicel Bölümüyle İlgili Bulgular

4.1.1. Birinci Alt Problemlerle İlgili Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi ‘‘Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmanın bileşenlerini anlama düzeyleri nasıldır?’’ şeklinde ifade edilmiştir. Her öğretmenin BT bileşenlerini anlama düzeyleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Fen Bilimleri öğretmenlerin bilimsel tartışmanın bileşenlerini anlama düzeyleri

Bilimsel Tartışmanın Bileşenleri	Anlama Düzeyleri				
	Tam Bilimsel Anlama	Yarı Bilimsel Anlama	İki Yönlü Anlama	Yanlış Anlama	Soru Dışı Açıklamalar
İddia	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24, Ö25	Ö7, Ö9, Ö12	Ö15		
N	21	3	1		
Veri	Ö1, Ö2, Ö14, Ö17, Ö18, Ö19, Ö22, Ö23, Ö25	Ö7, Ö8, Ö16	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö20, Ö21, Ö24		
N	9	3	13		
Gerekçe	Ö1, Ö5, Ö6, Ö8, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö16, Ö17, Ö19, Ö20, Ö22, Ö23	Ö2, Ö4, Ö7, Ö15, Ö25	Ö9, Ö12, Ö18, Ö21, Ö24	Ö3	
N	14	5	5	1	
Destekleyici	Ö1, Ö5, Ö9, Ö11, Ö12, Ö15, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö22, Ö23	Ö6, Ö7, Ö13, Ö14, Ö25	Ö2, Ö4, Ö8, Ö10, Ö16, Ö24	Ö21	Ö3

Çizelge 4.1. Fen Bilimleri öğretmenlerin bilimsel tartışmanın bileşenlerini anlama düzeyleri (devamı)

Bilimsel Tartışmanın Bileşenleri	Anlama Düzeyleri				
	Tam Bilimsel Anlama	Yarı Bilimsel Anlama	İki Yönlü Anlama	Yanlış Anlama	Soru Dışı Açıklamalar
N	12	5	6	1	1
Sınırlayıcı	Ö17, Ö25		Ö2, Ö10	Ö1, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö16, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö24	Ö3, Ö14
N	2		2	19	2
Çürütücü	Ö17, Ö23	Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö16, Ö19,	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö18, Ö20, Ö21, Ö22, Ö24, Ö25		
N	2	7	16		

Çizelge 4.1 genel olarak incelendiğinde, öğretmenlerin BT'nin iddia, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini anlama düzeylerinin yüksek olduğu; veri, sınırlayıcı ve çürütücü bileşenlerini anlama düzeylerinin ise iddia, gerekçe ve destekleyici bileşenlerine göre düşük olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin büyük bir kısmı iddia, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini hem tanımını yapmakta hem de bu bileşenlere ait örnekleri ifade etmekte zorlanmamışlardır. Öğretmenlerin büyük bir kısmı veri bileşeninin tanımını doğru yapmalarına rağmen bu bileşene ait örnekleri ifade etmekte zorlanmışlardır. Öte yandan çürütücü bileşenine ait örnekleri doğru ifade etmelerine rağmen çürütücü bileşeninin tanımını yapmakta zorlanmışlardır. Son olarak öğretmenler sınırlayıcı/niteleyici bileşeninin hem tanımını yapmakta hem de bu bileşene ait örnekleri ifade etmekte zorlanmaktadırlar.

Çizelge 4.1 incelendiğinde öğretmenlerin iddia bileşeniyle ilgili büyük bir çoğunluğunun tam bilimsel anlama düzeyinde yer aldığı görülmektedir. Bu durum öğretmenlerin iddia bileşenin hem tanımını yapmakta hem de verilen örnekler arasından iddia bileşenine ait örnekleri seçebilmekte zorlanmadıklarını göstermektedir. Örneğin Ö2 kodlu öğretmen BT'nin iddia bileşenini “Bir kişinin bir konu hakkındaki hipotezidir.” şeklinde tanımlamıştır ve “Bence akımın yönü C devresinde doğru gösterilmiştir ve akımın yönü izlediği yol boyunca değişmez.” örneğinin iddia bileşenine ait olduğunu belirtmiştir. Yarı bilimsel anlamaya sahip üç öğretmenin BT'nin iddia bileşeniyle ilgili örneklendirmeleri doğrudur fakat tanımlarında eksikler bulunmaktadır. Örneğin Ö12 kodlu öğretmen “Bence B devresinde akımın yönü doğru gösterilmiştir ve akım şiddeti ampulden geçtikten sonra kesinlikle azalmaktadır.” ifadesinin iddia bileşenine ait olduğunu belirtmiştir. Ancak öğretmen iddia bileşenini “Kurala giden ilk adım ya da kanuna giden ilk adımdır. Bir şeye başladığımızdaki ilk adımımızdır.” şeklinde tanımlamıştır. Öğretmenin iddia bileşeni için yapmış olduğu tanımdan da anlaşılacağı gibi, bu bileşenin ne olduğunu tahmin etmekte ancak bunu tam olarak ifade edememektedir. Bir öğretmen iddia bileşeninin tanımından veya örneklendirmesinden bir tanesinin doğru olduğunu belirttiğinden iki yönlü anlama düzeyinde yer almıştır. Örneğin Ö15 kodlu öğretmen iddia bileşenini “Bildiklerimi doğrulayan kesinleştiren bilgilerdir.” şeklinde tanımlarken “Akımın şiddeti ampulden geçtikten sonra azalır.” ve “Bence akımın yönü C devresinde doğru gösterilmiştir ve akımın yönü izlediği yol boyunca değişmez.” ifadelerinin iddia bileşenine ait olduğunu belirtmiştir. Bu durumda öğretmen iddia bileşeniyle ilgili örneklendirmeleri doğru yapmıştır ancak bileşenin tanımı doğru değildir.

BT'nin veri bileşeni ile ilgili olarak öğretmenlerin çoğunluğunun iki yönlü anlama düzeyinde yer aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin veri bileşeninin tanımını yapmakta zorlanmadıkları ancak bileşene örnek vermekte zorlandıkları söylenebilir. Çizelgeye göre 9 öğretmen tam bilimsel anlama düzeyinde yer almaktadır. Örneğin Ö17 kodlu öğretmen veri bileşenini “Bir konuyla ilgili toplanılan bilgilerdir, deneylerde elde edilen bilgilerdir, kitaplardan vb. gibi.” şeklinde tanımlamıştır. Bunun yanı sıra kendisine sunulan örnekler arasında yer alan “Ampulün her iki tarafına bağladığımız ampermetrelerdeki akım değerini 0,5 A olarak tespit etmiştik.” ifadesinin veri bileşenine örnek olduğunu belirtmiştir. Yarı bilimsel anlama düzeyinde yer alan 3 öğretmenin veri bileşeniyle ilgili

örneklendirmeleri doğru olmasına rağmen tanımlarında eksikler bulunmaktadır. Örneğin Ö8 kodlu öğretmen “Ampulün her iki tarafına bağladığımız ampermetrelerdeki akım değerini 0,5 A olarak tespit etmiştik.” ifadesinin veri bileşenine örnek olduğunu belirtmiştir. Ancak veri bileşenini “Elimizdekiler doğrultusunda başkalarını bilgilendirmedi.” şeklinde tanımlamıştır. Öğretmenin veri bileşenine ait örneği doğru olmakla birlikte bu bileşeni tanımlayamadığı söylenebilir. Çizelgeye göre 13 öğretmen iki yönlü anlama düzeyinde yer almıştır. Bu öğretmenlerin tamamı bileşeni doğru şekilde tanımlayabilmiştir. Örneğin Ö3 kodlu öğretmen veri bileşenini “Bir deney esnasında toplanılan bilgilerdir.” şeklinde tanımlamıştır. Ancak veri bileşenine örnek olan “Ampulün her iki tarafına bağladığımız ampermetrelerdeki akım değerini 0,5 A olarak tespit etmiştik.” ifadesinin destekleyici bileşenine örnek olduğunu belirtmiştir. Ayrıca 7 öğretmen veri bileşenine örnek olan ifadenin destekleyici bileşenine ait olduğunu, 3 öğretmen sınırlayıcı bileşenine ait olduğunu, 2 öğretmen gerekçe bileşenine ait olduğunu ve 1 öğretmen ise çürütücü bileşenine ait olduğunu belirtmiştir.

Gerekçe bileşeniyle ilgili olarak öğretmenlerin çoğunluğunun tam bilimsel anlama düzeyinde yer aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin genel olarak gerekçe bileşenini örneklendirmede zorlanmadıkları ancak bazı öğretmenlerin bu bileşenin anlamı konusunda zorlandıkları söylenebilir. Tam bilimsel anlama düzeyinde 14 öğretmen yer almıştır. Ö17 kodlu öğretmene göre gerekçe “Hipotezinin nedeni belirtmektir.”. Bunun yanı sıra “Çünkü ben evde televizyon kumandasının pillerinin kutuplarını farklı taktığımda çalışmıyor.” ve “Çünkü yapmış olduğumuz deneyde ampulün her iki tarafına bağladığımız ampermetreler aynı değerleri gösterdi.” ifadelerinin gerekçe bileşenine örnek olduğunu belirtmiştir. Çizelgeye göre 5 öğretmen yarı bilimsel anlama düzeyinde yer almıştır. Örneğin Ö7 kodlu öğretmen “Çünkü ben evde televizyon kumandasının pillerinin kutuplarını farklı taktığımda çalışmıyor.” ve “Çünkü yapmış olduğumuz deneyde ampulün her iki tarafına bağladığımız ampermetreler aynı değerleri gösterdi.” ifadelerinin gerekçe bileşenine örnek olduğunu belirtmiştir. Ancak gerekçe bileşenini “İddiayı bulmadaki neden olabilir.” şeklinde ifade etmiştir. Öğretmenin gerekçe bileşenine ait örnekleri doğru olarak belirttiği ancak bileşenin tanımını eksik yaptığı söylenebilir. İki yönlü anlama düzeyinde yer 5 öğretmen ise “Çünkü ben evde televizyon kumandasının pillerinin kutuplarını farklı taktığımda çalışmıyor.” örneklerinin gerekçe bileşenine ait olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bu öğretmenler gerekçe bileşeniyle ilgili tanımlarında yanlış anlamalar yer

almaktadır. Örneğin Ö9 kodlu öğretmene göre gerekçe “Topladığı verilere destekleyici örneklerdir.” Ö12 kodlu öğretmen “Yeni bir düşünce tarzının ortaya çıkabilmesi olabilir.” şeklindedir tanımlamıştır. Bununla birlikte Ö18 kodlu öğretmen “Konu hakkındaki inanmışlıklardır bence.” şeklinde, Ö21 kodlu öğretmen “Veriye ulaşmada olumlu veya olumsuz yönde ulaşmada elimde neler var bunları ifade eder.” şeklinde tanımlamışken Ö24 kodlu öğretmen “Tartışmaya hazırlanan konuyla ilgili sebeplerdir.” şeklinde tanımlamıştır. Çizelge incelendiğinde bir öğretmenin yanlış anlama düzeyinde yer aldığı görülmektedir. Bu öğretmene (Ö3) göre gerekçe “Doğruya ulaşma çabasıdır.” Bununla birlikte “Çünkü yapmış olduğumuz deneyde ampulün her iki tarafına bağladığımız ampermetreler aynı değerleri gösterdi.” ifadesinin destekleyici bileşenine örnek olduğunu belirttiğinden örneklendirmesi de yanlıştır.

Çizelge 4.1 incelendiğinde, destekleyici bileşeniyle ilgili olarak öğretmenlerin çoğunluğunun tam bilimsel anlama düzeyinde yer aldığı söylenebilir. Bununla birlikte öğretmenlerin destekleyici bileşeninin örneklendirilmesinde zorlandıkları söylenebilir. Bu bileşenle ilgili olarak 12 öğretmen tam bilimsel anlama düzeyinde yer almıştır. Örneğin Ö23 kodlu öğretmen “İddiasını kabul ettirici şekilde güçlendirmek yani buna deliller göstermektir.” şeklinde tanımlamıştır. Bunun yanı sıra “Evlerimizde kullandığımız özdeş ampullerin parlaklıklarının aynı olması da akımın değişmediğini gösterir.” ifadesinin destekleyici bileşenine örnek olduğunu belirtmiştir. 5 öğretmen ise yarı bilimsel anlama düzeyinde yer almıştır. Çizelgeye göre Ö25 kodlu öğretmen “Evlerimizde kullandığımız özdeş ampullerin parlaklıklarının aynı olması da akımın değişmediğini gösterir.” ifadesinin destekleyici bileşenine örnek olduğunu belirtmiştir. Ancak destekleyici bileşenini “Bence farklı şekillerde iddiayı sağlamlaştırmak güçlendirmektir.” şeklinde tanımlamıştır. İki yönlü anlama düzeyinde yer alan 6 öğretmenden Ö10 kodlu öğretmene göre destekleyici “Güvenilir literatürler, aynı konuda yapılmış farklı çalışma sonuçlarıdır.” şeklinde tanımlanmasına rağmen bu bileşene örnek olan “Evlerimizde kullandığımız özdeş ampullerin parlaklıklarının aynı olması da akımın değişmediğini gösterir.” ifadesini veri bileşenine örnek olarak göstermiştir Öte yandan Ö24 kodlu öğretmen destekleyici bileşenin örneklendirmesini doğru yapmasına rağmen bileşeni “Örnekler vermesi, şu yüzden şöyle demesi gibi.” şeklinde tanımlamıştır. Bu anlama düzeyinde yer alan diğer 4 öğretmen ise destekleyici bileşeninin tanımını doğru yapmalarına rağmen tamamı bileşene örnek olan ifadenin sınırlayıcı bileşenine örnek olduğunu belirtmişlerdir. Bu

bileşenle ilgili olarak bir öğretmenin yanlış anlama düzeyinde yer aldığı görülmektedir. Ö21 kodlu bu öğretmene göre destekleyici “Bu olumlu olumsuz dediğimiz şeylerin neden olumlu neden olumsuz olduğunu ifade etmektir.” şeklindedir. Bununla birlikte “Evlerimizde kullandığımız özdeş ampullerin parlaklıklarının aynı olması da akımın değişmediğini gösterir.” İfadesinin veri bileşenine örnek olduğunu belirtmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde bir öğretmen (Ö3) “Bunu bilemiyorum.” görüşüyle konu dışı açıklamalar düzeyinde yer almıştır.

Çizelge 4.1 incelendiğinde sınırlayıcı bileşeniyle ilgili olarak öğretmenlerin çoğunluğunun yanlış anlama düzeyinde yer aldığı söylenebilir. Öğretmenler sınırlayıcı bileşenin hem tanımını yapmakta hem de sınırlayıcı bileşenini örneklendirmede zorlanmaktadır. Öğretmenlerin çoğunluğu sınırlayıcı bileşenini ‘konunun çerçevesi’ olarak algıladığı anlaşılmaktadır. Bu bileşenle ilgili olarak 2 öğretmen tam bilimsel anlama düzeyinde yer almaktadır. Örneğin Ö17 kodlu öğretmen sınırlayıcı bileşenini “Deney şartları ve kullanılan değişkenlerdir.” şeklinde tanımlamıştır. Bunun yanında deney şartları ve değişkenlerin sınırlayıcı bileşenine birer örnek olduğunu belirtmiştir. İki yönlü anlama düzeyine sahip iki öğretmenden Ö2 kodlu öğretmen sınırlayıcı bileşeni için “Deney şartlarıdır bence.” anlamasına sahipken bu bileşeni örneklendirememiştir. Ö10 kodlu öğretmen sınırlayıcı bileşenini, “Konunun özünden ayrılmamaktır.” şeklinde tanımlamıştır. Bununla birlikte ‘Bağımlı veya bağımsız değişkenler’ in sınırlayıcı bileşenine örnek olabileceğini belirtmiştir. Yanlış anlama düzeyinde yer alan 19 öğretmenin hem tanımları hem de örneklendirmeleri yanlıştır. Bu düzeyde yer alan öğretmenlerin tamamı sınırlayıcı bileşenini “Konunun çerçevesidir” ya da “Konunun özünden ayrılmamaktır.” şeklinde tanımlamıştır ve bu bileşeni örneklendirememişlerdir. Örneğin Ö4 kodlu öğretmene göre sınırlayıcı “Konunun dışına çıkılmaması olabilir.” şeklindedir Aynı zamanda sınırlayıcı bileşenini örneklendirmemiştir. İki öğretmen ise bu bileşen için “Bilmiyorum” ifadesini kullanarak konu dışı açıklamalar grubunda yer almıştır.

Çizelge 4,1 incelendiğinde öğretmenlerin çürütücü bileşenini örneklendirmede zorlanmadıkları ancak çürütücü bileşenin tanımını yapmakta zorlandıkları söylenebilir. Öğretmenlerin büyük bir kısmının çürütücü bileşenini ‘karşıt iddia’ olarak anladığı anlaşılmaktadır. Tam bilimsel anlama düzeyinde yer alan iki öğretmenden Ö17 kodlu öğretmene göre çürütücü “Karşıdaki iddianın geçersiz

olduğunu yani doğru olmadığını verilerle kanıtlamaktır.” Ayrıca “Ahmet’in söylediği gibi bir çarpışmanın olabilmesi için (+) artı yüklerin de hareket etmesi gerekir oysa (+)artı yüklerin hareket etmediğini öğrenmiştik.” ve “Eğer Ali’nin söylediği gibi akım değişseydi; bir devreye seri olarak bağladığımız özdeş ampullerin parlaklıklarının farklı olması gerekirdi.” ifadelerinin çürütücü bileşenine örnek olduklarını belirtmiştir. Bu durumda öğretmenlerin bu bileşenle ilgili tanımlarının ve örneklendirmelerinin doğru olduğu anlaşılmaktadır. Yarı bilimsel anlama düzeyinde yer alan 7 öğretmenin ise örneklendirmeleri doğru iken bileşenin tanımında eksikler bulunmaktadır. Örneğin Ö8 kodlu öğretmen çürütücü bileşenini “İddianın geçerli olmadığı durumlardır.” şeklinde tanımlamıştır. Bununla birlikte “Ahmet’in söylediği gibi bir çarpışmanın olabilmesi için (+) artı yüklerin de hareket etmesi gerekir oysa (+) artı yüklerin hareket etmediğini öğrenmiştik.” ve “Eğer Ali’nin söylediği gibi akım değişseydi; bir devreye seri olarak bağladığımız özdeş ampullerin parlaklıklarının farklı olması gerekirdi.” ifadelerinin çürütücü bileşenine örnek olduklarını belirtmiştir. İki yönlü anlama düzeyinde yer alan 16 öğretmen çürütücü bileşeniyle ilgili doğru örnekleri seçmelerine rağmen bileşenle ilgili tanımları yanlıştır. Bu öğretmenlerin tamamı çürütücü bileşenini karşıt iddia olarak tanımlamışlardır. Örneğin Ö2 kodlu öğretmen çürütücü bileşenini “Hipotezin zayıf yanlarıdır, doğru olmadığını savunan delillerdir.” şeklinde tanımlamıştır. Ancak çürütücü bileşenine örnek olan “Eğer Ali’nin söylediği gibi akım değişseydi; bir devreye seri olarak bağladığımız özdeş ampullerin parlaklıklarının farklı olması gerekirdi.” ifadesinin veri bileşenine örnek olduğunu belirtebilmiştir.

4.1.2. İkinci Alt Problem İle İlgili Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi ‘‘Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmanın öğretime yönelik öğretim modelleri nasıldır?’’ şeklinde ifade edilmiştir. Öğretmenlerin BTÖ’ye yönelik öğretim modelleri Çizelge 4.2’de yer almaktadır.

Çizelge 4.2. Öğretmenlerin bilimsel tartışmanın öğretime yönelik öğretim modelleri

Modelin İsmi	Basamakların İsimleri	Öğretmenlerin Kodları	Öğretmen Sayıları
İki Basamaklı	PB-AY	Ö15	1
Üç Basamaklı	PB-U-AY	Ö1, Ö6, Ö12, Ö13, Ö14, Ö18, Ö19, Ö22, Ö24, Ö25	10
	PB-U-GG	Ö2, Ö3	2
	PB-İS-AY	Ö7, Ö8, Ö10, Ö20	4
Dört Basamaklı	PB-U-AY-SÇ	Ö9, Ö21	2
	PB-U-KS-P	Ö11	1
Beş Basamaklı	PB-U-İS-AY-GHİ	Ö5	1
	PB-GS-U-P-AY	Ö16, Ö23	2
Yedi Basamaklı	PB-İS-GA-U-P-GG-S-SY	Ö4, Ö17	2

Not. PB: Problem Belirleme, AY: Açıklama Yapma, U: Uygulama, GG: Gözden Geçirme, İS: İddia Sunma, SÇ: Soru Çözme, KS: Kanıt Sunma, P: Paylaşma, GHİ: Günlük Hayatla İlişkilendirme, GS: Gereke Sunma, GA: Gruplara Ayırma, S: Sonuç, SY: Sunum Yapma.

Çizelge 4.2’ye göre iki basamaklı modele sahip Ö15 kodlu öğretmen ‘‘Derste öncelikle konu ile ilgili problemi veririm ve daha sonra konu ile ilgili açıklama yaparım.’’ görüşüne sahiptir. Üç basamaklı modele sahip öğretmenlerin öğretim sırası incelendiğinde öğretmenlerin uygulamalarında yer verdikleri basamakların ve bu basamakların sırası farklılık göstermektedir. 10 öğretmen derslerinde; problem belirleme, uygulama ve açıklama basamaklarına yer verdiklerini belirtmişlerdir. Bu öğretmenlerin tamamı derse başlamadan önce öğrencilere problem durumunu kendileri sunmaktadırlar. Bu basamağı ‘‘Ben öğrencilerimden hazırladığım deneyi uygulamalarını isterim.’’ şeklinde bir uygulama basamağı takip etmektedir. Son olarak öğretmenler konu ile ilgili açıklamaları kendilerinin yaptıklarını belirtmişlerdir. Örneğin Ö18 kodlu öğretmen ‘‘Öğrenciler uygulamalarını yaptıktan sonra konuyu genel olarak açıklarım ve özetlerim.’’ şeklinde bir açıklama yapmıştır. Üç basamaklı modele sahip iki öğretmen benzer

şekilde uygulamalarında; problem belirleme ve uygulama basamaklarına yer vermektedirler. Bununla birlikte modellerinde açıklama basamağı yerine gözden geçirme basamağı yer almaktadır. Örneğin Ö3 kodlu öğretmenin görüşü “Konuya başlamadan önce problemi veririm ve bununla ilgili etkinlik yaptırım. Daha sonra öğrencilere öğrendiklerimizi gözden geçirin derim.” Şeklinde dir. BT’ye dayalı uygulamalarda konu ile ilgili problem durumu sunulduktan sonra bu problemle ilgili olarak öğrencilerin iddialarını ve gerekçelerini belirtmeleri sağlanmalıdır. Bununla birlikte deney veya etkinliklerin öğrenciler tarafından tasarlanması gerekir. Öğrencilerin gözden geçirme basamağından sonra sonuca ulaşmaları ve sunum yapmaları gerekir. Öğretmenler BTÖ için önerilen basamaklardan sadece problem belirleme ve iddia sunma basamaklarına yer verdiklerinden sınıflarında BT’ye dayalı uygulamalara sınırlı düzeyde yer verdikleri söylenebilir. Yine üç bileşenli modele sahip dört öğretmen uygulamalarında; problem belirleme, iddia sunma ve açıklama basamaklarına yer vermektedirler. Öğretmenler konu ile ilgili problem durumunu öğrencilere sunduktan sonra onlardan iddialarını belirlemelerini istediklerini ve son olarak kendilerinin konu ile ilgili açıklama yaptıklarını belirtmişlerdir. Örneğin Ö8 kodlu öğretmen “Ben konu ile ilgili problemi veririm ve öğrencilerin iddialarını alırım. İddialardan sonra da konuyla ilgili açıklama yaparım.” görüşüne sahiptir. Bu öğretmenlerin öğrencilerinin yalnızca iddia sunma basamağında aktif oldukları diğer basamaklarda ise öğretmen merkezli açıklamaların yer aldığı söylenebilir.

Dört basamaklı öğretim modeline göre uygulamalarını yaptıklarını belirten öğretmenlerin de yer verdikleri basamaklar ve bu basamakların sırası farklılıklar göstermektedir. İki öğretmenin uygulamalarında; problem belirleme, uygulama, açıklama yapma ve soru çözme basamaklarına yer vermektedirler. Öğretmenler konu ile ilgili problem durumunu ve uygulanacak deneyleri öğrencilere hazır olarak verdiklerini belirtmişlerdir. Deney tamamlandıktan sonra konu ile ilgili açıklama yaptıklarını ve son olarak konu ile ilgili soru çözdüklerini belirtmişlerdir. Örneğin Ö21 kodlu öğretmen “Ben problem durumunu sunduktan sonra bununla ilgili uygulama yaptırım. Daha sonra konu ile ilgili genel bir açıklama yapıp soru çözdürürüm.” şeklinde bir açıklama yapmıştır. Bu öğretmenin öğrencilerinin yalnızca uygulama ve soru çözme basamaklarında aktif oldukları söylenebilir. Ancak öğretmenin açıklamaları incelendiğinde bu aktif olma durumunun sınırlı olduğu ve öğretmen merkezli bir anlayışa sahip olduğu söylenebilir.

Dört basamaklı modele sahip Ö11 kodlu öğretmen uygulamasında; problem belirleme, uygulama, kanıt sunma ve paylaşma basamaklarına yer verdiğini belirtmiştir. Öğretmen “Ben öncelikle problem durumunu sunarım, daha sonra öğrencilerden problemle ilgili verdiğim deneyi yapmalarını isterim. Öğrencilerden kanıtlar sunmalarını ve bunları arkadaşlarıyla paylaşmalarını isterim.” şeklinde bir açıklama yapmıştır. Dört basamaklı öğretim modellerinin basamakları incelendiğinde bu modellerin farklı olduğu anlaşılmaktadır. Ö11 kodlu öğretmenin BTÖ için önerilen basamaklara diğer iki öğretmene göre daha fazla yer verdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.2’ye göre üç öğretmen uygulamalarını beş basamaklı bir öğretim modeline göre sürdürmektedirler. Örneğin Ö5 kodlu öğretmen

“Ben öncelikle konu ile ilgili problem durumunu öğrencilere sunarım. Daha sonra öğrencilerden benzer problem durumları sunmalarını isterim ve problemle ilgili onlara verdiğim deneyi yapmalarını isterim. Daha sonra öğrencilerden iddialarını sunmalarını isterim ve konuyla ilgili genel bir açıklama yaparım. Son olarak konuyu günlük hayatla ilişkilendiririm.”

şeklinde bir açıklama yapmıştır. Ö5 kodlu öğretmenin uygulamalarında sırasıyla problem belirleme, iddia sunma, uygulama, açıklama ve günlük hayatla ilişkilendirme basamaklarına yer verdiği anlaşılmaktadır.

Ö16 ve Ö23 kodlu öğretmenlerin uygulamalarında; problem belirleme, gerekçe sunma, uygulama, paylaşma ve açıklama basamaklarına yer vermektedirler. Örneğin Ö16 kodlu öğretmen “Konu ile ilgili problem durumunu sunduktan sonra, öğrencilerden gerekçeler sunmalarını isterim. Daha sonra problemle ilgili uygulama yaptırırım ve öğrencilerden sonuçları paylaşmalarını isterim. Son olarak konu ile ilgili açıklama yaparım.” şeklinde görüşe sahiptir. Bu öğretmenler, üç ve dört bileşenli öğretmenlere göre bilimsel tartışmanın basamaklarına öğretimlerinde daha fazla yer vermektedirler ve bu basamakların öğretimde kullanılma sırası gerçek modellerle daha uyumludur. Bununla birlikte modellerinde eksiklikler bulunmaktadır. Çünkü gerekçe sunma basamağından önce iddia sunma basamağına yer alması, açıklamalardan sonra sonuca ulaşma ve sunum basamaklarının yer alması gereklidir. Bununla birlikte uygulamalar yapılırken sınıfının küçük gruplara ayrılması da önemli olabilir. Ancak öğretmenler bu basamaklara yer vermemektedirler. Öğretmenlerin öğrencilerinin gerekçe sunma,

uygulama ve paylaşma basamaklarında aktif oldukları söylenebilir. Ancak genel olarak öğretmenlerin sürece hakim olduğu ve öğretici kimliklerinden vazgeçemedikleri söylenebilir.

İki öğretmenin uygulamalarını altı basamakta sürdürdükleri belirlenmiştir. Ö4 ve Ö17 kodlu öğretmenlerin uygulamalarında; problem belirleme, iddia sunma, gruplara ayırma, uygulama ve paylaşma, gözden geçirme, sonuç ve sunum basamakları yer almıştır. Örneğin Ö4 kodlu öğretmen

“Öncelikle öğrencilere konu ile ilgili örnek bir problem durumu veririm ve daha sonra benzer örnekler sunmalarını isterim. Daha sonra iddialarını sunmalarını isterim ve sınıfı gruplara ayırırım. Problemlerle ilgili verdiğim deneyi uygulamalarını isterim ve arkadaşlarıyla paylaşmalarını isterim. Öğrendiklerimizi gözden geçirmeleri için onları yönlendiririm. Sonuca ulaştıktan sonra yaptıklarımızı sözlü olarak sunmalarını isterim.”

şeklinde görüşe sahiptir. Bu öğretmenlerin BT’ye dayalı uygulamalar yapma durumlarının diğer modellere sahip öğretmenlere göre daha fazla olduğu söylenebilir. Çünkü öğretim modelleri incelendiğinde Chen ve Steenhoek (2013) BTÖ için önerdiği modelle daha uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Aynı zamanda öğretmenlerin her basamakta öğrencileri sürece dahil etmeye çalıştıkları ve bu yüzden öğrenci merkezli bir öğretim anlayışına sahip oldukları söylenebilir.

Sonuç olarak öğretmenlerin öğretim modelleri incelendiğinde bütün öğretmenlerin problem belirleme, uygulama ve açıklama basamaklarına yer verdikleri görülmektedir. Öğretmenler kendilerine bilimsel tartışmanın öğretimiyle ilgili sunulan modelin yerine kendi modellerini sunarak, hangi basamakların sınıf uygulamalarında yer alacağına dair ipuçları sunmuşlardır. Öğretmenler üçlü basamak modelinde diğer modellere göre daha fazla görüş belirtmişlerdir. Üçlü model ise tartışmayı planlama, verilerin analizi ve paylaşma, gözden geçirme, sonuç çıkarma ve sunum basamaklarını içermemektedir. Bu durumda bilimsel tartışma başlangıç ve bitiş noktalarının belli olduğu bir döngüden ziyade daha çok öğretmen konuşmalarının yer aldığı öğretmen merkezli açıklamalara indirgenmektedir. Öğretmenin yönlendirdiği bu açıklamaların dışında öğrenciler sadece problemi belirlerken zihinsel olarak aktif hale gelmektedirler. Dört bileşenli modele sahip Ö9 ve Ö21 kodlu öğretmenler ise üç bileşenli modele soru çözdürme basamağını eklemişler, öğretmen merkezli yaklaşımı ise yine vurgulamışlardır. Bununla birlikte Ö11 kodlu öğretmen, farklı olarak kanıt sunma ve paylaşma basamaklarından bahsederek, tartışmanın basamaklarına atıfta

bulunmuştur. Benzer şekilde beş basamaklı modele sahip öğretmenler de gerekçe sunma ve paylaşma gibi basamaklara atıfta bulunarak, tartışmanın farklı bileşenlerinin sınıfta yer alabileceğini göstermişlerdir. Görüşmeye katılan bütün öğretmenler arasında yalnızca Ö4 ve Ö7 kodlu öğretmenlerin yedi basamaklı modele sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmenlerin öğretim modellerinin, bilimsel tartışmanın öğretimi için önerilen modelden farklı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Öğretmenlerin öğretim modelleriyle BT'nin bileşenlerini anlama düzeyleri birlikte incelendiğinde, öğretim modellerindeki basamak sayıları bileşenleri anlama düzeylerine göre değişebilmektedir. Örneğin öğretim modellerinde BTÖ için önerilen basamaklara daha çok yer veren Ö11, Ö17 ve Ö23 kodlu öğretmenlerin bilimsel tartışmanın bileşenleri ile ilgili “tam bilimsel anlama” düzeyinde yer almaktadır (Çizelge 4.1). O halde bu öğretmenlerin bileşenleri anlama düzeyleri, BTÖ için önerilen öğretim modeline uygun bir model belirlemelerini sağlamış olabilir. Öte yandan Ö4 ve Ö16 kodlu öğretmenlerin anlama düzeyleri, tam bilimsel anlamadan yanlış anlamaya kadar farklı düzeylerde yer almasına rağmen, öğretim modelleri önerilen modele daha yakındır. Öğretim modelleri birbirine yakın bu iki gruptaki öğretmenlerin 2013 yılında yenilenen Fen Bilimleri dersi programıyla ilgili görüşleri de farklıdır. Örneğin Ö23 kodlu öğretmen aşağıdaki görüşüyle bilimsel tartışmanın programda yer aldığı farkında olduğunu göstermiştir.

“2013 ten önceki programlara baktığımızda bilimsel tartışmaya vurgu yapılmakta ancak bunun az olduğunu söyleyebilirim. Çünkü bilimsel tartışmanın önemli olduğu vurgulanmış ancak nasıl uygulanacağı belirtilmemiş. 2013 programında ise bilimsel tartışma araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme kapsamında ele alınmış ve nasıl uygulanması gerektiği de vurgulanmıştır.”

Ö11 ve Ö17 kodlu öğretmenler de benzer şekilde yenilenen programda bilimsel tartışmaya yer verildiğini belirtmişlerdir. Oysa Ö4 ve Ö16 kodlu öğretmenler, programın öğrenci merkezli yapısından bahsederken, bilimsel tartışmanın yer alması durumuna atıfta bulunmamışlardır. Bu durumda Ö4 ve Ö16 kodlu öğretmenler BT hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları halde, kendilerine BTÖ için önerilen öğretim modelini akla yatkın bulmuş olabilirler. Öte yandan iki, üç ve dört bileşenli modellere sahip öğretmenler benzer şekilde programın öğrenci merkezli yapısından bahsederken bilimsel tartışmanın programda yer alıp almadığını bilmemekte idirler (Örneğin “Bu konuda bir bilgim yok”).

O halde, bütün öğretmenler için düşünüldüğünde, 2013 yılında yenilenen programda yer alan bilimsel tartışma vurgusunun farkında olan öğretmenlerin hem tartışmanın bileşenlerini anlama düzeyleri hem de öğretim modelleri diğer öğretmenlere göre daha ileri düzeyde olabilmektedir. Programın vurgusunun farkında olmayan diğer öğretmenlerin, tartışmayla ilgili önerilen modeli akla yatkın bulup bulmadıkları belirleyici olabilir.

4.2. Araştırmanın Nitel Aşamasıyla İlgili Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Fen Bilimleri öğretmenlerinin uygulamalarındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri nasıldır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu bölümde araştırmanın nitel bölümünde yer alan beş öğretmenin gözlem verilerine ait bulgular yer almaktadır.

4.2.1. Üçüncü Alt Problem ile İlgili Bulgular

4.2.1.1. Sevcan Öğretmen’e Ait Bulgular

Sevcan Öğretmen (Ö17) Aydın il merkezinde görev yapmakta olan, Fen Bilgisi öğretmenliği programından mezun, mesleki kıdemi 4 yıl olan bir öğretmendir. Fen Bilgisi Öğretmenliği programında doktora eğitimine devam etmektedir. Sevcan Öğretmen beşinci ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin derslerine girmektedir. Öğretmenin 5/A sınıfında gözlem yapılmıştır. Öğretmenin 5/A sınıfındaki uygulamaları toplam 12 saat boyunca gözlemlenmiştir. Öğretmen, bilimsel tartışmanın bileşenleri (BTB) ile ilgili olarak tam bilimsel anlama düzeyine sahiptir. Öğretmenin yedi basamaklı öğretim modeli, bilimsel tartışmanın öğretim (BTÖ) modeli ile benzerdir. Sevcan Öğretmen’in sınıfındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri aşağıda yer almaktadır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Sevcan Öğretmen'in sınıfındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri

Bilimsel Tartışmanın Basamakları	Bilimsel Tartışma (BT) Seviyeleri		
	1.ders	2.ders	3.ders
1.1 Problem Belirleme	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı
1.2 İddia Belirleme	Açık	Açık	Açık
1.3 Gerekçe Belirleme	Açık	Açık	Açık
2.1 Etkinlik Tasarlama	Yapılandırılmış	Rehberli	Açık
2.2 Küçük Gruplara Ayırma	Açık	Açık	Açık
3.1 Verilerin Analizi	Yapılandırılmış	Yapılandırılmış	Açık
3.2 Destekleyici ve Çürütücü Sunma	Rehberli	Rehberli	Rehberli
3.3 Kaynak Belirtme	Rehberli	Rehberli	Açık
4. Gözden Geçirme	Rehberli	Rehberli	Rehberli
5. Sonuç Çıkarma	Açık	Rehberli	Rehberli
6.Sunum	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı	Açık

Problem belirleme aşamasında Sevcan Öğretmen (Ö17), bütün derslerinde konu ile ilgili problemi öğrencilere hazır olarak verdiği için “Doğrulayıcı” BT seviyesindedir (Çizelge 4.3). Örneğin öğretmen, birinci derste canlıların sınıflandırılması konusuna başlamadan önce “Çocuklar hayvanları hangi özelliklerine göre gruplandırırız ve hayvanlar kaç gruba ayrılır? Bugün bunları işleyeceğiz.” veya ikinci derste basit elektrik devreleri konusunda “Çocuklar bugün yeni konuya geçeceğiz ve planlamamızı yapacağız. Bu derste problemimiz, bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığını nasıl değiştirebiliriz?” şeklinde problemler sunmuştur. Öğretmen öğrencilerin tartışma yöntemini daha önce kullanmadıkları için bu yönteme alışkın olmadıklarını ve bu nedenle problemin öğrencilere hazır olarak verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

İddia belirleme ve gerekçe belirleme aşamalarında Sevcan Öğretmenin derslerinde konu ile ilgili iddialarını ve gerekçelerini öğrenciler belirledikleri için bütün derslerde “Açık” BT seviyesindedir (Çizelge 4.3). Örneğin birinci derste canlıların sınıflandırılması konusunda

Öğretmen: Ö1A sence hayvanları nasıl sınıflandırırız, kaç gruba ayırırız?

Ö1A: Hocam bence mikroskopik ve görünenler diye ikiye ayırırız. (iddia)

Öğretmen: Peki sence nasıl Ö2A?

Ö2A: Hocam bence omurgalı ve omurgasız olarak ikiye ayrılırlar. (iddia)

Öğretmen: Ö5A sence hayvanlar kaçta ayrılır?

Ö5A: Hocam bence üçe ayrılır. Çünkü bazıları havada, bazıları suda, bazıları da yerde yaşıyor. (gerekçe)

şeklinde diyaloglar olmuştur. Benzer şekilde ikinci derste;

Öğretmen: Devredeki ampulün parlaklığını nasıl arttırabiliriz?

Ö16A: Bence daha küçük bir ampul takarak değiştirebiliriz. Çünkü daha küçük ampulün harcadığı enerji düşük olur bu yüzden daha fazla ışık verir. (gerekçe)

Ö11A: Bence devreye daha çok pil bağlarsak daha fazla ışık verir. Çünkü daha fazla enerji üretilir. Şeklinde diyaloglar olmuştur. Alıntılardan da anlaşılacağı gibi öğretmen derste problemi sunduktan sonra bir açıklama yapmadan öğrencilerin aktif bir rol almasını sağlamaktadır. Öğretmen, derste problemi hazır olarak verdiği için öğrencilerin iddia ve gerekçe belirleme aşamalarında yönlendirilmeye ihtiyaç duymadıklarını belirtmiştir.

Etkinlik tasarlama aşamasında Sevcan Öğretmen, sırasıyla “Yapılandırılmış”, “Rehberli ve “Açık” BT seviyelerindedir (Çizelge 4.3). Öğretmen her dersin konuya giriş bölümünde öğrencilerden farklı becerilerini kullanmalarını beklemiştir. Örneğin canlıların sınıflandırılması konusunda öğretmen “Şimdi her gruba boş poster kağıtları ve birçok canlı resmi dağıtacağım. Bunları kullanarak her bir grup canlıları sınıflandırmaya çalışsın bunun yanında iddialarınız için farklı tasarımlar da yapabilirsiniz.” şeklinde yönlendirmelerde bulunmuştur. Öğretmen öğrencilerin de etkinlik tasarımları için onları yönlendirmeye çalışmıştır. Ancak süreçte öğrencilerin yalnızca öğretmenin verdiği etkinliği yaptıkları gözlemlenmiştir. Bu yüzden BT seviyesi “Yapılandırılmış” tır. Basit elektrik devreleri konusunda ise “Çocuklar bir devredeki ampulün parlaklığını nasıl değiştirebiliriz demiştik. Şimdi iddialarınızı denemek için neler yapabilirsiniz grupça onu düşünün. Ampul sayılarına, pil sayılarına dikkat edebilirsiniz bu noktalarda.” şeklinde yönlendirmede bulunmuş ve bu aşamadan sonra her bir grup basit elektrik devreleri kurmaya çalışarak bu devre üzerinde farklı değişiklikler yapıp parlaklığı gözlemlemeye çalışmışlardır. Öğrenciler kendi etkinliklerini tasarladıkları için BT seviyesi “Açık” tır. Üçüncü derste dünyamızın katmaları konusunda öğretmen “Çocuklar iddialarınız vardı. Şimdi bu iddialarınızı da göz önüne alarak araştırmalar ve tasarımlar yapabilirsiniz.” şeklinde bir yönlendirmede bulunmuştur ve bu aşamada tamamen öğrencinin aktif rol almasını

istemiştir. Bu aşamada bütün grupların veri toplayabilmek için etkinlik tasarlamaya çalıştıkları bununla birlikte resim ve modeller yapmaya çalıştıkları gözlemlenmiştir. Etkinlik tasarlama aşamasında öğrencinin aktif rolü devam etmektedir. Bu rol sayesinde tartışmanın bu bileşeniyle ilgili öğretimin açıklık düzeyi de yükselmektedir.

Küçük gruplara ayırma aşamasında Sevcan Öğretmen bütün derslerde “Açık” BT seviyesindedir (Çizelge 4.3). Öğretmen 21 kişilik sınıf mevcudunu 4-5 kişilik gruplara ayırarak uygulamalarını gerçekleştirmiştir. Gruplara ayırdıktan sonra her grup aynı öğretimsel iş üzerinde çalışmış bu esnada öğretmen grupları gezerek onlara dönütler vermeye çalışmıştır. Örneğin canlıların sınıflandırılması konusunda öğretmen, gözden geçirme aşamasında her gruba giderek “Sizler neler yaptınız, çalışmanızın eksik kısımları var, bu bölümlere tekrar bakmanız gerekiyor sanırım.” dönütlerini vermiştir. Bununla birlikte Sevcan öğretmene göre sınıfta hem grup tartışması hem de tüm sınıf tartışması yer almalıdır. Öğretmen uygulamalarında her zaman grup tartışması yapmasına rağmen sınıf tartışmasına yer vermediği gözlenmiştir.

Verilerin analizi aşamasında Sevcan Öğretmen, birinci ve ikinci derslerde “Yapılandırılmış” BT seviyesindeyken üçüncü derste “Açık” BT seviyesindedir (Çizelge 4.3). Yapılandırılmış BT seviyesindeki bir öğretmenin öğrencileri verilerin analizini öğrencileri yönlendirerek yapmalarını sağlamaktadır. Örneğin birinci derste canlıların sınıflandırılması konusunda öğretmen “Çocuklar topladığınız bilgilerle canlıları sınıflandırmaya çalışırken şu üç önemli soruyu sorun: Bu elimizdeki canlı ne yer, nasıl ürer ve nerede yaşar?” ve ikinci derste basit elektrik devreleri konusunda “Çocuklar şimdi yaptığınız devrelerde neler yaptığınızı not alın sürekli, bunu grup sözcüsü yapabilir. Mesela pilleri değiştirdiğinizde neler oldu ya da neleri değiştirdiğinizde ne gibi sonuçlar doğurdu bunları not alın ve neden böyle olduğunu yazmaya çalışın.” yönlendirmelerini kullanmıştır. Öte yandan üçüncü derste dünyamızın katmanları konusunda öğrenciler yönlendirilmeye ihtiyaç duymadan farklı kaynaklardan (internet, ders kitabı, telefon vb.) dünyanın katmanlarıyla ilgili bilgiler toplamışlardır. Öğrenciler her bir katmanın ismini yazarak topladıkları bilgileri bu katmalara göre sınıflandırmışlardır. Öğretmen bu süreçte her bir grubu gezerek öğrencilere “Siz neler yaptınız, neler buldunuz?” gibi sorular sormuştur. Öğrencilerden Ö5A “Hocam biz önce katmaları ayrı ayrı yazdık daha sonra topladığımız bilgilerin hangi katmana ait olduğunu seçtik ve bu katmanın altına yazdık.” ve başka bir

gruptan olan Ö10A “Hocam biz de bütün katmaları şemayla gösterdik ve özellikleri hakkında bilgi toplayarak bu şemaların her birine ekledik.” gibi cevaplar vermiştir. Alıntılardan da anlaşılacağı gibi Sevcan öğretmenin tartışmanın bu bileşeniyle ilgili uygulamaları “Açık” BT seviyesindedir. Öğretmen öğrencilerin zamanla BT ortamına alıştıklarını bu yüzden bazı aşamalarda yönlendirilmeye ihtiyaç duymadıklarını belirtmiştir.

Destekleyici ve çürütücü sunma aşamasında Sevcan Öğretmen bütün derslerde “Rehberli” BT seviyesindedir (Çizelge 4.3). Rehberli BT seviyesindeki bir öğretmen destekleyici ve çürütücüleri doğrudan açıklamadan sadece ipuçları verir. Öğrenciler bu ipuçları ışığında iddialarını destekler çürütücüler sunar ve açıklamalarda bulunurlar. Örneğin birinci derste canlıların sınıflandırılması konusunda

Ö1A: Hocam kertenkele omurgasız mı?

Öğretmen: Sence omurgasız mı?

Ö2A: Hocam bence omurgasız?

Öğretmen: Neden? Buna ikna etmen gerek bizi. (kanıt isteme)

Ö2A: Hocam mesela kertenkelenin kemikleri yok bir de kuyruğunu bırakıyor bazen onu kovalayınca. (destekleyici, öğretmen başka bir gruba giderek)

Öğretmen: Mesela siz fareyi hangi gruba aldınız? Omurgalı mıdır fare sizce?

Ö5A: Hocam bence değildir.

Öğretmen: Neden?

Ö5A: Hocam her delikten geçiyor omurgalı olsa nasıl geçecek.

Ö6A: Hocam mesela bir de fare çok yüksekte düştüğünde bile bir şey olmuyor. Omurgalı olsa kemikleri kırılırdı. (destekleyici)

şeklinde diyaloglar olmuştur. İkinci derste basit elektrik devreleri konusunda ise;

Öğretmen: Siz neler buldunuz, neler yaptınız, mesela ampul sayısı arttırınca neler oldu, değişkenleriniz nelerdi?

Ö9A: Hocam daha az ışığın olması gerekir çünkü bir bilin enerjisini bir pil yerine daha çok pil kullanıyor.

Öğretmen: Peki hepsi aynı parlaklıkta mı olur? Evdekileri düşünün mesela. (ipucu)

Ö10A: Hocam aynı olmaz bence çünkü benim odamdaki ampul diğerlerine göre daha az ışık veriyor (destekleyici).

şeklinde diyaloglar olmuştur. Öğretmenin bütün derslerinde grupları sırayla dolaşarak bileşen sunabilmeleri için onlara “neden” sorusunu yönelttiği,

öğrencilerin açıklamalarını genişletmek için yeni sorular sorduğu gözlemlenmiştir. Öğrenciler bu aşamada öğretmenin sorduğu bu sorular nedeniyle doğru cevaba ulaşmaları için yönlendirildikleri söylenebilir. Bununla birlikte yalnızca bir grubun öğretmenle etkileşimi gözlenebildiği için elde edilen veriler yalnızca bu gruba aittir. Öğretmen bütün grupların aynı anda benzer çalışmalar yaptığını, bu yüzden öğrencilerle kendisi arasındaki etkileşimin benzer olduğunu belirtmiştir.

Kaynak belirtme aşamasında Sevcan Öğretmen öğrencilere kullanabilecekleri kaynaklar hakkında ipucu verdiğiinden birinci ve ikinci derslerde “Rehberli” BT seviyesindedir. Örneğin ikinci derste basit elektrik devreleri konusunda öğretmen “Çocuklar veri toplamak için kitap ve defterleriniz dışında interneti de kullanabilirsiniz. Kullandığınız kaynakları da eğer internetten yardım aldıysanız bunun adresini açık bir şekilde belirtin yani www...com gibi.” yönlendirmede bulunmuştur. Öğretmenin üçüncü dersinde öğrenciler yönlendirilmeye ihtiyaç duymadan ulaştıkları kaynaklardan kendileri araştırmalar yapmışlardır. Örneğin; öğrenciler dünyanın katmanları ile ilgili araştırma yaparken öğretmenin herhangi bir yönlendirmesi olmadan kitap, defter ve internetten yardım aldıkları gözlenmiştir. Bu durumda öğretmenin son derste BT seviyesi Açık düzeyine çıkmıştır. (Çizelge 4.3). Öğretmenin ilk derslerdeki yönlendirmeleri sayesinde öğrencilerin zamanla bu yönlendirmelere ihtiyaç duymadan kaynaklara ulaşma ve kullanma becerilerini kazandıkları söylenebilir.

Gözden geçirme aşamasında Sevcan Öğretmen bütün derslerde “Rehberli” BT seviyesindedir (Çizelge 4.3). Bu seviyede öğrenciler diğer grupların ve kaynakların açıklamaları ışığında öğretmen tarafından yönlendirilerek önceki argümanlarını gözden geçirir ve argümanlarını değerlendirirler. Öğretmen konu işlendikten sonra öğrencilerin problemle ilgili görüşlerinin değişip değişmediğini ve değiştiyse bunun nedenini kendilerinin görebilmeleri için onlara yönlendirmelerde bulunmuştur. Örneğin birinci derste canlıların sınıflandırılması konusunda öğretmen “Neler düşünüyordunuz, neler buldunuz, farklı bir şey oldu mu?” diye sorduktan sonra grup üyelerinin görüşlerini almıştır. Ö13A kodlu öğrenci “Hocam hayvanlar sadece karada, denizde ve havada yaşayanlar diye ayrılır diyorduk ama beş gruba ayrıldıklarını öğrendik.” cevabını vermiştir. İkinci derste basit elektrik devreleri konusunda, öğrenciler basit devre tasarımları yaparak ampul parlaklığının nasıl ve neye göre değiştiğini gözlemlemiş, verileri kaydederek analiz etmiş ve diğer gruplarla paylaşmıştır. Daha sonra öğretmen “Neler yaptınız, neler gördünüz?” sorusunu sormuş, Ö1A kodlu öğrenci “Hocam

ben pil sayısını arttırsak enerji azalır diyordum ama gözlemede böyle yapınca ampulün daha çok parladığını gördüm.” cevabını vermiştir. Öğrenciler gözden geçirmeyi öğretmenin rehberliğiyle yaptıkları için BT seviyesi “Rehberli” dir. Bu durumda öğrencilerin BT ortamına alışmalarıyla bu aşamadaki aktif rolü tamamen kendilerinin üstlenmesi beklenirken, bütün derslerde öğretmenden yardım almışlardır. Öğretmen, öğrencilerin bu aşamayı genelde unuttukları bu yüzden bu aşamada her zaman yönlendirilmeye ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir.

Sonuç çıkarma aşamasında Sevcan Öğretmen birinci derste öğrencilere herhangi bir yönlendirmede bulunmamış, öğrencilerden Ö2A “Arkadaşlar biz kaplanların da memeliler grubunda olduğunu öğrendik.” ve Ö3A “Sürüngenler yumurtlayarak bizler doğurarak çoğalıyoruz bu da farklardan bir tanesiymiş.” açıklamalarını yapmıştır. Bu nedenle öğretmen bu derste açık seviyesindedir. İkinci ve üçüncü derslerde ise öğrenciler sonuca öğretmenin yönlendirmeleriyle ulaştıklarından “Rehberli” BT seviyesindedirler. İkinci derste basit elektrik devreleri konusunda ise öğretmen ve öğrenci arasındaki diyaloglar bu duruma örnek olarak gösterilebilir:

Öğretmen: Sizler neler buldunuz, mesela değişkenleriniz nelerdi, bunları değiştirdiğinizde ne oldu?

Ö13A: Arkadaşlar daha küçük ampuller daha fazla ışık verdi. Pil sayısını arttırınca daha da fazla ışık verdiği sonucunu elde ettik.

Öğretmen: Ampul sayısını değiştirdiniz mi?

Ö13A: Hayır hocam ona bakmadık, sadece büyük ve küçük ampullere baktık.”

Alıntılardan da anlaşılacağı gibi öğretmenin ilk derslerde yönlendirme yapmaya gerek duymadan öğrenciler sonuca ulaşabilmişlerdir. Ancak son derste öğretmen öğrencilerin sonuca ulaşabilmeleri için yönlendirme gereği duymuştur. Öğretmen, öğrencilerin sonuca ulaşma basamağında iyi olduklarını fakat bunu paylaşma noktasında yönlendirilmeye ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir.

Sunum aşamasında Sevcan Öğretmen, birinci ve ikinci derslerde “Doğrulamacı” BT seviyesindedir (Çizelge 4.3). Çünkü birinci derste canlıların sınıflandırılması konusunda öğretmen “Çocuklar ders sonundaki sunumlarınızı hazırladığınız bu posterlerle yapacaksınız.” şeklinde bir yönlendirmeye öğrencilerin belirlenen sunum şekline uymaları beklemiştir. Öğretmen üçüncü derste ise “Açık” BT seviyesindedir. Üçüncü derste öğrenciler herhangi bir yönlendirme yapılmadan dünyanın katmanlarıyla ilgili modeller ve resimlerle sunumlarını yapmışlardır.

Öğretmenin tartışmanın bu aşamasında son derslerindeki BT seviyesi en üst düzeyde olduğu söylenebilir. Öğretmen bu aşama için “Sunma işini genelde öğrencilere bırakırım ancak bazen ne yapacakları konusunda kararsız kalabiliyorlar böyle bir durumda ben yardımcı oluyorum” şeklinde bir açıklama yapmıştır.

4.2.1.2. (Ö7) Emel Öğretmen’e Ait Bulgular

Emel Öğretmen (Ö7) Aydın il merkezinde görev yapmakta olan, Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünden mezundur ve 13 yıldır Fen Bilimleri öğretmenliği yapmaktadır. Eğitim düzeyi lisans olan Emel Öğretmen, altıncı ve yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin derslerine girmektedir. Emel Öğretmen’in 6/I sınıfında gözlem yapılmaya karar verilmiş ve sınıfındaki uygulamaları toplam 8 saat boyunca gözlemlenmiştir. Bununla birlikte bilimsel tartışmayla ilgili de herhangi bir eğitim almadığını fakat Bilimsel tartışmanın “argümantasyon” olduğunu ve bilimsel konularda yapılan tartışmalar olduğunu belirtmiştir. Öğretmen, bilimsel tartışmanın bileşenleri ile ilgili olarak yarı bilimsel anlama düzeyine sahiptir. Öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modeli, BTÖ modelinden farklıdır. Öğretim modelinde problem belirleme, iddia sunma ve açıklama basamakları yer almaktadır. Emel Öğretmen’in sınıfındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri aşağıda yer almaktadır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Emel Öğretmen’in sınıfındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri

Bilimsel Tartışmanın Basamakları	Bilimsel Tartışma (BT) Seviyeleri		
	1.ders	2.ders	3.ders
1.1 Problem Belirleme	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı
1.2 İddia Belirleme	Açık	Açık	Açık
1.3 Gerekçe Belirleme	Açık	Açık	Açık
2.1 Etkinlik Tasarlama	Rehberli	Rehberli	Rehberli
2.2 Küçük Gruplara Ayırma	Açık	Açık	Açık
3.1 Verilerin Analizi	Rehberli	Rehberli	Doğrulayıcı
3.2 Destekleyici ve Çürütücü Sunma	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı	Rehberli
3.3 Kaynak Belirtme	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi
4. Gözden Geçirme	Rehberli	Gözlenmedi	Gözlenmedi
5. Sonuç Çıkarma	Rehberli	Rehberli	Rehberli
6.Sunum	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi

Problem belirleme aşamasında Emel Öğretmen bütün derslerinde “Doğrulayıcı” BT seviyesindedir (Çizelge 4.4). Birinci derste ısı sıcaklık konusunda derse

başlamadan önce öğretmen “Çocuklar mesela kış ve yaz aylarında parka gittiniz orada bulunan demir banka mı oturursunuz yoksa tahta banka mı oturursunuz?” veya üçüncü derste elektrik konusunda yine derse başlamadan önce “Çocuklar bugün farklı yollardan elektrik üretmeye çalışacağız. Mesela bugün meyvelerde ya da patatesteki elektrik var mıdır ona bakacağız.” şeklinde yönlendirmeler yapmıştır. Emel Öğretmen, ısı sıcaklık ve elektrik gibi farklı konuları işlemesine rağmen bilimsel tartışmanın bu aşamasında bütün derslerinde BT seviyesi aynıdır ve BT seviyesi ”Doğrulamayı”dır. Öğretmen bu aşama için “Öğrenciler(in) bir konu hakkında fikir sahibi olmadan problem durumu sunmaları zor olur bu yüzden problem durumunu öğretmenin vermesi öğrencilerin işini kolaylaştırabilir.” şeklinde bir açıklama yapmıştır.

İddia ve gerekçe belirleme aşamalarında Emel Öğretmen bütün derslerinde “Açık” BT seviyesindedir (Çizelge 4.4). Örneğin birinci derste ısı sıcaklık konusunda öğretmen “Çocuklar mesela kış ve yaz aylarında parka gittiniz orada bulunan demir banka mı oturursunuz yoksa tahta banka mı oturursunuz?” sorusunu sorduktan sonra öğrencilerden Ö1B “Hocam bence kışın tahtaya, yazın demire oturmamız gerekir (iddia).” ve Ö4B “Hocam ben kışın tahta banka otururum çünkü demir bank ısıyı çabuk iletmişti için buz gibi olur (gerekçe).” şeklinde ifadelerde bulunmuştur. Öğretmen, bir konuyla ilgili problem durumu hazır olarak verildiğinde, öğrencilerin iddia ve gerekçelerini belirlemede zorlanmadıklarını belirtmiştir.

Etkinlik tasarlama aşamasında Emel Öğretmen, bütün derslerde öğrencilerinin etkinlik tasarlayabilmeleri için ipuçları vererek onlara yardımcı olduğundan “Rehberli” BT seviyesindedir (Çizelge 4.4). Örneğin birinci derste ısı sıcaklık konusunda öğretmen her bir gruba ısı kaynağı, demir kaşık, tahta kaşık gibi birçok deney malzemesi vererek ısının yayılmasıyla ilgili olarak tasarımlar yapmalarını istemiştir. Bu süreçte öğretmen “Bu malzemeleri kullanarak deney tasarlamayı bekliyorum.” açıklamasını yapmıştır. Bu aşama için öğretmen “Öğrencilere tasarımlarınızı yapın dediğiniz zaman ne yapacakları konusunda zorlanırlar bu yüzden ben genelde birçok malzemeyi veriyorum ondan sonra bunlarla neler yapabilirsiniz deneyin diyorum.” görüşüne sahiptir. Bu durumda öğretmenin, öğrencilerin tasarımları kendilerinin yapmaları gerektiğinin farkında olduğu fakat öğrencilerin bu aşamada zorlanacaklarını düşündüğü için onları yönlendirdiği söylenebilir.

Küçük gruplara ayırma aşamasında Emel Öğretmen, uygulamalarında sınıfı küçük gruplara ayırdığından bütün derslerde “Açık BT” seviyesindedir (Çizelge 4.4). Öğretmen derslerinde bütün sınıfın tartışma yapmasının zor olacağını bunun yerine her zaman küçük grup tartışması yaptırmayı tercih ettiğini belirtmiştir. Ayrıca grupları seçerken genellikle anlaşabilen öğrencileri aynı gruba aldığını belirtmiştir.

Verilerin analizi aşamasında Emel Öğretmen, birinci ve ikinci derslerde “Rehberli” BT seviyesindeyken üçüncü derste “Doğrulayıcı” BT seviyelerindedir (Çizelge 4.4). Örneğin birinci derste ısı sıcaklık konusunda grup uygulamasını tamamladıktan sonra öğretmen her grubu gezerek “Neler gözlemlediniz, neler buldunuz çocuklar?” sorusunu sormuş, ÖİB kodlu öğrenci “Hocam bizde önce demirdeki mum parçası düştü daha sonra da plastikteki mum parçası düştü. Demek ki metal maddeler ıyıı daha iyi iletiyor.” şeklinde bir konuşma gerçekleşmiştir. Öğretmen bu aşamada öğrencileri yönlendirerek verileri kendilerinin analiz edebilmelerine yardımcı olmuştur. Üçüncü derste elektrik konusunda ise öğretmen “Neler yaptık? Devreyi tamamlamak için o araya farklı materyaller koyduk. Metal koyduğumuzda ampulün yandığını gördük diğerlerinde yanmadı ampulümüz.” şeklinde bir açıklamada bulunmuştur. Öğretmen birinci derste yönlendirici sorular sorarak öğrencilerin bu aşamada aktif rol almalarını sağlamaya çalışırken, üçüncü derste bu rolü tamamen kendisi üstlenmiştir. Öğretmen tartışma ortamı için sürenin yetersiz olduğunu bu yüzden bazı aşamaları hızlı geçmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Destekleyici ve çürütücü sunma aşamasında Emel Öğretmen birinci ve ikinci derslerde destekleyici ve çürütücüleri kendisi sunduğu ve verilerle ilgili açıklamayı kendisi yaptığı için “Doğrulayıcı” BT seviyesindedir (Çizelge 4.4). Örneğin birinci derste ısı sıcaklık konusunda öğretmen “Bazı arkadaşlarımız metallerin ıyıı daha iyi ve daha hızlı ilettiğini söylüyordu. Bunu deneyimizle kanıtladık. Deney esnasında demir kaşıktaki mumun tahta kaşıktaki mumdun önce düştüğünü gözlemledik (destekleyici).” şeklinde bir açıklama yapmıştır. Emel Öğretmen üçüncü derste ise “Rehberli” BT seviyesindedir (Çizelge 4.4). Bu seviyedeki bir öğretmen destekleyici ve çürütücüleri doğrudan açıklamadan sadece ipuçları verir, öğrenciler bu ipuçları ışığında iddialarını destekler çürütücüler sunar ve açıklamalarda bulunurlar.

Üçüncü derste elektrik konusunda öğretmen ve öğrenciler arasında

Ö11B: Hocam devrede açık olan teller arasına sırasıyla; patates, folyo ve limon koyduk iletkenliğine baktık.

Öğretmen: Peki sizce insan vücudu nasıldır?

Ö12B: Hocam bence iletken değil çünkü açık olan yere elimi koydum ampul yanmadı. (destekleyici)

Ö13B: Eğer iletmiyorsa elektrik çarpmasının olmaması lazımdı (çürütücü).

şeklinde bir diyalog olmuştur. Alıntılardan da anlaşılacağı gibi birinci derste tartışmanın bu aşamasında tamamen aktif rol üstlenen tek kişi öğretmen iken üçüncü derste bu rolü yönlendirmeler sayesinde öğrenciler de üstlenmiştir. Emel Öğretmen bilimsel tartışma için “Her konuda bilimsel tartışma yapılamayabilir, bazı konularda tartışma yapmak daha rahat ve kolay oluyor o zaman sizin işiniz de kolaylaşır.” şeklinde bir açıklamada bulunmuştur. Ayrıca konular değiştiği için öğretmenin bu aşamadaki BT seviyesi farklılaşmış olabilir.

Kaynak belirtme aşamasında Emel Öğretmen bütün derslerinde “BT yok” seviyesindedir (Çizelge 4.4). Öğretmenin bütün derslerinde kaynak belirtme ve kaynak kullanımıyla ilgili bir ifade kullanmadığı gözlemlenmiştir. Gözden geçirme aşamasında Emel Öğretmen, birinci derste “Rehberli” BT seviyesindedir (Çizelge 4.6). Bu seviyedeki bir öğretmenin öğrencileri diğer grupların ve kaynakların açıklamaları ışığında öğretmen tarafından yönlendirilerek önceki argümanlarını gözden geçirir ve argümanlarını değerlendirirler. Örneğin birinci derste ısı sıcaklık konusunda öğretmen öğrencilerine “Siz neler yaptınız, neler anladınız?” sorusunu yöneltmiş Ö13B kodlu öğrenci ise “Hocam plastik kaşığa yerleştirdiğimiz mum parçası daha önce düştü oysa biz demir kaşıktaki mum parçasının düşmesini bekliyorduk” cevabını vermiştir. Öğretmen öğrenciye “Belki de mum parçasını iyi yerleştirmediniz için olmuştur tekrar bakabilirsiniz.” şeklinde yönlendirmelerde bulunmuştur. Alıntıdan da anlaşılacağı gibi öğretmen birinci derste öğrencilerin bu aşamada aktif olmaları için onları yönlendirmiştir. Ancak ikinci ve üçüncü derslerde bu aşama gözlemlenmemiştir. Öğretmen gözden geçirme aşaması için herhangi bir açıklamada bulunmamıştır. Öğretmen bu aşamayı göz ardı ederek doğrudan sonuç çıkarma aşamasına geçmeyi tercih etmiştir.

Sonuç çıkarma aşamasında bütün derslerde Emel öğretmen “Rehberli” BT seviyesindedir (Çizelge 4.4). Bu seviyede yer alan bir öğretmenin öğrencileri

sonuca ulaşır zorlandıkları kısımlarda öğretmen yardımcı olur. Örneğin İkinci derste ısı sıcaklığı konusunda

Öğretmen: Neler öğrendiniz?

Ö14B: Hocam ısı kaynağına yakın olan mumum daha erken düştüğünü öğrendik.

Öğretmen: Başka?

Ö13B: Hocam ısı iletimi ısı kaynağına yakın olan taraftan başlıyor.

şeklinde bir konuşma olmuştur. Alıntıdan da anlaşılacağı gibi öğretmen, öğrencilerin sonuca ulaşabilmeleri için onları yönlendirmiştir. Öğretmenin BT seviyesi bütün derslerde aynı kalmıştır. Öğretmen bu aşama için “Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini anlamak için onlara sorular sormanız gerekir, neler öğrendiklerini bizzat onlardan duymanız gerekir.” şeklinde bir açıklamada bulunmuştur. Öğretmene göre BT ortamında ya da farklı bir ortamda öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediği öğrencilere sorulan sorularla anlaşılmaktadır.

Sunum aşamasında Emel Öğretmen bütün derslerde ‘BT yok’ seviyesindedir (Çizelge 4.4). Öğretmen bilimsel tartışma ortamı için “Öğrenciler öğrendiklerini, neler yaptıklarını sözlü olarak ifade etseler yeterlidir bence.” şeklinde bir açıklama yapmasına rağmen konu bitimlerinde sözlü olarak yapılan herhangi bir sunum gözlemlenmemiştir.

4.2.1.3. (Ö13) Tülay Öğretmen’e Ait Bulgular

Tülay Öğretmen (Ö13) Aydın il merkezinde görev yapmakta olan, Fen edebiyat fizik bölümü mezunu ve mesleki kıdemi 16 yıl olan bir Fen Bilimleri öğretmeni. 2003’ten 2013’e kadar sınıf öğretmenliği yaptıktan sonra alan değişikliği ile fen bilimleri öğretmenliği yapmaya başlamıştır. Tülay Öğretmen beşinci ve altıncı sınıf düzeyinde olan öğrencilerin derslerine girmektedir. Tülay öğretmenin farklı düzeydeki sınıflardaki uygulamalarının değişip değişmediğini anlayabilmek için 5/A ve 6/A sınıflarında gözlem yapılmasına karar verilmiştir. 5/A sınıfında 6 ve 6/A sınıfında 12 saat olmak üzere toplam 18 saat gözlem yapılmıştır. Fizik bölümünde yüksek lisans eğitimini bitirdiğini belirten öğretmen, daha önce bilimsel tartışmayla ilgili herhangi bir eğitim almadığını ve bilimsel tartışmanın asıl amacının farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamak olduğunu belirtmiştir. Öğretmen, bilimsel tartışmanın iddia ve gerekçe bileşenleri ile ilgili olarak tam bilimsel anlama sahipken, diğer bileşenlerle ilgili olarak anlama düzeyi

iki yönlü anlama ile yanlış anlama düzeyleri arasında değişmektedir. Öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modeli, BTÖ için önerilen modelden farklıdır. Öğretim modelinde problem belirleme, uygulama ve açıklama yapma basamaklarına yer vermektedir.

Tülay Öğretmen'in sınıfındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri aşağıda yer almaktadır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Tülay Öğretmen'in sınıfındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri

Bilimsel Tartışmanın Basamakları	Bilimsel Tartışma (BT) Seviyeleri		
	1.ders	2.ders	3.ders
1.1 Problem Belirleme	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı
1.2 İddia Belirleme	Açık	Açık	Açık
1.3 Gereke Belirleme	Açık	Gözlenmedi	Gözlenmedi
2.1 Etkinlik Tasarlama	Gözlenmedi	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı
2.2 Küçük Gruplara Ayırma	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi
3.1 Verilerin Analizi	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi
3.2 Destekleyici ve Çürütücü Sunma	Gözlenmedi	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı
3.3 Kaynak Belirtme	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı
4. Gözden Geçirme	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi
5. Sonuç Çıkarma	Yapılandırılmış	Yapılandırılmış	Yapılandırılmış
6. Sunum	Gözlenmedi	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı

Problem belirleme aşamasında Tülay Öğretmen bütün derslerde “Doğrulayıcı” BT seviyesindedir (Çizelge 4.5). Beşinci ve altıncı sınıf gibi farklı sınıf seviyeleri olmasına ve iletken ve yalıtkan maddeler, canlılarda üreme ve ısı sıcaklık gibi farklı konular olmasına rağmen öğretmen konuyu genel hatlarıyla anlattıktan sonra öğrencilere sunmaktadır. Örneğin birinci derste beşinci sınıf elektrik konusunda öğretmen “İnsan vücudu nasıldır sizce iletken midir?” yine birinci derste “Bir devrede anahtar açıkken ampul ışık verir mi?” ve üçüncü derste altıncı sınıf ısı sıcaklık konusunda “Kışın kar yağdığında neden yollara tuz dökerler?” şeklinde problemler sunmuştur. Öğretmen sınıftaki uygulamalarda öğrencilerin soru sormadığını, bu yüzden soruları kendisinin sorduğunu belirtmiştir.

İddia belirleme aşamasında Tülay Öğretmen bütün derslerde öğretmenin öğrencileri uygulamalarda konu ile ilgili iddialarını kendileri belirlediğinden “Açık” BT seviyesindedir (Çizelge 4.5). Örneğin beşinci sınıf iletken ve yalıtkan

maddeler konusunda birinci derste öğretmen “Sizce insan vücudu nasıldır, yani iletken midir?” şeklinde bir soru sorduktan sonra, öğrencilerden Ö1C “Hocam insan vücudu bence iletkenidir.” ve Ö2C “Hocam devrede pil sayısı artarsa parlaklık artar.” şeklinde iddialarda bulunmuşlardır. Konular ve sınıf düzeyleri farklı olsa bile öğretmenin bu aşamadaki BT seviyesi aynı olmuştur. Öğretmen soru sorduktan sonra verilen her cevabın aslında birer iddia olduğunu bu yüzden öğrencilerin ayrıca iddiada bulunmalarının gerekli olmadığını belirtmiştir.

Gereğe belirleme aşamasında Tülay Öğretmen, birinci derste “Açık” BT seviyesindeyken ikinci ve üçüncü derslerde ‘BT yok’ seviyesindedir (Çizelge 4.5). Örneğin birinci derste beşinci sınıf elektrik konusunda öğrencilerden Ö1C “Hocam insan vücudu iletkenidir çünkü ıslak ayakla banyoya girdiğimiz zaman elektrik çarpıyor.” ve Ö2C “Hocam pil sayısını arttırsak ampul daha fazla ışık verir çünkü daha fazla enerji alır.” ifadeleriyle öğretmenin yönlendirmesi olmadan kendi gerekçelerini sunabilmişlerdir. Buna rağmen altıncı sınıf canlılarda üreme ve iletken yalıtkan maddeler konularının işlendiği ikinci ve üçüncü derste öğretmen veya öğrenciler tarafından herhangi bir gerekçe sunulmamıştır. Bu durum sınıf düzeyine göre öğretmenin seviyesinin farklılaşmasıyla açıklanabilir çünkü öğretmen bazı sınıflarında yalnızca düz anlatım yöntemini tercih ettiğini belirtmiştir. Bununla birlikte genelde konuyla ilgili anlattıklarının öğrenciler tarafından sorgulanmadan olduğu gibi kabul edildiğini belirtmiştir. Bu durumda öğreten düz anlatım yöntemini kullandığında, tartışmanın başlatılması için bir girişimde bulunmamaktadır.

Etkinlik tasarlama aşamasında Tülay Öğretmen birinci derste “BT yok” seviyesindeyken ikici ve üçüncü derslerde ‘Doğrulayıcı BT’ seviyesindedir (Çizelge 4.5). Doğrulayıcı BT seviyesindeki bir öğretmen veri toplayabilmeleri için öğrencilere tasarımları verir ve bunlarla uğraşmalarını ister. Örneğin ikinci derste altıncı sınıf canlılarda üreme konusunda öğretmen “Size vermiş olduğum renkli kağıtları elinizdeki çiçekli bitkinin boş olan kısımlarına yapıştırarak bu bölümlerin isimlerini yazın.” şeklinde yönlendirmede bulunmuştur. Öğretmen, uygulamalarının sınıf seviyelerine göre ya da işlediği konuya göre farklılaşabildiğini belirtmiştir.

Küçük gruplara ayırma aşamasında, verilerin analizi aşamasında ve gözden geçirme aşamasında Tülay Öğretmen “BT yok” seviyesindedir (Çizelge 4.5).

Öğretmen girdiği sınıfların mevcudu genelde fazla olduğu için grupça çalışmalar yapamadığını belirtmiştir.

Destekleyici ve çürütücü sunma aşamasında Tülay Öğretmen birinci derste “BT yok” seviyesindeyken ikinci ve üçüncü derslerde “Doğrulayıcı” BT seviyesindedir (Çizelge 4.5). Doğrulayıcı BT seviyesinde olan bir öğretmen destekleyici ve çürütücüleri kendisi sunar ve verilerle ilgili açıklamayı kendisi yapar. Örneğin ikinci derste altıncı sınıf bitkilerde büyüme gelişme konusunda öğretmenin

“Çiçeğin bazı bölümleri çok renkli ve güzel kokar bu sayede diğer canlıları kendine çeker. Mesela günlük hayatımızda da böyle biri güzel koku sıkıldığında ya da renkli giyindiğinde hemen dikkatimizi çeker .”

açıklamasından da anlaşılacağı gibi öğretmen verilerle ilgili açıklamayı kendi yapmış ve bununla ilgili olan destekleyici örneği de kendisi sunmuştur. Öğretmenin bu aşamada beşinci sınıftaki BT seviyesi altıncı sınıftaki BT seviyesine göre daha düşüktür.

Kaynak belirtme aşamasında Tülay Öğretmen bütün derslerde öğrencilere kaynakları hazır olarak vermiş ve bu nedenle “Doğrulayıcı” BT seviyesinde yer almıştır (Çizelge 4.5). Örneğin birinci derste 5. sınıf iletken ve yalıtkan maddeler konusunda öğretmen “Çocuklar yazdıklarınızı ders kitabınızdan da kontrol edin.” şeklinde öğrencileri yönlendirmiştir. Tülay öğretmen görüşmelerinde kaynak kullanımıyla ilgili herhangi bir fikir belirtmemiştir. Ancak kaynakları hazır olarak vermesinin nedeni genel olarak öğretmen merkezli bir öğretim anlayışına sahip olmasıyla açıklanabilir.

Sonuç çıkarma aşamasında Tülay Öğretmen bütün derslerde “Yapılandırılmış” BT seviyesindedir (Çizelge 4.5). Bu seviyede yer alan bir öğretmen sonuca ulaşmada etkindir, öğrenciler kısmen fikir belirtir. Örneğin birinci derste beşinci sınıf iletken ve yalıtkan maddeler konusunda öğretmen “Isı ve sıcaklık farklarını kim söylemek ister?” sorusunu sormuş, Ö4C kodlu öğrenci “Hocam ısı kalorimetreyle, sıcaklık termometreyle ölçülür. En önemli farkı budur hocam.” şeklinde cevaplamıştır. Bununla birlikte öğretmen ikinci ve üçüncü derste konular bittikten hemen sonra öğrencilere konuyla ilgili soru çözdürmüştür. Öğretmen, bir sınıfta öğrenmenin gerçekleştiğini öğrencilerin sorulan sorulara verdikleri

cevaplardan anlaşılacağını, bu yüzden konular bittikten hemen sonra konuyla ilgili soru çözdürdüğünü belirtmiştir.

Sunum aşamasında Tülay Öğretmen birinci derste “BT yok” seviyesindeyken ikinci ve üçüncü derslerde öğrenciler, öğretmen tarafından belirlenen sunum şekline uydularından öğretmenin “Doğrulayıcı” BT seviyesinde olduğu görülmektedir. Örneğin ikinci derste altıncı sınıf bitkilerde büyüme konusunda öğretmen “Çimlenme olayını gözlemlerken çektiğiniz fotoğrafları bizimle paylaşacaksınız.” şeklinde bir yönlendirmede bulunmuştur. Öğretmenin bu aşamada altıncı sınıftaki BT seviyesi beşinci sınıftaki BT seviyesine göre daha yüksektir. Bu durum sınıf düzeyinin ilerlemesiyle açıklanabilir.

4.2.1.4. (Ö8) Gül Öğretmen’e Ait Bulgular

Gül Öğretmen (Ö8) Aydın il merkezinde görev yapmakta olan, Fen bilgisi öğretmenliği bölümünden mezun, mesleki kıdemi 9 yıl olan bir Fen Bilimleri öğretmenidir. Öğretmenin sadece beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin derslerine girmesi nedeniyle 5/A sınıfındaki uygulamaları toplam 8 saat gözlemlenmiştir. Eğitim düzeyi lisans olan Gül Öğretmen, 2013’te yenilenen programla ilgili herhangi bir hizmet içi eğitime katılmadığını belirtmiştir. Öğretmen lisans eğitiminde bilimsel tartışmayla ilgili eğitim aldığını belirtmiştir. Buna rağmen bilimsel tartışmayla ilgili çok az da olsa bilgisinin olduğunu ancak bilimsel tartışmanın tam olarak nasıl uygulandığı konusunda yetersiz olduğunu belirtmiştir. Öğretmen, bilimsel tartışmanın iddia ve gerekçe bileşenleri ile ilgili olarak tam bilimsel anlama sahipken, diğer bileşenlerle ilgili olarak anlama düzeyi iki yönlü anlama ile yanlış anlama düzeyleri arasında değişmektedir. Öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modeli, BTÖ için önerilen modelden farklıdır. Öğretim modelinde problem belirleme, iddia sunma ve açıklama yapma basamaklarına yer vermektedir.

Gül Öğretmen’in sınıfındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri aşağıda yer almaktadır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Gül Öğretmen'in sınıfındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri

Bilimsel Tartışmanın Basamakları	Bilimsel Tartışma (BT) Seviyeleri		
	1.ders	2.ders	3.ders
1.1 Problem Belirleme	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı
1.2 İddia Belirleme	Açık	Açık	Açık
1.3 Gerekeçe Belirleme	Açık	Açık	Açık
2.1 Etkinlik Tasarlama	Gözlenmedi	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı
2.2 Küçük Gruplara Ayırma	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi
3.1 Verilerin Analizi	Gözlenmedi	Doğrulayıcı	Rehberli
3.2 Destekleyici ve Çürütücü Sunma	Yapılandırılmış	Doğrulayıcı	Rehberli
3.3 Kaynak Belirtme	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı	Doğrulayıcı
4. Gözden Geçirme	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi
5. Sonuç Çıkarma	Yapılandırılmış	Yapılandırılmış	Yapılandırılmış
6. Sunum	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi

Problem belirleme aşamasında Gül Öğretmen bütün derslerinde “Doğrulayıcı” BT seviyesindedir (Çizelge 4.6). Örneğin birinci derste kaynama ve buharlaşma konusunda öğretmen “Çamaşırlarımız yazın mı daha hızlı kurur kışın mı?” veya ikinci derste kuvvet ve hareket konusunda “Bizim Dünyadaki ağırlığımızla Aydaki ağırlığımız aynı mıdır?” şeklinde problemler sunmuştur. Gül öğretmen problemleri konuyla ilgili kavramları anlattıktan sonra sunmuştur. Öğretmenin sunduğu problemlerden de anlaşılacağı gibi kaynama ve buharlaşma, kuvvet ve hareket ve sürtünme kuvveti gibi farklı konular işlemesine rağmen bütün derslerinde öğrencilere problemi hazır olarak vermiştir. Öğretmen, öğrencilerin konuya uygun problemler sunamayabileceklerini bu yüzden kendisinin konuyla ilgili problemleri sunmasının daha iyi olacağını belirtmiştir.

İddia ve gerekeçe belirleme aşamalarında öğrenciler konu ile ilgili iddialarını ve gerekeçlerini kendileri belirlediklerinden Gül Öğretmen bütün derslerinde ‘Açık BT’ seviyesindedir (Çizelge 4.6). Örneğin birinci derste kaynama ve buharlaşma konusunda yukarıda belirtilen problemler öğretmen tarafından açıklandıktan sonra öğretmenle öğrencileri arasında aşağıdaki diyaloglar geçmiştir

Ö1D: Hocam bence yazın daha çabuk kurur. (iddia)

Ö2D: Hocam bence gölde bıraktığımız bir bez daha geç kurur. (iddia)

Ö1D: Hocam çünkü yazın sıcaklık fazla onları kurutur. (gerekçe)

Ö2D: Hocam geniş kaptaki su daha çabuk buharlaşır. Çünkü o kabın alanı diğerine göre büyük. (gerekçe)

Öğretmen bu durum için

“Daha önceki derslerimde, öğrencilerim konuyla ilgili benim söylediğim ya da başka arkadaşlarının söylediği şeyleri olduğu gibi kabul ediyorlardı. Bu durumun önüne geçmek için yani bazı şeyleri biraz sorgulayarak kabul etmeleri için çaba harcıyorum. Mesela senin düşüncen ne ya da niye böyle sence diyerek onların sorgulamasını istiyorum.”

şeklinde görüşüne sahiptir. Öğretmenin bu şekilde çaba harcaması zamanla öğrencilerin yönlendirilmeye ihtiyaç duymadan kendi iddialarını oluşturabilmelerine hatta bu iddialarının gerekçelerini belirtebilmelerine yardımcı olduğu anlaşılmaktadır.

Etkinlik tasarlama aşamasında Gül Öğretmen, birinci derste “BT yok” seviyesindeyken ikinci ve üçüncü derste ‘Doğrulamalı BT’ seviyesindedir (Çizelge 4.6). Örneğin ikinci derste kuvvet ve hareket konusunda öğretmen “Çocuklar şimdi elimizdeki dinamometre ile farklı cisimlerin ağırlıklarına bakacağız.” şeklinde bir yönlendirme yapmıştır. Bu aşamadan sonra öğretmen bütün sınıfın görebileceği şekilde dinamometreyle silgi, defter, kitap gibi cisimlerin ağırlıklarını ölçmüştür. Öğretmen konu ile ilgili tasarımı kendisi belirlediği ve öğrencilerden bu tasarımı yapmalarını istediği için “Doğrulamalı” BT seviyesindedir. Öğretmen (ders) sürelerinin yetersiz olduğunu bu yüzden uygulamaları hazır olarak verdiğini ve genellikle kendisinin yaptığını belirtmiştir.

Küçük gruplara ayırma aşamasında Gül Öğretmen bütün derslerde “BT yok” seviyesindedir. Öğretmen uygulamaları sınıfı küçük gruplara ayırarak yapmanın daha etkili olacağını ancak sınıf mevcudunun çok fazla olmaması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenin ders işlediği sınıfın mevcudu 23 kişi olmasına rağmen öğretmen hiçbir dersinde sınıfı gruplara ayırmamıştır.

Verilerin analizi aşamasında Gül Öğretmen sırasıyla “BT yok”, “Doğrulamalı” BT ve “Rehberli” BT seviyelerindedir (Çizelge 4.6). Doğrulamalı BT seviyesinde olan bir öğretmen konu ile ilgili verilerin analizini kendisi yapar. Örneğin ikinci derste kuvvet ve hareket konusunda farklı cisimlerin ağırlıkları ölçüldükten sonra

öğretmen “Ölçümlerimizi yaptık ve bu ölçümler elde ettiğimiz verilerle farklı cisimlerin ağırlıklarının farklı olduğunu görmüş olduk.” şeklinde bir açıklama yapmıştır. Üçüncü derste sürtünme kuvveti konusunda ise aşağıdaki diyaloglar olmuştur:

Öğretmen: Evde deneyi yapan oldu mu çocuklar, neler yaptınız, neler buldunuz?

Ö10D: Hocam en kolay sürtme elim yağlıyken oldu. Elim kuruyken sürtmek diğerlerine göre oldukça zor oldu.

Ö9D: Hocam benim elim sabunluyken daha kolay sürttüm.

Ö2D: Hocam elim kuruyken çok zor oldu ama yağ dökünce çok kolay sürttüm çünkü sürütme azaldı.

Bu durumda öğretmen ikinci derste verilerle ilgili açıklamayı kendisi yaparken, üçüncü derste öğrencilerinin aktif rol alması için onları yönlendirmiştir. Öğretmenin tartışmanın bu aşamasındaki BT seviyesinin etkinlikler değişikçe arttığı söylenebilir. Öğretmen bilimsel tartışma için “Öğrencilere sürekli neler yaptıklarını, neler bulduklarını sorarım bu sayede açıklamaları kendileri yapabilir yani yaptıkları uygulamaları kendileri anlayabilir ve açıklayabilir bu sayede.” şeklinde bir açıklama yapmasına rağmen birinci derste bu aşama gözlemlenmemiştir. Ayrıca ikinci derste gözlemlenmesine rağmen bu aşamada sadece öğretmen aktif rol almıştır. İkinci derste uygulamanı öğretmen kendisi yaptığı için veri analizini de kendisi yapmıştır.

Destekleyici ve çürütücü sunma aşamasında Gül Öğretmen bütün derslerde destekleyici ve çürütücüleri açıklayıcı örnekler verir ve öğrencilerden eksik bölümleri tamamlamalarını istediğinden “Yapılandırılmış” BT seviyesindedir (Çizelge 4.6). Örneğin birinci derste kaynama ve buharlaşma konusunda

Öğretmen: Mesela bütün sıvıların buharlaşması aynı hızda mıdır?

Ö1D: Hayır hocam. Mesela kolonyayı elimize sürüyoruz hemen gidiyor ama su öyle değil. (destekleyici)

Ö3D: Hocam mesela parfümde öyle sıkıyoruz hemen uçuyor.”

Üçüncü derste sürtünme kuvveti konusunda;

Öğretmen: Çocuklar sürtünme kuvveti olmasın diyebileceğiniz bir yer var mı?

Ö2D: Yok hocam. Mesela kışın babam araba kullanıyordu buzlu yola girdik arabamız kaydı az daha kaza yapıyorduk yolda sürtünme olmadığı için öyle oldu. (destekleyici)

Ö3D: Hocam mesela ben paten kullanıyordum birden mıcırly yola girince kullanmakta zorladım.

şeklinde diyaloglar olmuştur. Alıntılardan da anlaşılacağı gibi öğretmen, öğrencilerin destekleyici ve çürütücüler sunabilmeleri için onlara yönlendirici sorular sormuştur. Öğretmenin sınıflarındaki diyalogların neredeyse tamamı öğretmen-öğrenci arasında geçmektedir.

Kaynak belirtme aşamasında Gül Öğretmen bütün derslerde öğrencilere kaynakları hazır olarak verdiğiinden “Doğrulatoryıcı” BT seviyesindedir (Çizelge 4.6). Örneğin ikinci derste kuvvet ve hareket konusunda öğretmen “Çocuklar evde dinamometrelerinizi yaparken ders kitaplarınıza ve internete bakın farklı şeyler bulabilirsiniz.” şeklinde yönlendirmede bulunmuştur. Öğretmen çocukların kaynak olarak sadece interneti kullandıklarını bu yüzden kitapları da kullanmaları için sürekli bunu hatırlattığını belirtmiştir. Öğretmen kaynakları sadece hatırlatmak yerine doğrudan hangi kaynakları kullanmaları gerektiğini belirtmiştir.

Sonuç çıkarma aşamasında Gül Öğretmen bütün derslerde “Yapılandırılmış” BT seviyesindedir (Çizelge 4.6). Bu seviyedeki bir öğretmen sonuca ulaşmada etkindir, öğrenciler kısmen fikir belirtir. Örneğin birinci derste kaynama ve buharlaşma konusunda

‘Öğretmen: Çocuklar kaynama ve buharlaşma arasındaki farkları kim söylemek ister?’

Ö3D: Hocam kaynama her sıcaklıkta olmaz ama buharlaşma her sıcaklıkta olur.

Öğretmen: Aferin. Peki, çocuklar yüzey alanı nasıl etkiliyor buharlaşmayı.

Ö4D: Hocam yüzey alanı büyükse buharlaşma çok olur.

şeklinde diyaloglar olmuştur. Öğretmen bu aşamada derslerinde sonuca ulaşmak için konu bitiminden hemen sonra öğrencilere soru çözdürmüştür. Öğretmen sonuca ulaşmayı yalnızca soru sormak olarak düşündüğü söylenebilir.

Sunum aşamasında Gül Öğretmen bütün “BT yok” seviyesindedir (Çizelge 4.6). Öğretmen bu aşama için “Öğrenciler kendilerini sözlü olarak ifade etseler yeter.

Yani bir şeyler yaptıklarında bunları sözlü olarak sunmaları yeterlidir bence.” şeklinde bir açıklamada bulunmuştur. Ancak hiçbir derste öğrencilerin sözlü sunum yaptıkları gözlemlenmemiştir.

4.2.1.5. (Ö25) Zeki Öğretmen’e Ait Bulgular

Zeki Öğretmen (Ö25) Aydın il merkezinde görev yapmakta olan, Fen ve Tabiat bölümü mezunu, eğitim düzeyi lisans ve mesleki kıdemi 34 yıl olan bir Fen Bilimleri öğretmenidir. Zeki Öğretmen sadece yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin derslerine girmektedir. Zeki Öğretmen’in aynı düzeydeki farklı sınıflardaki uygulamalarının değişip değişmediğini gözlemleyebilmek için 7/A, 7/H ve 7/I sınıflarındaki uygulamaları her bir sınıf için altı saat olmak üzere toplam 18 saat gözlem yapılmıştır. Bilimsel tartışma hakkında daha önce eğitim almadığını belirten Zeki Öğretmen az da olsa bilimsel tartışmanın ne olduğunu bildiğini belirtmiştir. Öğretmen bilimsel tartışmayı, bilimsel alanlarda yapılan tartışmalar olarak tanımlamış ve sadece sınırlı konularda tartışma yapılabileceğini belirtmiştir. Bazı konuların kesin sonuçlar içerdiğini bu yüzden bu tür konularda tartışma yapılamayacağını belirtmiştir. Öğretmen, bilimsel tartışmanın iddia ve gerekçe bileşenleri ile ilgili olarak tam bilimsel anlama sahipken, diğer bileşenlerle ilgili olarak anlama düzeyi iki yönlü anlama ile yanlış anlama düzeyleri arasında değişmektedir. Öğretmenin öğretim modeli, BTÖ için önerilen modelden farklıdır. Öğretim modelinde problem belirleme, uygulama ve açıklama yapma basamaklarına yer vermektedir.

Zeki Öğretmen’in sınıfındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri aşağıda yer almaktadır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Zeki Öğretmen'in sınıfındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri

Bilimsel Tartışmanın Basamakları	Bilimsel Tartışma (BT) Seviyeleri		
	1.ders	2.ders	3.ders
1.1 Problem Belirleme	Doğrulatoryıcı	Doğrulatoryıcı	Doğrulatoryıcı
1.2 İddia Belirleme	Açık	Açık	Açık
1.3 Gerekçe Belirleme	Açık	Açık	Açık
2.1 Etkinlik Tasarlama	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi
2.2 Küçük Gruplara Ayırma	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi
3.1 Verilerin Analizi	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi
3.2 Destekleyici ve Çürütücü Sunma	Doğrulatoryıcı	Doğrulatoryıcı	Doğrulatoryıcı
3.3 Kaynak Belirtme	Doğrulatoryıcı	Doğrulatoryıcı	Doğrulatoryıcı
4. Gözden Geçirme	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi
5. Sonuç Çıkarma	Yapılandırılmış	Yapılandırılmış	Yapılandırılmış
6. Sunum	Gözlenmedi	Gözlenmedi	Gözlenmedi

Problem belirleme aşamasında Zeki Öğretmen bütün derslerde “Doğrulatoryıcı” BT seviyesindedir (Çizelge 4.7). Bu seviyedeki bir öğretmen uygulamalarında konu ile ilgili problemi öğrencilere hazır olarak vermektedir. Örneğin birinci derste 7/I karışımlar konusunu anlattıktan sonra öğretmen

“Mesela anneniz şeftali reçeli yapıyor, şeftaliyi ve suyu karıttırdı ancak işi bitince yeterince şekerli olmadığını gördü. Yakında market yok, olsa bile cebinizde para yok böyle bir durumda ne yapardınız?”

şeklinde öğrencilere bir problem durumu sunmuştur. Öğretmen bu durum için “Öğrenciler konuyla ilgili problem belirlemede zorlanırlar genelde o yüzden ben konuyu anlatırım önce genel olarak sonra pekiştirmeleri için problemler yöneltirim.” şeklinde bir açıklama yapmıştır.

İddia belirleme aşamasında ve gerekçe belirleme aşamasında öğrenciler problemle ilgili iddialarını ve gerekçelerini kendileri belirlediklerinden Zeki Öğretmen bütün derslerde “Açık” BT seviyesindedir (Çizelge 4.7). Örneğin birinci derste 7/I sınıfı karışımlar konusunda öğretmen konuyla ilgili problem durumunu sunduktan sonra öğrenciler aşağıda belirtilen gerekçeleri sunmuşlardır:

Ö1E: Hocam bence biraz daha kaynatmamız gerekir. (iddia)

Ö2E: Hocam biraz daha şeftali eklememiz gerekir bence.(iddia)

Ö3E: Hocam suyundan biraz döksek daha mantıklı olur bence. (iddia) şeklinde iddialar sunmuşlardır. Bu aşamadan hemen sonra;

Ö1E: Hocam çünkü kaynatırsak içindeki su buharlaşır içinde şeker kalır daha şekerli olur. (gerekçe)

Ö2E: Hocam çünkü şeftali eklersek şeker oranını arttırmış oluruz böylece amacımıza ulaşmış oluruz. (gerekçe)

Alıntılardan da anlaşılacağı gibi öğretmenin herhangi bir yönlendirmesine gerek duymadan öğrenciler iddia ve gerekçelerini sunabilmektedirler. Öğretmen bu durum için

“Ben öğrencilerimin öğrenme ortamında aktif olmaları için gayret gösteririm. Yani fikir belirtmeleri bir şeyler söylemelerini isterim. Bir konuda bir problemi hazır olarak verdiğiniz zaman zaten çoğu fikir belirtiyor ve bu fikirlerinin nedenini söylemeye çalışıyor.”

şeklinde bir açıklama yapmıştır. Öğretmen öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olmalarını sadece kendilerine yöneltilen probleme cevap vermeleri olarak algıladığı söylenebilir. Aynı zamanda öğretmen, öğrencilerin iddia ve gerekçeleri kendilerinin sunabilmesini problemin hazır olarak kendilerine sunulması ile ilişkilendirmektedir.

Etkinlik tasarlama, küçük gruplara ayırma, verilerin analizi, gözden geçirme ve sunum aşamalarında Zeki Öğretmen bütün derslerde “BT yok” seviyesindedir (Çizelge 4.7). Aynı düzeydeki farklı üç sınıf olmasına ve farklı konular işlenmesine rağmen öğretmenin sınıflarında bu aşamalar gözlemlenememiştir. Zeki Öğretmen yapılan görüşmelerde sınıfı gruplara ayırma konusunda “Ben uygulamalarımda genelde sınıfı küçük gruplara ayırırım. Çünkü bütün sınıfı tek grup gibi düşünüp uygulamaları yapmak çok zor oluyor.” şeklinde bir açıklama yapmasına rağmen sınıflarında küçük gruplarla çalışmamıştır. Bununla birlikte öğretmen “Ben her zaman öğrencilerimin derslerde aktif olmaları için çaba harcıyorum. Yani fikir belirtmelerini ve bir şeylerle uğraşmalarını isterim” şeklinde bir açıklama yapmasına rağmen öğrenciler bu aşamaların hiçbirinde aktif değildir çünkü bu aşamalara derste yer verilmemiştir.

Destekleyici ve çürütücü sunma aşamasında Zeki Öğretmen bütün derslerde ‘Doğrulayıcı BT’ seviyesindedir (Çizelge 4.7). Bu seviyedeki bir öğretmen destekleyici ve çürütücüleri sunar ve verilerle ilgili açıklamayı kendisi yapar. Örneğin birinci derste 7/H sınıfında elektrik konusunda öğretmen dirençli devreleri anlattıktan sonra öğretmen

“Çocuklar dirençli devre montla denize girip yüzmeye benzer. Bu çok zordur. İşte dirençli devrede de akımın geçmesi zor olur. (destekleyici) ve 7/A sınıfında karışımlar konusunda öğretmen konuyu anlattıktan sonra “Tostta ve ayran nasıldır diye sormuştuk bu ikisi de karışımdır çünkü birden fazla madde var içinde. Mesela ayran biraz beklediğinde katı kısmı altta toplanmaya başlıyor değil mi?”

şeklindeki destekleyiciler sunmuştur. Öğretmen “Öğrencilerimin derslerimde daha aktif olmalarını sağlamaya çalışıyorum her zaman.” şeklinde bir açıklama yapmasına rağmen bütün sınıflarında her konuyla ilgili örnekleri ve destekleyici ifadeleri tamamen kendisi vermiştir.

Kaynak belirtme aşamasında Zeki Öğretmen bütün derslerinde öğrencilere kaynakları hazır olarak verdiğiinden “Doğrulayıcı” BT seviyesindedir (Çizelge 4.7). Örneğin 7/H sınıfına karışımlar konusunda ödev verdikten sonra öğretmen “Çocuklar bunun için bir de çalışma kitaplarınıza bakın.” şeklinde bir yönlendirmede bulunmuştur. Öğretmen, öğrencilerin ders kitapları gibi kaynakları ders esnasında konuyla ilgili veri toplayabilmeleri için kullanmaya teşvik etmesi gerekirken bütün derslerinde öğrenciler kitapları sadece soru çözmek ya da verilen ödevleri buradan takip etmek için kullanmıştır.

Sonuç çıkarma aşamasında Zeki Öğretmen bütün derslerde “Yapılandırılmış” BT seviyesindedir (Çizelge 4.7). Bu seviyede yer alan bir öğretmen sonuca ulaşmada etkindir, öğrenciler kısmen fikir belirtir. Örneğin birinci derste 7/A sınıfı karışımlar konusunda öğretmen konu anlatımını bitirdikten sonra

Öğretmen: Çocuklar tahtaya yazdığım karışımlardan hangileri homojen hangileri heterojen karışımdır?

Ö7E: Hocam: şekerli su homojendir. Ayran heterojen karışımdır.

Ö5E: ‘Hocam kolonya homojen karışımdır. Çamurlu su heterojen karışımdır.

şeklinde diyaloglar olmuştur. Öğretmen bütün sınıflarında konu bittikten hemen sonra öğrencilere konuyla ilgili sorular çözdürmüştür.

Her öğretmenin bütün uygulamalarında genel olarak yer aldığı bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri; öğretmenlerin her bir dersten aldığı toplam puanların, toplam ders sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir. Öğretmenin genel ortalaması 0-1 aralığında ise BT açıklık seviyesi “Doğrulayıcı”, 1-2 aralığında ise “Yapılandırılmış”, 2-3 aralığında ise “Rehberli” ve 3-4 aralığında ise “Açık”

tır. Her öğretmenin bütün uygulamalarında genel olarak yer aldığı BT'nin açıklık seviyeleri aşağıda sunulmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Her öğretmenin bütün uygulamalarında genel olarak yer aldığı bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri

Öğretmen kodu	Bilimsel tartışma seviyesi
Sevcan Öğretmen (Ö17)	Rehberli-Açık
Emel Öğretmen (Ö7)	Doğrulayıcı-Rehberli
Tülay Öğretmen (Ö13)	BT Yok-Doğrulayıcı
Gül Öğretmen (Ö8)	Doğrulayıcı-Yapılandırılmış
Zeki Öğretmen (Ö25)	BT Yok-Doğrulayıcı BT

Çizelge 4.8 incelendiğinde durum çalışmasına katılan öğretmenlerin BT seviyelerinin genel olarak düşük olduğu söylenebilir. Yalnızca Ö17 kodlu öğretmenin BT seviyesinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumun öğretmenin hem lisans hem de yüksek lisans eğitimlerinde BT ile ilgili eğitim almış olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

4.2.2. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi ‘‘Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmanın öğretime yönelik öğretim modelleri ile uygulamalarındaki bilimsel tartışma seviyeleri arasındaki ilişki nasıldır?’’ şeklinde ifade edilmiştir. Durum çalışmasında yer alan öğretmenlerin mesleki kıdemleri, BTÖ ile ilgili öğretim modelleri, uygulamalarındaki öğretim modelleri ve BT seviyeleri aşağıda sunulmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 Öğretmenlerin bilimsel tartışmanın öğretimi ile ilgili öğretim modelleri ve bilimsel tartışma seviyeleri

Mesleki kıdem	Öğretmen kodu	BTÖ öğretim modeli		Bilimsel tartışma seviyesi
4	Ö17	Yedi bileşenli	PB-İS-GA-U-P-GG-S-SY	Rehberli-Açık
13	Ö7	Üç bileşenli	PB-İS-AY	Doğrulayıcı-Rehberli
16	Ö13	Üç bileşenli	PB-U-AY	BT Yok-Doğrulayıcı
7	Ö8	Üç bileşenli	PB-İS-AY	Doğrulayıcı-Yapılandırılmış
34	Ö25	Üç bileşenli	PB-U-AY	BT Yok-Doğrulayıcı BT

Not. PB: Problem Belirleme, AY: Açıklama Yapma, U: Uygulama, GG: Gözden Geçirme, İS: İddia Sunma, SÇ: Soru Çözme, KS: Kanıt Sunma, P: Paylaşma, GHİ: Günlük Hayatla İlişkilendirme, GS: Gerekçe Sunma, GA: Gruplara Ayırma, S: Sonuç, SY: Sunum Yapma.

Çizelge 4.11 incelendiğinde Ö17 kodlu öğretmenin, BTÖ ile ilgili öğretim modelinde yer verdiği bütün basamaklara sınıf uygulamalarında da yer verdiği söylenebilir. Bununla birlikte öğretim modelinde yer vermediği gerekçe sunma ve kaynak belirtme basamaklarına uygulamalarında yer verdiği anlaşılmaktadır. Öğretmenin hem BTÖ ile ilgili öğretim modelinin hem de uygulamalarındaki öğretim modelinin BTÖ için önerilen modele benzer olduğu söylenebilir. Bu durumda öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modelinin, hem uygulamalarındaki öğretim modeli hem de sınıf uygulamalarındaki BT seviyesi ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Ö7 kodlu öğretmen incelendiğinde BTÖ ile ilgili öğretim modelinde yalnızca problem belirleme, iddia sunma ve açıklama yapma basamaklarına yer verdiği görülmektedir. Uygulamalarında ise bu basamaklara ek olarak gerekçe sunma, uygulama ve gruplara ayırma basamaklarına da yer vermiştir. Dolayısıyla öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modeli ile uygulamalarındaki öğretim modeli birbirinden farklıdır. Ö7 kodlu öğretmen uygulamada daha çok basamağa yer vermesine rağmen uygulamalarındaki BT seviyesiyeleri genel olarak “Doğrulayıcı” ve “Rehberli”dir. Dolayısıyla öğretmenin hem öğretim modeline göre hem de uygulamalarındaki BT seviyesine göre öğretmen merkezli anlayıştan kopmadığı söylenebilir. Yani öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modeli ile uygulamalarındaki BT seviyesinin ilişkilidir.

Çizelge 4.11 incelendiğinde Ö13 kodlu öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modelinde problem belirleme, uygulama ve açıklama basamaklarına yer verdiği görülmektedir. Uygulamalarında ise bu basamaklara ek olarak sonuç çıkarma basamağına ve yalnızca birer uygulamasında gerekçe sunma ve sunum basamaklarına yer verdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretim modelinde yer almasına rağmen, uygulama basamağına yalnızca iki dersinde yer verdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin BT ortamında kendi iddialarının doğruluğunu denemek için deneyler veya etkinlikler tasarlayarak uygulamalar yapmalıdır. Öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modeli ile uygulamalarının ilişkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.11 incelendiğinde Ö8 kodlu öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modelinde problem belirleme, iddia sunma, açıklama basamaklarına vermiştir. Uygulamalarında bu basamaklara ek olarak gerekçe sunma, sonuç çıkarma ve yalnızca iki dersinde uygulama basamağına yer verdiği belirlenmiştir. Öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modeli ile uygulamalarının farklılaştığı belirlenmiştir. Öğretmenin hem BTÖ ile ilgili öğretim modelinde hem de sınıf uygulamalarında BT seviyesinden “Açık” seviyede BT uygulamalar yapmada yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen, öğretim modelinde yer vermemesine rağmen uygulamalarında BTÖ için önerilen problem belirleme, iddia sunma, gerekçe sunma, sonuç çıkarma basamaklarına yer vermiştir. Ancak buna rağmen uygulamalarındaki BT seviyeleri genel olarak “Doğrulayıcı” ve “Yapılandırılmış” tır. Öğretmenin öğretim modeli incelendiğinde öğretmen merkezli öğretim anlayışına sahip olduğu söylenebilir. Uygulamalarındaki BT seviyesine bakıldığında yine öğretmen merkezli bir anlayışla uygulamalarını sürdürdüğü söylenebilir. Bu yüzden öğretmenin öğretim modelinin uygulamalarıyla ilişkili olduğu söylenebilir.

Ö25 kodlu öğretmen ise BTÖ ile ilgili öğretim modelinde problem belirme, uygulama ve açıklama basamaklarına yer vermiştir. Uygulamalarında ise bu basamaklara ek olarak gerekçe sunma ve sonuç çıkarma basamaklarına yer verdiği belirlenmiştir. Dolayısıyla öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modeli ile uygulamalarındaki öğretim modelinin farklılaştığı anlaşılmaktadır. Öğretmenin BTÖ ile ilgili öğretim modeline göre BT’yi etkili bir şekilde kullanmadığı söylenebilir. Bununla birlikte öğretmenin sınıf uygulamalarındaki BT seviyesi de öğretmenin BT’yi “Açık” seviyede kullanmadığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla öğretmenin öğretim modeli ile uygulamalarındaki BT seviyesinin ilişkili olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin tartışmanın basamaklarını bilmedikleri ancak buna rağmen uygulamalarında bu basamaklara yer verdikleri anlaşılmaktadır. Bu yüzden tartışmanın basamaklarının farkında olmadıkları söylenebilir. Ancak tartışmanın basamaklarına yer veriyor olmalarına rağmen tartışma çoğu öğretmen tarafından öğretmen merkezli olarak yapılmıştır. Bu da öğrencilerin tartışma için gerekli becerileri kazanmasına tartışmayı başlatmasına, tartışmayı sürdürmesine ve sonlandırmasına izin vermedikleri anlaşılmaktadır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmada Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmaya yönelik görüşleri, bilimsel tartışmanın bileşenlerini anlama düzeyleri, bilimsel tartışmanın öğretimine yönelik öğretim modelleri ve sınıf uygulamalarındaki bilimsel tartışmanın açıklık seviyeleri incelenmiştir. Araştırmanın nicel ve nitel aşamalarına ait sonuçlar ve tartışma ayrı ayrı ele alınmıştır.

5.1.1. Araştırmanın Nicel Bölümüne İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada öğretmenlerin bilimsel tartışmanın bileşenlerini (BTB) anlama düzeyleri ve bilimsel tartışmanın öğretimine (BTÖ) yönelik öğretim modelleri incelenmiştir. Bu amaçla 25 öğretmenle tarama çalışması yapılmıştır.

Öğretmenlerin BTB'leri anlama düzeylerinin ve BTÖ ile ilgili öğretim modellerinin BT'ye dayalı nitelikli uygulamalar yapmak için yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Öğretmenlerin bilimsel tartışmanın; iddia, gerekçe ve destekleyici bileşenleriyle ilgili olarak “Tam bilimsel anlama” düzeyinde oldukları; veri, sınırlayıcı (niteleyici) ve çürütücü bileşenleriyle ilgili olarak “İki yönlü anlama” ve “Yanlıştırma” düzeylerinde oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Öğretmenlerin sınıflarında BT'ye dayalı nitelikli uygulamalar yapma becerilerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Özcan (2016) öğretmenlerin birçoğunun BT, BT'de yer alan kavramlar ve BT'de kullanılan etkinliklerle ilgili olarak yeterli farkındalığa sahip olmadığını belirlemiştir. Newton vd. (1999) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin bilimsel tartışmayla ilgili bilgiye ve beceriye sahip olmadıklarını belirlemişlerdir. O halde, 2013 yılında yenilenen programda vurgulanmasına rağmen, öğretmenler tartışmanın bileşenleriyle ilgili anlama düzeylerinin yetersiz olduğunun farkında değildirlir. Öte yandan Erduran vd., (2004)'ne göre BT'nin niteliğini bu süreçte kullanılan bileşen sayıları belirlemektedir. Bilimsel tartışma ortamında diğer bileşenlerle birlikte çürütmelerin varlığı tartışmanın kalitesini gösteren en önemli öğe olarak belirtilmektedir (Zohar ve Nemet, 2002; Erduran vd., 2004; Sadler ve Fowler, 2006; Dawson ve Venville, 2010). Oysa öğretmenlerin çürütücü, sınırlayıcı ve veri bileşenlerini anlama düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Buna karşın öğretmenlerin iddia ve gerekçe bileşenlerine anlama düzeyleri “Tam bilimsel anlama”dır. Ancak bu çelişkili durum sınıflarda nitelikli bir BT'nin

gerçekleşemeyeceğinin göstergesi olabilir. Çünkü Dawson ve Venville (2010)'ye göre BT sadece iddiadan oluşuyorsa 1. seviye olarak; iddia ve gerekçeden oluşuyorsa 2. seviye yani düşük bir seviye olarak değerlendirilmektedir. Öğretmenlerin anlamlarını veya örnek ifadelerini bilmedikleri bileşenleri BT ortamında kullanamayacağı söylenebilir. Bu bileşenleri kullansalar bile etkili bir şekilde kullanamayacakları söylenebilir. Çünkü BT ortamında bileşenlerin kullanılma sıklığı kadar, hangi bileşenin BT'nin hangi basamağında kullanılıyor olmasının da önemli olduğu bilinmektedir. Örneğin Chen ve Steenhoek (2013) BTÖ için önerdiği modelde, iddia ve gerekçe bileşenleri problem belirleme basamağından hemen sonra, veri bileşeni verilerin analiz ve paylaşma basamağından sonra ve destekleyici ve çürütücü bileşenleri ise gözden geçirme basamağında sunulmaktadır. Yani iddia bileşenin anlamını veya örnek ifadesini bilmeyen bir öğretmen, bu bileşenin problem belirleme aşamasından hemen sonra sunulması yerine başka basamaklarda sunması aynı etkiyi göstermeyebilir. Dolayısıyla BT niteliğini düşürebilir.

Yıldırım (2013) öğretmenlerin BT'nin programı yetiştirme, sınıfların kalabalık olması ve zaman sıkıntısı gibi olumsuzluklar nedeniyle kullanımının zor olacağı görüşünde olduklarını belirlemiştir. Sampson (2009) öğretmenlerin sınıflarda BT'ye dayalı uygulamalar yapmanın fen eğitimine ve öğretime katkılar sağlayacağı ancak sınıflarda yüksek kalitede BT ortamlarının oluşturulamayacağı görüşünde olduklarını belirlemiştir. Öğretmenlerin sınav baskısı, konunun içeriği, sınırlı zaman ve sınıf yönetiminden kaynaklanan olumsuzluklar nedeniyle bu görüşe sahip olduklarını belirtmiştir. Bu durumda, öğretmenlerin tartışmanın bileşenleriyle ilgili bilgi sahibi olsalar bile kapsama bağlı bu özellikler nedeniyle uygulamalarının eksik olacağı anlaşılmaktadır.

Öğretmenlerin BTÖ ile ilgili öğretim modelleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin öğretim modellerinde BTÖ için önerilen birçok basamağa yer vermedikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin büyük bir kısmının öğretim modellerinde yalnızca problem belirleme, uygulama ve açıklama yapma basamağına yer verdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Katherine vd. (2010) öğretmenlerin öğretim anlayışlarının sınıftaki bilimsel tartışmayı etkilediğini belirtmektedir. Bu durumda öğretmenlerin öğretim modellerinin sınıftaki öğretim anlayışlarına göre şekillendiği söylenebilir. Yani öğretmenlerin öğretim modelleri uygulamalarında BT'yi kullanma durumları hakkında bilgi verebilir. Bu öğretmenlerin öğretim modellerinden anlaşılacağı üzere sınıflarındaki

uygulamalarını daha çok geleneksel öğretim anlayışıyla sürdürdükleri söylenebilir. Dolayısıyla bu öğretmenlerin sınıflarında BT'yi etkili bir şekilde kullanamadıkları söylenebilir. Çünkü BTÖ'ye yönelik öğretim modellerinde, öğrencileri öğretim sürecinde işbirlikli çalışmaya teşvik ederek, aktif roller almalarını sağlayacak ve bu sayede BT'yi etkili kılacak gruplara ayırma, iddia ve gerekçe sunma, gözden geçirme, sonuç çıkarma ve sunum yapma gibi basamaklara yer vermedikleri belirlenmiştir. BT'nin etkili olmasında öğrenci-öğrenci etkileşiminin önemli olduğu dolayısıyla işbirlikli çalışmalara yer verilmesinin oldukça önemli olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin kendilerine göre modeller geliştirdikleri anlaşılmaktadır. Bu durum programın tartışmayla ilgili vurgusunun öğretmenler tarafından kendi sınıf ortamlarına ve okulun/çevrenin özelliklerine göre adapte edildiğini göstermektedir. Öğretmenlerin buldukları sınıf ortamları veya buldukları çevre öğretmenlerin öğretim anlayışını etkileyebilir. Nitekim Martin ve Hand (2009) BT ortamının öğretmenlerin öğretim anlayışlarını geliştirdiğini belirtmiştir. Bu durum göz önüne alınırsa öğretmenlerin öğretim anlayışlarının buldukları ortama göre şekillendiği ve bunun öğretim modellerine yansıdığı söylenebilir.

5.1.2. Araştırmanın Nitel Bölümüne İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada öğretmenlerin uygulamalarındaki BT'nin açıklık seviyeleri ve bu açıklık seviyeleri ile öğretmenlerin BTÖ'ye yönelik öğretim modelleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla araştırmaya katılan beş öğretmenin sınıf içi uygulamaları gözlemlenmiştir.

Sınıf içi uygulamalarında iki öğretmenin (Ö13 ve Ö25) genel olarak BT seviyelerinin “BT Yok-Doğrulayıcı” iki öğretmenin (Ö7 ve Ö8) “Doğrulayıcı-Yapılandırılmış” ve yalnızca bir öğretmenin (Ö17) “Rehberli-Açık” olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Bütün öğretmenlerin uygulamalarında problem belirleme basamağına yer verdiği belirlenmiştir. Ancak bu basamakta bütün öğretmenlerin problem durumunu öğrencilere hazır olarak verdiği belirlenmiştir. “Açık” seviyedeki bir BT ortamında problem durumunun öğrenciler tarafından belirlenmesi gerekir. Öğretmenlerin bu durumu öğrencilerin problem belirleme becerilerinin istenilen düzeyde olmamasına ve sürenin sınırlı olmasına bağladıkları belirlenmiştir.

İddia ve gerekçe sunma basamaklarında bütün öğretmenlerin “Açık” BT seviyesinde oldukları belirlenmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin bu basamaklarda diğer basamaklara göre daha aktif oldukları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin bu basamaklarda aktif olmaları BT seviyesinin “Açık” olması için gerekli olduğu ancak yeterli olmadığı söylenebilir. “Açık” seviyeli bir BT ortamında öğrencilerin BT basamaklarının tamamında aktif olmaları gereklidir. Bütün öğretmenler uygulamalarında bu basamaklara yer vermelerine rağmen öğretmenlerin BT seviyeleri “Doğrulayıcı” ve “Yapılandırılmış” tır.

Etkinlik tasarlama basamağında yalnızca bir öğretmenin BT seviyesinin “Açık” iki öğretmenin BT seviyesinin “Doğrulayıcı” olduğu belirlenmiştir. İki öğretmenin ise uygulamalarında bu basamağa yer vermediği belirlenmiştir. Öğretmenlerin bu basamakta etkinlik veya deneyleri öğrencilere hazır olarak verdikleri belirlenmiştir. “Açık” seviyedeki bir BT ortamında etkinlik veya deneylerin öğrenciler tarafından tasarlanması gerekir. Yalnızca iki öğretmenin uygulamalarında sınıflarını küçük gruplara ayırarak uygulamalarını sürdürdükleri belirlenmiştir. Etkili bir BT ortamının oluşturulabilmesi için küçük gruplarla çalışılması önemli olabilir. Berland (2008) öğrencilerin bilimsel tartışma sürecine uyum sağlayabilmesi için sınıf içi uygulamalarda birbirleriyle etkileşime girmelerine fırsat verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Öğretmenlerden yalnızca ikisinin verilerin analizi ve paylaşma basamağına yer verdiği belirlenmiştir. Diğer öğretmenlerin uygulamalarında bu basamağına yer vermedikleri belirlenmiştir. Destekleyici ve çürütücü sunma basamağında yalnızca bir öğretmenin BT seviyesi “Açık” tır. İki öğretmenin uygulamalarında bu basamağına yer vermedikleri, iki öğretmenin ise bu basamaktaki BT seviyelerinin “Doğrulayıcı” olduğu belirlenmiştir. Katherine vd., (2010) üç fen bilimleri öğretmeni ve öğrencileriyle yaptıkları çalışmada yalnızca bir öğretmenin sınıfında, öğrenciler arası etkileşimler olduğu ve öğrencilerin akranları tarafından sunulan fikirleri açıkça desteklediğini veya çürütücüler sunduğunu belirlemişlerdir. Bu durumun öğretmenin uygulamalarında yönlendirici ve açık sorular sormasına bağlı olduğunu belirtmiştir. BT’ye dayalı uygulamalarda konu ile ilgili problem durumu sunulduktan sonra bu problemle ilgili olarak öğrencilerin iddialarını ve gerekçelerini belirtmeleri için öğrencilere anlaşılır sorular sorulmalıdır. Bununla birlikte öğrencilerin gözden geçirme basamağında destekleyici ve çürütücüler sunabilmeleri için öğretmenlerin açık ve anlaşılır sorularla yönlendirmeler yapması gerekir.

Öğretmenlerden yalnızca bir tanesinin öğrencilerini ders kitabının yanında, internet, farklı kitaplar ve defter gibi kaynakları kullanmaya teşvik ettiği belirlenmiştir. Gözden geçirme basamağına yalnızca bir öğretmenin yer verdiği belirlenmiştir. Gözden geçirme basamağı öğrencilerin kavram yanlışlarının düzeltilebileceği bir basamak olmasına rağmen öğretmenlerin çoğunun bu basamağına yer vermediği belirlenmiştir. Lee ve Lin (2005) öğretmenlerin, öğrencilerin bazı konuları tam olarak anlayamadıklarını bildikleri halde uygulamalarına devam ettiklerini belirlemiştir. Bu durumun nedeninin (sınav baskısı, konu içeriği, sınırlı zaman ve sınıf yönetimi) ve öğretim anlayışları olduğunu belirlemiştir. Bütün öğretmenlerin uygulamalarında sonuç çıkarma basamağında öğrencilerin biraz daha aktif olduğu belirlenmiştir.

İki öğretmenin, öğrencilerin sonuca kendileri ulaşabilmeleri için onları yönlendirmeye çalıştığı belirlenmiştir. Ancak diğer öğretmenlerin sonuca ulaşmak adına yalnızca konu ile ilgili soru çözdürdükleri belirlenmiştir. Bilimsel tartışma sürecinin özetlendiği sunum basamağına yalnızca bir öğretmenin yer verdiği belirlenmiştir. Oysa sunum basamağında öğrenciler bütün süreci tekrar görme şansı elde ettikleri için BT sürecinin nasıl yapılması gerektiğini öğrenme fırsatı bulurlar.

Gözlem süresi boyunca yalnızca bir öğretmenin sınıfında BT seviyesi yükselmiştir. Bu öğretmenin bütün uygulamalarını BT'ye dayalı olarak gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. Bu durumun öğrencilerin zamanla BT ortamına alışmalarında ve buna bağlı olarak süreçte daha aktif olmalarında etkili olduğu belirlenmiştir. McNeill (2008) öğretmenlerin BT ortamında öncelikle öğretici bir anlayış sergilemeleri gerektiğini belirtmektedir. Yani nitelikli bir BT için öncelikle öğrencilere BT'nin nasıl yapılması gerektiğinin öğretilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Nitelikli bir BT için BT'nin sınıfta nasıl uygulandığı önemlidir. Berland (2008) BT modeli kullanılmadan BT yapılan sınıflardaki öğretmenlerin geleneksel anlayışlarından kopmadığını ve öğrencilerin işbirlikli çalışmalar yapmalarına rağmen BT niteliğinin düşük olduğunu belirlemiştir.

Öğretmenlerin bilimsel tartışmaya dayalı bir öğretimi nasıl gerçekleştireceklerini bilmedikleri ve buna yönelik eğitimler almaları gerektiği ortadadır. Öğretmenlerin bilimsel tartışma becerilerinin gelişmesi oldukça zor bir amaçtır (Sadler, 2006). Öğretmenler için tartışma becerileri zor olmasına rağmen öğrenilmesi gerekir. Tartışmaların zaman alıcı olması, süreçte önceden tahmin edilememesi ve sonucun

belirsiz olması gibi nedenlerden dolayı öğretmenler tartışmalardan vazgeçmektedir (Monk, 2005). Öğretmenlerden öğrencilerini bilimsel tartışmaya katmasını beklemeden önce, öğretmenlerin bu tür durumlara nasıl yaklaşacakları konusunda rehberliğe ihtiyaçları olduğu açıktır (Duschl ve Osborne, 2002). Bilimsel tartışma kullanımının evrensel olmaması yani öğretmene bağlı olması farklı olması BT seviyelerini etkiler (Simon vd., 2003). Öğretmenlerin sınıflarda bilimsel tartışmaya dayalı eğitim konusunda pedagojik becerilerden ve yeterliliklerden yoksun olmaları göze çarpan en büyük olumsuzluktur (Driver vd., (2000). Newton vd., (1999) araştırmalarında ortaokul fen öğretmenlerinin derslerinde, öğrencilerine bilimsel tartışma becerilerini geliştirme ve tekrar etme fırsatı verip vermediklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Newton vd., (1999) öğretmenlerin yeterli beceriye sahip olmamasının yanı sıra, program yetiştirme endişelerinin olması ve farklı bir değerlendirme sistemleri olması nedeniyle bilimsel tartışmanın uygulanmadığını vurgulamışlardır. Kale, Aktamış ve Özcan (2014) da yüksek lisans eğitimi alan öğretmenlerle ilgili yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin argümantasyon kavramını bu süreçte ilk kez duydukları ve eğitim sürecinde argümantasyonu sınıflarda nasıl uygulayacakları konusunda eğitim öncesinde bir farkındalıklarının olmadığını, eğitim sonrasında ise farkındalıklarının arttığını ortaya koymuştur. Simon vd., (2006), araştırmalarını 12 fen bilgisi öğretmeni ile yürütmüşlerdir. Çalışmalarında hizmet içi eğitim kursu verildikten sonra öğretmenlerin bilimsel tartışma becerilerinin gelişimini incelemişlerdir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin sınıflarında bilimsel tartışma etkinliklerini kullandıklarını tespit etmişlerdir. Özseveç ve Altun (2014), BT eğitimi almamış öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının zengin bir tartışma ortamı oluşturamadıklarını vurgulamaktadır.

Geleneksel anlayıştan kopamayan öğretmenler sınıf tartışmasında egemen olmaktadır ve bilimsel durumların tartışılmasını ilerletmeye eğilimli olmamaktadırlar (Martin ve Hand, 2009). Bunun nedenini ise; sınav baskısı, konu içeriği, sınırlı zaman ve sınıf yönetimi gibi sebeplerin yanında iç deneysel faktörler (kişisel eğitimi deneyim, inanç ve yapılandırma ve soruşturma anlayışı) gibi etkenler olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmanın durum çalışması basamağında yer alan öğretmenlerin, süre sıkıntısının ve programı yetiştirme gibi bir sıkıntılarının olmadığı, aynı zamanda sınıf mevcudunun kalabalık olmadığı ve sınav baskısının en az olduğu sınıf düzeylerine giren öğretmenlerin de sınıf içi uygulamaları gözlemlenmiştir. Ancak buna rağmen bu beş öğretmenden yalnızca

bir tanesinin uygulamalarındaki BT seviyesinin “Açık” olduğu belirlenmiştir. Öğretmenler her ne kadar BT’yi sınıf ortamına entegre edememenin nedeni olarak farklı sebepler sunsalar da BT hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları sınıf içi uygulamalarında BT’ye dayalı uygulamalar yapamamalarındaki en önemli sebep olarak görülebilir. Fen sınıflarında bilimsel tartışmanın uygulanması için fırsatların olmaması ve sınıfta tartışmacı söylem oluşturmada öğretmenlerin pedagojik becerilerinin eksikliği, alanda ilerlemenin önündeki en büyük engellerdir (Wiley ve Sons, 2000).

Öğretmenlerin sınıf uygulamalarındaki BT seviyelerinin daha önce BT ile ilgili eğitim alma durumlarına ve mesleki kıdemlerine göre farklılaştığı belirlenmiştir. BT ile ilgili eğitim alan ve mesleki kıdemi düşük olan öğretmenlerin BT seviyelerinin “Açık” ve “Yapılandırılmış” olduğu, diğer öğretmenlerin ise “Doğrulayıcı” olduğu belirlenmiştir. Yüksek lisans eğitiminde BT ile ilgili eğitim alan öğretmenin BT seviyesinin “Açık” olduğu belirlenmiştir. Yıldırım (2013) öğretmenlerin mesleki deneyiminin BT’nin uygulanmasında büyük farklar oluşturmadığını belirtmiştir.

Öğretmenlerin BTÖ ile ilgili öğretim modellerinin sınıf uygulamalarındaki BT seviyeleriyle ilişkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). BTÖ ile ilgili öğretim modelleri aynı olan öğretmenlerin sınıf uygulamalarındaki BT seviyelerinin de aynı olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin öğretim modellerinde yer verdikleri bütün basamaklara uygulamalarında da yer verdikleri belirlenmiştir. Bütün öğretmenlerin hem öğretim modellerinde hem de uygulamalarında problem belirleme, iddia sunma ve gerekçe sunma basamaklarına yer verdikleri belirlenmiştir. Sınıfta BT yapmak için önerilen stratejiler incelendiğinde ortak noktalarından biri belirtilen bu üç basamağa yer vermeleri olduğu söylenebilir. Öğretmenler bu basamaklara hem öğretim modellerinde hem uygulamalarında yer vermelerine rağmen BT seviyelerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bu basamakların BT için gerekli olduğu ancak “Açık” seviyeli bir BT için yeterli olmadığı söylenebilir. Bununla birlikte uygulamalarında BTÖ için önerilen birçok basamağa yer vermesine rağmen bazı öğretmenlerin BT seviyelerinin “Doğrulayıcı” ve “Yapılandırılmış” olduğu belirlenmiştir. Bu durum öğretmenlerin öğretim anlayışlarıyla ilişkili olabilir. Yani öğretmen merkezli öğretim anlayışlarından kaynaklandığı söylenebilir. Dolayısıyla “Açık” seviyede BT uygulamaları için BTÖ için önerilen basamaklara yer vermenin yeterli olmadığı söylenebilir. Asıl önemli olanın bu basamaklara yer vermekle birlikte bu

basamaklarda öğrencilerin aktif olması ve öğrenci-öğrenci etkileşiminin en üst seviyede olması olduğu söylenebilir.

Fen eğitiminde BT'nin uygulanması ile ilgili zorlukları ortaya koyan çalışmaların bulguları, fen eğitiminde BT'nin uygulanabilmesinin ancak öğretmenlerin BT ile ilgili anlayışlarının ve buna bağlı olarak öğretim uygulamalarının değişmesiyle mümkün olabileceğine işaret etmektedir. Bu nedenle birçok çalışmada fen eğitiminde BT'yi desteklemeye yönelik etkin hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitiminin önemi vurgulanmıştır (Zeidler, 1997; Newton vd., 1999; Driver vd., 2000; Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Öğretmenlerin BT'ye dayalı uygulamalar yapabilmeleri için eğitim almaları önemli olabilir ancak bu eğitimin nasıl verilmesi gerektiği de oldukça önemlidir.

Öneriler

Öğretmenlerin bilimsel tartışmayı anlama ve uygulama seviyelerinin belirlendiği bu çalışmada, öğretmenlerin seviyelerinin öğrencilerin bilimsel tartışma düzeylerini ve becerilerini nasıl etkilediği araştırılabilir. Öte yandan, öğretmenlerin tartışmalarında kullandıkları farklı seviyeler, öğrencilerin amaç yönelimleri, fene yönelik öz yeterlikleri ve feni öğrenme anlayışlarını da etkileyebilir.

Bu çalışmada, öğretmenlerin BT ile ilgili aldıkları eğitim, onların anlama düzeylerini veya sınıf uygulamalarını etkileyebilmektedir. Bu durumlar dışında hangi etkenlerin öğretmenlerin bilimsel tartışma seviyelerini etkilediği araştırılabilir. Örneğin, öğretmenlerin öğrenme ve öğretimle ilgili epistemolojik inançları, ölçme ve değerlendirme anlayışları sınıf uygulamaları arasında nasıl bir ilişkinin olabileceği araştırılabilir.

Öğretmenlerin hem anlama hem de uygulama seviyelerinde, programın önerdiği araştırma/sorgulama stratejisine dayalı bilimsel tartışmanın yer almadığı açıktır. Bu durum, Chen ve Steenhoek (2013)'in bilimsel tartışmanın öğretimi için önerdiği modelin veya bilimsel tartışmanın öğretimi için önerilen diğer modellerin öğretmenlere hizmet içi eğitimler aracılığıyla öğretilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu eğitimlerde, bu çalışmada yapıldığı gibi öncelikle öğretmenlerin bilimsel tartışmayı nasıl anladıkları ortaya çıkarılmalı, daha sonra bu anlama düzeylerine göre öğretmenlere eğitim sağlanmalıdır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre bir eğitim sağlanacak olursa, öncelikle veri, sınırlayıcı

ve çürütücü bileşenlerinin yer alması önerilmektedir. Öte yandan öğretmenlerin sınıf uygulamalarında bilimsel tartışmanın basamaklarına yer verebildikleri ama bu basamaklarda öğrencilerin pasif rollerde oldukları belirlenmiştir. Öğretmenlerin, uygulamalarında yer verdikleri BT basamaklarında öğrencilerin ne tür sorumluluklar alması gerektiği noktasında yetersiz oldukları belirlenmiştir. Dolayısıyla öğretmenlere bilimsel tartışma ortamında öğrenci rolleri ile ilgili eğitim verilebilir.

KAYNAKLAR

- Açıkğöz, K.Ü. 2003. Aktif Öğrenme. Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.
- Akgün, Ş. 2009. Öğretmen ve Adaylarına Fen Bilgisi Öğretimi.(6. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Akkaya, M.M. 2006. Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Moment Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü
- Akpınar, E., Ergin, Ö. 2005. Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmeninin Rolü. **İlköğretim Online** [Elektronik Journal], 4(2), 55-64. Erişim [http://ilkogretim-online.org.tr] (Erişim Tarihi: 08.10.2017).
- Akpınar, Y., Ardaç, D., Er-Amuce, N. 2014. Development and Validation of an Argumentation Based Multimedia Science Learning Environment: Preliminary Findings. **Procedia- Social and Behavioral Sciences**, 116: 3848-3853.
- Aldağ, H., 2006. Toulmin tartışma modeli. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 15, Sayı 1,13-34.
- Anagün, Ş.S., Budan, N. (Ed.). 2016. Fen Bilimleri Öğretimi. (2. Baskı). Anı Yayıncılık, Ankara
- Ayar Kayalı, H., Öztürk Ürek, R., & Tarhan, L. 2002. Kimya Ders Programı Maddenin Yapısı Ünitesindeki “Bağlar” Konusunda Aktif Öğrenme Destekli Yeni Bir Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması. **V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, (s. 150-155). Ankara.
- Ayas, A. P., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N., & Ayvacı, H. Ş. 2012. **Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi** (s.158). Pegem Akademi.
- Aydoğdu, M., Kesercioğlu, T. 2005. İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi. Anı Yayıncılık, Ankara.

- Balcı, A. 2006. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler. Ankara: PegemA Yay.
- Berland, L. K., & Hammer, D. 2012. Framing for Scientific Argumentation. **Journal of Research in Science Teaching**, 68-94.
- Berland, L. K., Reiser, B. J. 2011. Classroom Communities' Adaptations of the Practice of Scientific Argumentation. **Science Education**. 95, 191-216.
- Berland, L.K., 2008. Understanding the Composite Practice That Forms When Classrooms Take up the Practice of Scientific Argumentation. Northwestern University, Doctoral Dissertation, USA
- Billig, M. 1989. Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology. Cambridge.
- Bulgren, Janis A., James D. Ellis, and Janet G. Marquis. 2014. "The use and effectiveness of an argumentation and evaluation intervention in science classes." **Journal of Science Education and Technology** 23.1. 82-97
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E. vd., 2014. Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cavagnetto, A., Hand, B. M., & Norton-Meier, L. 2010. The nature of elementary student science discourse in the context of the science writing heuristic approach. **International Journal of Science Education**, 32(4), 427-449.
- Ceylan, K.E. 2012. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Dünya ve Evren Öğrenme Alanının Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Chen, Y.-C. and Steenhoek, J. 2013. A Negotiation Cycle to Promote Argumentation in Science Classrooms
- Cho, K.L., and Jonassen, D.H. 2002. The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving. Educational Technology: **Research ve Development**, 50 (3), 522.

- Cin, M. 2013. Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Clark, D., & Sampson, V. 2012. Argumentative Knowledge Construction in CSCL.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. 2007. Research methods in education (6th ed.). New York, NY: Routledge.
- Crawford, T. 2005. What counts as knowing: Constructing a communicative repertoire for student demonstration of knowledge in science. **Journal of Research in Science Teaching**, 139-165.
- Creswell, J. W. 2007. Qualitative inquiry and research design, choosing among five approaches. California: Thousand Oaks.
- Creswell, J. W. 2008. Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. 2003. Advanced mixed methods research designs. **Handbook of mixed methods in social and behavioral research**, 209, 240.
- Creswell, J. W.; Plano Clark, V. L. 2015. Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi. Y. Dede, S. B. Demir (Çev. Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.pp. 96
- Çakıcı, Y., 2012. Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım. Taşkın Ömer (ed) , **Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar**. 275-293. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S. 2012. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş (7. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

- Çetin, P. S., Erduran, S., & Kaya, E. 2010. Understanding the Nature of Chemistry and Argumentation: The CAse of Pre-service Chemistry Teachers. **Ahi Evran Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**, 41-59.
- Çetin, S. 2014. Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. **Research in Science & Technological Education**, 32(1), 1-20.
- Dawson, V. M., & Venville, G. J. 2010. Teaching Strategies for Developing Students' Argumentation Skills About Socioscientific Issues in High School Genetics. **Research in Science Education**, 133-148.
- Demirbağ, M., 2011. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir, Türkiye.
- Demirci, N. 2008. Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli Odaklı Eğitimin Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Konularını Anlamaları ve Tartışma Seviyeleri Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Deniz, T. 2014. Çevre Eğitiminde Toplumbilimsel Argümantasyon Yaklaşımının Kullanımı. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. 2000. Establishing The Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. **Science Education**, 84(3), 287-312.
- Duschl, R. & Osborne, J. 2002. Argumentation and discourse processes in science education. **Studies in Science Education**, 38, 39-72.
- Duschl, R. A. 2007. Quality argumentation and epistemic criteria. **Argumentation in science education**, 159-175.
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. 2008. Argumentation in science education. **Perspectives from classroom-Based Research**. Dordre-cht: Springer.

- Erduran, S., Ardaç, D., & Yakmacı-Güzel, B. 2006. Learning to Teach Argumentation, Case Studies of Pre-service Secondary Science Teachers. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, 1-14.
- Erduran, S., Simon, S., & 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.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E., Öngel-Erdal, S. 2005. Deney Yoluyla Fen Öğretimi. Dinazor Kitabevi, İzmir.
- Ford, M.J. 2012. A Dialogic Account of Sense-Making in Scientific Argumentation and Reasoning. **Cognition and Instruction**, 30(3), 207-245.
- Goldsworthy, A., Watson, R., & Wood-Robinson, V. 2000. Developing understanding in scientific enquiry.
- Günel, M., Kınır, S., & Geban, Ö. 2012. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. **Eğitim ve Bilim**, 37(164).
- Herrenkohl, L. R., Palincsar, A. S., DeWater, L. S., & Kawasaki, K. 1999. Developing scientific communities in classrooms: A sociocognitive approach. **Journal of the Learning Sciences**, 8(3-4), 451-493.
- Hintikka, J. 1999. The Journal of Philosophy Vol. 96, No. 3 pp. 127-147
- Hohenshell, L. M., & Hand, B. (2006). Writing-to-learn Strategies in Secondary School Cell Biology: A mixed method study. International **Journal of Science Education**, 28(2-3), 261-289.
- Jill M. Aldridge, Barry J. Fraser and Peter C. Taylor., 2000. Science and Mathematics Education Centre, Curtin Univesity of Technology, Perth
Chung-Chi Chen, National Kaohsiung Normal University, Taiwan
- Jimenez-Aleixandre, M. P. & Erduran, S. 2008. Argumentation in science education: An overview. In S. Erduran ve M. P. Jiménez-Aleixandre (Editörler), Argumentation in science education: **Perspectives from classroom-based research** (pp.3-27). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., & Duschl, R. 2000. "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in High School Genetics. **Science Education**, 757-792.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. 2007. Toward a definition of mixed methods research. **Journal of mixed methods research**, 1(2), 112-133.
- Kabataş Memiş, E. 2011. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının ve Öz Değerlendirmenin İlköğretim Öğrencilerinin Fen Başarısına Etkisi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Kale, B., Aktamış, H., Özcan R. 2014. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Argümantasyona Yönelik Görüşleri. **11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi(UFBMEK)**, 11-14 Eylül, Adana.
- Karışan, D. 2011. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İklim Değişiminin Dünyamıza Etkileri Konusundaki Yazılı Argümantasyon Yeteneklerinin İncelenmesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, B., 2009. Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Kaya, E. 2012. Argümantasyona Dayalı Etkinliklerin Öğretmen Adaylarının Kimyasal Denge Konusunu Anlamalarına Etkisi. **X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde.**
- Kaya, O. N., & Kılıç, Z. 2008. Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. **Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**, 89-100.
- Keleş, E. 2007. Altıncı Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Beyin Temelli Öğrenmeye Dayalı Web Destekli Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Keleş, Ö. (Ed.). 2014. Fen eğitiminde yeni yaklaşımlar. Pegem Akademi. Ankara. 98-114.
- Kelly, G. J., Druker, S., & Chen, C. 1998. Students' Reasoning About Electricity: Combining Performance Assessments With Argumentation Analysis **International Journal of Science Education**, 849-871.
- Keogh, B., & Naylor, S. 2000. Teaching & learning in science using concept cartoons: why Dennis wants to stay in at playtime. Investigating: **Australian Primary & Junior Science Journal**, 16(3), 10-14.
- Keogh, B., & Naylor, S. 2007. Talking and Thinking in Science. **School Science Review**, 85-90.
- Keys, H. M., Bundy, B. N., Stehman, F. B., Muderspach, L. I., Chafe, W. E., Suggs, C. L., ... & Gersell, D. 1999. Cisplatin, radiation, and adjuvant hysterectomy compared with radiation and adjuvant hysterectomy for bulky stage IB cervical carcinoma. **New England Journal of Medicine**, 340(15), 1154-1161.
- Khishfe, R. 2014. Relationship Between Nature of Science Understandings and Argumentation Skills: A Role for Counterargument and Contextual Factors. **Journal Of Research In Science Teaching** VOL. 49, NO. 4, PP. 489-514
- Kıngır, S. 2011. Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures. ODTÜ, Doktora Tezi.
- Kim, S., & Hand, B. 2015. An analysis of argumentation discourse patterns in elementary teachers' science classroom discussions. **Journal of Science Teacher Education**, 26(3), 221-236.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., Budak, E. 2008. Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Yaklaşımlar. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 28: 221-237.
- Köseoğlu, Y., Baykal, A., Toprak, M. S., Gözüak, F., Başaran, A. C., & Aktaş, B. 2008. Synthesis and characterization of ZnFe₂O₄ magnetic nanoparticles via a PEG-assisted route. **Journal of Alloys and Compounds**, 462(1), 209-213.

- Kuhn, D. 1993. Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. **Science Education**, 77, 319–337.
- Kuhn, L., & Reiser, B. 2006. Structuring activities to foster argumentative discourse. **In annual meeting of the American Educational Research Association**, San Francisco, CA.
- Kutluca, A.Y., Çetin, P.S., Doğan, N. 2014. Bilimsel Argümantasyon Kalitesini Alan Bilgisi Neden Etkiler?: Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Görüşleri. **11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi(UFBMEK)**, 11-14 Eylül, Adana.
- 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.
- Lee, S. T., & Lin, H. S. 2005. Using argumentation to investigate science teachers' teaching practices: The perspective of instructional decisions and justifications. **International Journal of Science and Mathematics Education**, 3(3), 429-461.
- Lin, H. S., Hong, Z. R., & Lawrenz, F. 2012. Promoting and scaffolding argumentation through reflective asynchronous discussions. **Computers & Education**, 59(2), 378-384.
- Mason, L., & Boscolo, P. 2000. Writing and conceptual change. What changes?. **Instructional Science**, 28(3), 199-226.
- Mason, L., Scirica, F., 2006. Prediction of students' argumentation skills about controversial topics by epistemological understanding. **Learning and Instruction**, Vol. 16, 492-509.
- McDonald, C. V. 2008. Exploring The Influence of A Science Content Course Incorporating Explicit Nature of Science and Argumentation Instruction on Preservice Primary Teachers' Views Nature fo Science. Centre for Learning Innovation Queensland University of Technology.
- McDonald, J.T. 2002. Learning in Small Groups: The Relationship of Conversation to Conceptual Understanding. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Purdue University.

- McKneill, K. L., & Pimentel, D. S. 2010. Scientific Discourse in Three Urban Classrooms: The Role of the Teacher in Engaging High School Students in Argumentation. **Science Education**, 203-229.
- McNeill, K. L. & Knight, A. M. 2011. Teachers' pedagogical content knowledge about scientific argumentation: The impact of Professional development on teaching k-12 science. **Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)**, Orlando, FL.
- McNeill, K. L. & Krajcik, J. 2012. Supporting grade 5-8 students in constructing explanations in science: The claim, evidence and reasoning framework for talk and writing. New York, NY: Pearson Allynve Bacon.
- McNeill, K. L. & Martin, D. M. 2011. Claims, evidence and reasoning: Demystifying data during a unit on simple machines. **Science and Children**. 48(8), 52-56.
- McNeill, K. L. 2011. Elementary students' views of explanation, argumentation and evidence and abilities to construct arguments over the school year. **Journal of Research in Science Teaching**, 48(7), 793-823.
- MEB. 2015. PISA 2012 Ulusal Nihai Raporu. Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara. http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2016/12/PISA2015_Ulusal_Rapor1.pdf (Erişim tarihi: 12..08.2017).
- MEB. 2005a. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara. http://egitim.erciyes.edu.tr/~imarulcu/fen_tek_programi/Program_4-5_Giris.pdf.
- MEB. 2012. Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, PISA 2012 Ulusal Ön Raporu. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf> (Erişim Tarihi: 08.09.2017).
- MEB. 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı ve Kılavuzu. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.

- MEB. 2013. İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- Mercer, C. D., Jordan, L., & Miller, S. P. 1994. Implications of constructivism for teaching math to students with moderate to mild disabilities. **The Journal of Special Education**, 28, 290–306.
- Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R., ve Sams, C. 2004. Reasoning as a scientist: Ways of helping children to use language to learn science. **British Educational Research Journal**, 30(3), 359-377.
- Moje, E. B., Collazo, T., Carrillo, R. & Warx, R. W. 2001. “Maestro”, what is “quality”? language, literacy, and discourse in project-based science. **Journal of Research in Science Teaching**, 469-498.
- Monk, M., & Osborne, J. 1997. Placing the history and philosophy of science on the curriculum: A model for the development of pedagogy. **Science Education**, 81(4), 405–424.
- Morgan, D. L. 1998. Practical strategies for combining qualitative and quantitative methods: Applications to health research. **Qualitative health research**, 8(3), 362-376.
- Morse, J. W. 1994. Interactions of trace metals with authigenic sulfide minerals: implications for their bioavailability. **Marine chemistry**, 46(1-2), 1-6.
- Mumford, M. D., Scott, G. M., Gaddis, B., & Strange, J. M. 2002. Leading creative people: Orchestrating expertise and relationships. **The leadership quarterly**, 13(6), 705-750.
- National Research Council (NRC). 1996. National Science Education Standards. Washington, D.C: National Academy Press
- National Research Council [NRC] 2012. A framework for K-12 science education-practices, crosscutting concepts, and core ideas. The National Academies Press, Washington, D.C.

- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. 1999. The Place of Argumentation in The Pedagogy of School Science. **International Journal of Science Education**, 553-576
- OECD, 2016. PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy. PISA, OECD Publishing, Paris.
- Okumuş, S., 2012. ‘Maddenin Halleri ve Isı’ Ünitesinin Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Modeli ile Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Anlama Düzeylerine Etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Osborne, J. 2002. Science without literacy: a ship without a sail? **Cambridge Journal of Education**, 32(2), 203-217.
- Osborne, J. Erduran, S & Simon, S., 2004. TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. **Science education**, 88(6), 915-933.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. 2004a. Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. **Journal of Research in Science Teaching**, 994-1020
- Osborne, J.F. 2005. The role of argument in science education. In K. Boersma, M. Goedhart, O. de Jong, & H. Eijkelhof (Eds.), **Research and the quality of science education** (pp. 367-380). Dordrecht: Springer.
- Öğreten, B., & Uluçınar-Sağır, Ş. 2014. Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, 11(1), 75-100.
- Özcan, R., 2016. Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Özdemir, E. 2015. Tarama Yöntemi. M. Metin (Ed.) Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri (2. Baskı) içinde (s.77-97). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık

- Özsevgeç, T., Altun, E. 2014. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sözlü Argüman Oluşturma Becerilerinin Değerlendirilmesi. **11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi(UFBMEK)**, 11-14 Eylül, Adana.
- Öztürk, B. 2000. Sınıf İçi Etkileşim. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi**, 24: 621-640.
- Öztürk, M. 2013. Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi (Doctoral dissertation, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Patton, M. 2002. *Qualitative Research & Evaluation Method*. **Thousand Oaks, CA: Sage**.
- Peresini, D. ve Webb, N. 1999. Analyzing mathematical reasoning in students' responses across multiple performance assessment tasks. Developing mathematical reasoning in grades K-12. (Lee V. Stiff, 1999 yearbook editor), **National Council of Teachers of Mathematics**, Reston: Virginia
- Plano Clark, V. L. 2010. The adoption and practice of mixed methods: US trends in federally funded health-related research. **Qualitative Inquiry**, 16(6), 428-440.
- Sadler, T. D. 2006. Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education", *Journal of Science Teacher Education*. **Journal of Science Teacher Education**, 323-346.
- Sadler, T. D., & Fowler, S. 2006. A Threshold Model of Content Knowledge Transfer for Socioscientific Argumentation. **Science Education**, 986-1004.
- Sampson, V., & Blanchard, M. R. 2012. Science teachers and scientific argumentation: Trends in views and practice. **Journal of Research in Science Teaching**, 49(9), 1122-1148.
- Sampson, V., & Clark, D. B. 2008. Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. **Science Education**, 447-472.

- Sampson, V., Clark, D. 2008. Assessing Dialogic Argumentation in Online Environments to Relate Structure, Grounds and Conceptual Quality. **Journal of Research in Science Teaching**, 45: 293-321.
- Sandoval, W. A., & Millwood, K. A. 2005. The Quality of Students' Use of Evidence in Written Scientific Explanations. **Cognition and Instruction**, 2355.
- Scholtz, Z., Braund, M., Hodges, M., Koopman, R., & Lubben, F. 2008. South African teachers' ability to argue: The emergence of inclusive argumentation. **International Journal of Educational Development**, 21-34.
- Senemoğlu, N. 1998. Gelişim Öğrenme ve Öğretim. Ankara: Özsen Yayıncılık
- Simon, S., & Richardson, K. 2009. Argumentation in School Science: Breaking the Tradition of Authoritative Exposition Through a Pedagogy that Promotes Discussion and Reasoning. **Argumentation**, 469-493.
- Simon, S., Erduran, S., Osborne J., 2006. Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom. **International Journal of Science Education**, 28: 235–260.
- Simon, S., Osborne, J., & Erduran, S. 2003. Systemic Teacher Development to Enhance The Use of Argumentation in School Science Activities. Leadership and Professional Development in Science Education: **New Possibilities for Enchancing Teacher Learning** (s. 198-217). London; New York: Routledge Falmer.
- Solomon, J. 1991. Group discussions in the classroom. **School Science Review**, 72, 29– 34.
- Solomon, J., Scott, L. & Duveen J. 1996. Large-scale exploration of pupils' understandig of the nature of science. **Science Education**, 80, 5, 493-508.
- Sönmez, V ve Alacapınar, F. 2013 Bilimsel araştırma yöntemleri 161-162 (2.baskı) Ankara: Anı Yayıncılık.

- Suppe, F. 1998. The structure of a scientific paper. **Philosophy of Science**, 65(3), 381-405.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. 1998. Mixed methodology: **Combining qualitative and quantitative approaches** (Vol. 46). Sage.
- Tatar, N. 2006. İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becelerilerine, Akademik başarıya ve tutuma etkisi (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tavşancıl, E., & Aslan, E. 2001. İçerik analizi ve uygulama örnekleri. Epsilon Yayınları: İstanbul.
- Toulmin, S. 1958. The uses of argument. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Toulmin, S.E. 2001. Return to Reason, Harvard Universt Pres: Cambridge, London.
- Trend, R. 2009. Commentary: fostering students' argumentation skills in Geoscience Education. **Journal of Geoscience Education**, 4(57), 224-232.
- Tsai, C., Jack, B. M., Huang, T. & Yang, J. 2012. Using the cognitive apprenticeship web-based argumentation system to improve argumentation instruction. **Journal of Science Educational Technology**, 21, 476-486.
- Tümay, H. 2008. Argümantasyon Odaklı Kimya Eğitimi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Tümay, H., Köseoğlu, F. 2011. Kimya Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Odaklı Öğretim Konusunda Anlayışlarının Geliştirilmesi. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, 8: 105-119.
- Türkoğuz, S., & Cin, M. 2014. Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. **Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, (35), 155-173.

- Uluay, G. 2012. İlköğretim 7.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Konusunun Öğretiminde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin İncelenmesi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu.
- Umay, A. 2003. “Matematiksel Muhakeme Yeteneği”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. S. 24, s. 234-243.
- Üstünkaya, I., & Savran Gencer, A. 2012. İlköğretim 6. sınıf seviyesinde bilimsel tartışma (argumentation) odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya etkisi. **X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi**.
- Van Eemeren, F. H., & Grootendorst, R. 2004. A systematic theory of argumentation: **The pragma-dialectical approach** (Vol. 14). Cambridge University Press.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., Kruiger, T., 1996. Handbook of Argumentation Theory: **A Critical Survey of Classical Backgrounds and Modern Studies** (No. 7). Foris.
- Venville, G. J., Dawson, V. M., 2010. The impact of a classroom intervention on grade 10 students’ argumentation skills, informal reasoning and conceptual understanding of science. **Journal of Research in Science Teaching**, Vol. 47, No. 8, 952-977.
- Vygotsky, L.S., 1978. Mind and Society. Cambridge, Ma: Harvard University Press.
- Walton, D. N. 1996. Argumentation schemes for presumptive reasoning. Mahwah: Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Yan, X., Erduran, S., 2008. Arguing online: case studies of pre-service science teachers’ perceptions of online tools in supporting the learning of arguments. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, Vol. 5, No. 3, 2-31.
- Yerrick, R. K. 2000. Lower Track Science Students' Argumentation And Open Inquiry Instruction. **Journal of Research in Science Teaching**, 807-838.

- Yeşiloğlu, S.N., 2007. Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, Türkiye.
- Yeşilyurt, E. 2014. Evrim Teorisi Bağlamında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Argümantasyon Uygulamalarının Kavramsal, Yapısal ve Epistemik Boyutları. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. 2005. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H.E., 2013. Sınıf ortamında argümantasyona dayalı öğrenme ortamının değerlendirilmesi: deneyimli kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarına ilişkin durum çalışması. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, Türkiye.
- Yıldırım, H.E., Nakiboğlu C. 2014. Kimya Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Derslerinde Kullandıkları Argümantasyon Süreçlerinin İncelenmesi. **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 14: 124-154.
- Yıldız, E. 2008. 5e Modelinin Kullanıldığı Kavramsal Değişime Dayalı Öğretimde Üst Bilişin Etkileri: 7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Bir Uygulama, Yayınlanmış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Zeidler, D. L. 1997. The central role of fallacious thinking in science education. **Science Education**, 81: 483-496.
- Zemal-Saul, C., Munford, D., Crawford, B., Friedrichsen, P., & Land, P. 2002. Scaffolding preservice science teachers' evidence-based arguments during an investigation of natural selection. **Research in Science Education**, 437-463.
- Zohar, A., & Nemet, F. 2002. Fostering Students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. **Journal of Research in Science Teaching**, 35-62.

EKLER

Ek-1: Öğretmenlerin Demografik Özelliklerine Yönelik Görüşme Formu

1. ÖĞRETMENLERİN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİNE YÖNELİK GÖRÜŞME FORMU

1.1. Mesleki Kıdem/Özgeçmiş

1. Kaç yıllık öğretmensiniz?
2. Daha önce hangi şehirlerde görev yaptınız?
3. Kaç yıldır bu dersi yürütüyorsunuz?
4. Eğitim düzeyiniz nedir?
5. Mezun olduğunuz fakülte/eğitim kurumu nedir?

1.2. Hizmet İçi Eğitim Bilgileri

1. Program değiştikten sonra, bu değişiklik ile ilgili bir hizmet içi eğitime katıldınız mı?
2. Bu eğitim sınıftaki uygulamalarınızı etkiledi mi? Nasıl?
3. Fen öğretimi becerilerinizi HİE dışında geliştirmek için neler yapıyorsunuz?

Ek-2: Bilimsel Tartışmaya Yönelik Görüşme Formu

2. BİLİMSEL TARTIŞMAYA YÖNELİK GÖRÜŞME FORMU

2.1. Bilimsel tartışma hakkında bilgisi

- 1) Tartışma nedir?
- 2) Bilimsel tartışma nedir?
- 3) Bilimsel tartışmanın amacı nedir?
- 4) Bilimsel tartışmanın bileşenlerinden söz edebilir miyiz? Bunlar neler olabilir?
- 5) Bilimsel tartışmanın niteliğinden söz edebilir miyiz? Bu nitelik nelere bağlıdır?

2.2. Fen programı hakkında bilgisi

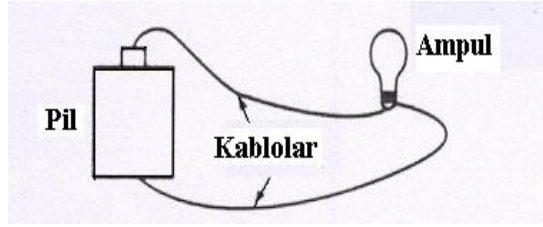
- 1) 2004 yılında yenilenen programa göre yeni programın bilimsel tartışmaya bakışında bir değişiklik görüyor musunuz?
- 2) 2013 yılında yenilenen programda bilimsel tartışmayı nasıl ele alınmaktadır?
- 3) Fen Bilimleri için önerilen ders kitaplarında bilimsel tartışma ortamı oluşturmaya yönelik bölümler yer almakta mıdır?
- 4) Programdaki konular için ayrılan süre hakkında ne düşünüyorsunuz? Sınıfta tartışma yaptırmak isteseydiniz ayrılan süreyi yeterli bulur musunuz?

Ek-3: Bilimsel Tartışmanın Bileşenleri Hakkında Görüşme Formu

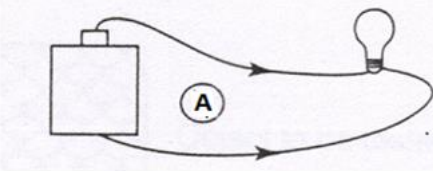
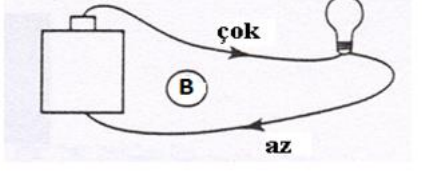
3. BİLİMSEL TARTIŞMANIN BİLEŞENLERİ HAKKINDA GÖRÜŞME FORMU

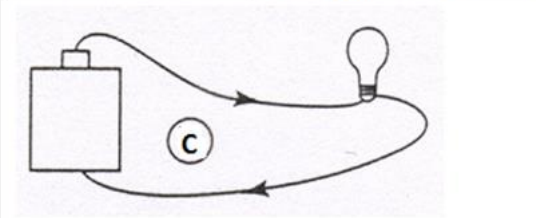
Bir Fen Bilgisi öğretmeni, öğrencilerin basit bir elektrik devresindeki elektrik akımını incelemeleri için yaptırmış olduğu etkinlik aşağıda verilmiştir.

Basit bir elektrik devresindeki elektrik akımını inceliyoruz



Aşağıdaki şekillerde elektrik akımının yönü ve şiddetiyle ilgili farklı bilgiler yer almaktadır. Size göre bu bilgilerden hangisi doğrudur? Açıklayınız.

 <p>Elektrik akımı her iki kabloda şekilde gösterildiği gibi pilden ampule doğrudur.</p>	 <p>Elektrik akımı şekilde gösterildiği gibidir. Akım pilden ampule doğru giden kabloda çok, ampulden pile dönen kabloda ise daha azdır.</p>
--	---



Elektrik akımı şekilde gösterildiği gibidir. Elektrik akımı her iki kabloda da aynıdır.

Sorulan soruya, her bir öğrencinin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir. Her bir öğrencinin vermiş olduğu cevapların bilimsel tartışmanın hangi bileşenine uygun olduğunu tabloda belirtiniz.



AHMET

(1) Bence **A** devresinde akımın yönü doğru gösterilmiştir. (2) Çünkü ampulün yanması için zıt yüklerin yani artı (+) ve eksi (-) yüklerin çarpışması gerekir bu da ancak bu yüklerin farklı kutuplardan çıkarak ampulün bağlı olduğu yerde çarpışmalarıyla mümkün olur.

Bilimsel tartışmanın bileşenleri	öğrenci
	Ahmet
İddia	
Veri	
Gerekçe	
Destekleyici	
Niteleyici/ sınırlayıcı	
Çürütücü	



ALİ

Bence **B** devresinde akımın yönü doğru gösterilmiştir ve akım şiddeti ampulden geçtikten sonra kesinlikle azalmaktadır. (2) Akımın yönü doğru gösterilmiştir. (3) Çünkü ben evde televizyon kumandasının pillerinin kutuplarını farklı taktığımda

çalışmıyor. (4) Akım her iki kutuptan da çıkıyor olsaydı her durumda kumanda çalışırdı. (5) Akımın şiddeti ampulden geçtikten sonra azalır. (6) Çünkü ampulün yanabilmesi için enerji gereklidir bu enerjinin bir kısmını ampul harcadığı için akımın şiddeti azalır.

Bilimsel tartışmanın bileşenleri	öğrenci
	Ali
İddia	
Veri	
Gerekçe	
Destekleyici	
Niteleyici/ sınırlayıcı	
Çürütücü	



AYŞE

(1) Bence akımın yönü C devresinde doğru gösterilmiştir ve akımın yönü izlediği yol boyunca değişmez. (2) Ampulün yanması için akımın pilin (+) kutbundan çıkıp (-) kutbuna ulaşması gerekir. (3) Çünkü ampulün yanması için akımın devreyi tamamlaması gerekir. (4) Akım her iki kutuptan da çıkarsa (-) eksi yükler bir yerde karşılaşarak birbirini iter ve akım devreyi tamamlayamaz böylece ampul yanmaz. (5) Ahmet'in söylediği gibi bir çarpışmanın olabilmesi için (+)artı yüklerin de hareket etmesi gerekir oysa (+)artı yüklerin hareket etmediğini öğrenmiştik. (6) Akımın şiddeti izlediği yol boyunca değişmez. (7) Çünkü yapmış olduğumuz deneyde ampulün her iki tarafına bağladığımız ampermetreler aynı değerleri gösterdi. (8) Ampulün her iki tarafına bağladığımız ampermetrelerdeki

akım değerini 0,5 A olarak tespit etmiştik. **(9)** Eğer Ali'nin söylediği gibi akım değişseydi; bir devreye seri olarak bağladığımız özdeş ampullerin parlaklıklarının farklı olması gerekirdi. **(10)** Evlerimizde yanan ampullerin de parlaklıklarının aynı olması akımın aynı olduğuna kanıtlar.

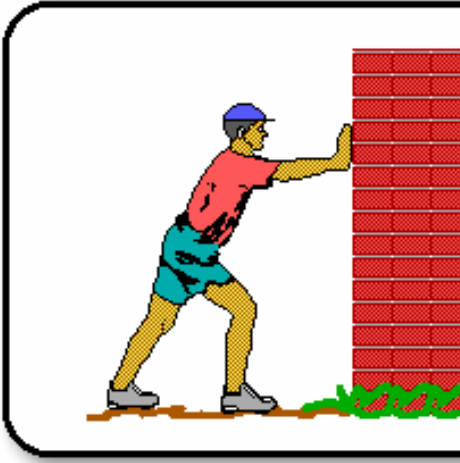
Bilimsel tartışmanın bileşenleri	ğrenci
	Ayşe
İddia	
Veri	
Gerekęe	
Destekleyici	
Niteleyici/ sınırlayıcı	
Çürütücü	

Ek-4: Bilimsel Tartışmanın Öğretimine Yönelik Görüşme Formu

4. BİLİMSEL TARTIŞMANIN ÖĞRETİMİNE YÖNELİK GÖRÜŞME FORMU

Bir sınıfta etki-tepki yasasıyla ilgili konu ele alınacaktır.

Ahmet öğretmen aşağıdaki resmi sınıfa sunduktan sonra, konuyu sırasıyla aşağıdaki gibi ele almaktadır.



1.1. Bir adam duvarı eliyle yıkmaya çalışıyor. Ancak duvar yıkılmıyor. Bu durumda adama ve duvara kuvvet etki eder mi?

1. Adama kuvvet etki eder ama duvara kuvvet etki etmez.
2. Adama ve duvara kuvvet etki eder.
3. Adama kuvvet etki etmez ama duvara kuvvet etki eder.

1.2. Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

- a. Adama kuvvet etki eder ama duvar sabit durduğu ve kıpırdamadığı için duvara kuvvet etki etmez.
- b. Adama ve duvara kuvvet etki eder ama duvar yıkılmadığı için duvara adamın uyguladığından daha az bir kuvvet etki eder.
- c. Adam ve duvar birbirine eşit büyüklükte kuvvet uygular.
- d. Adam duvarı ittiği için duvara kuvvet etki eder ama adam sabit durduğu için adama kuvvet etki etmez.
- e. Duvara ve adama sadece yerçekimi kuvveti etki eder.
- f. Bence.....

1) Ahmet öğretmen sizce bundan sonra ne yapar?

Ahmet öğretmen sınıfı küçük gruplara ayırıp problemle uğraşmaları gerektiğini söylemiş. Ahmet öğretmenin amacı ne olabilir? Sizce öğrenciler grupla çalışırken neler yapar?

Sizde bir problemi söyledikten sonra Ahmet öğretmen gibi grupta çalışıyor musunuz? Böyle bir uygulama yaptıysanız neler yaptınız?

2) Grupta çalışma tamamlandıktan sonra Ahmet öğretmen nasıl bir yol izler?

Ahmet öğretmen, öğrencilerin tahminlerini denemeleri için deney yapmalarını istemiş. Amaç ne olabilir?

3) Bu aşamadan sonra Ahmet öğretmene ne önerirsiniz? Siz olsanız ne yaparsınız?

Ahmet öğretmen grupta çalışma tamamlanınca grupların tartışma sonuçlarını diğer gruplarla paylaşmalarını istemiş. Ahmet öğretmenin bundaki amacı ne olabilir?

4) Bu aşamadan sonra Ahmet öğretmen nasıl bir yol izler? Siz olsanız neler yapardınız?

Ahmet öğretmen daha sonra öğrencilerden argümanlarını gözden geçirmelerini istemiş. Amaç ne olabilir?

5) Ahmet öğretmen bu aşamadan sonra nasıl bir yol izler? Siz olsanız nasıl bir yol izlerdiniz?

Ahmet öğretmen, gruplardan argümanlarını karşılaştırmalarını istemiş. Bundaki amaç ne olabilir?

6) Bu aşamadan sonra Ahmet öğretmen nasıl bir yol izler? Siz neler yaparsınız?

Son olarak herkesten bireysel olarak ele alınan konuyla ilgili yazı yazmalarını istemiş. Amaç ne olabilir?

EK-5: Gözlem Verilerin Analizi İçin Derecelendirilmiş Rubrik

1. Problem Belirleme: Öğrenciler tartışma problemiyle karşı karşıya bırakılmadır.					
1.1. Öğretmen, öğrencilerin tartışma problemini belirleyerek problemle uğraşmaları için fırsat tanır.	A. Öğrenciler konuyla ilgili tartışma problemlerini kendileri belirler.	B. Öğretmen öğrencilere kendi problemlerini belirlemeleri için örnekler sunar. Öğrenciler bu örneklerden yola çıkarak kendi problemlerini ifade ederler.	C. Öğretmen öğrencilere seçmeleri için problem listesini sunar. Öğrenciler bu listeden seçtikleri problemleri ifade ederler.	D. Öğretmen tartışma konusuyla ilgili problemleri önceden belirleyerek öğrencilere hazır olarak verir.	E. Problem durumu belirleme yok.
Öğretmen kodları					
Öğretmen sayısı(N)					
1.2. Öğretmen, öğrencilere problemle ilgili iddialarını belirlemeleri için fırsat tanır.	A. Öğrenciler problemle ilgili iddialarını kendileri belirler.	B. Öğretmen öğrencilere kendi iddialarını belirlemeleri için örnekler sunar. Öğrenciler bu örneklerden yola çıkarak kendi iddialarını ifade ederler.	C. Öğretmen öğrencilere seçmeleri için iddia listesini sunar. Öğrenciler bu listeden seçtikleri iddiaları ifade ederler.	D. Öğretmen tartışma konusuyla ilgili iddiaları önceden belirleyerek öğrencilere hazır olarak verir.	E. İddia belirleme yok.
Öğretmen kodları					
Öğretmen sayısı(N)					
1.3. Öğretmen, öğrencilere iddiaları ile ilgili gerekçelerini belirlemeleri için fırsat tanır.	A. Öğrenciler iddiaları ilgili gerekçeleri kendileri belirler.	B. Öğretmen öğrencilere gerekçelerini belirlemeleri için örnekler sunar. Öğrenciler bu örneklerden yola çıkarak gerekçelerini ifade ederler.	C. Öğretmen öğrencilere seçmeleri için gerekçe listesini sunar. Öğrenciler bu listeden seçtikleri gerekçeleri ifade ederler.	D. Öğretmen konuyla ilgili gerekçeleri önceden belirleyerek öğrencilere hazır olarak verir.	E. Gerekçe belirleme yok.
Öğretmen kodları					
Öğretmen sayısı(N)					

2. Tartışmayı Planlama: Öğrencilere tartışmalarını planlamaları için fırsatlar sunulmalıdır.					
2.1. Öğretmen, öğrencileri küçük gruplara ayırır ve iddiaları için veri toplamaya yönlendirir.	A. Öğrenciler iddiaları için veri toplamak amacıyla kendi tasarımlarını(deney, gözlem, v.b.) oluşturarak bunlarla uğraşır.	B. Öğretmen öğrencilere tasarımlar hakkında ipuçları verir. Öğrenciler bu ipuçlarına göre kendi tasarımlarını oluşturarak bunlarla uğraşırlar.	C. Öğretmen öğrencilere veri toplayabilmeleri için örnek tasarımlar sunar karar öğrencilere bırakılır.	D. Öğretmen veri toplayabilmeleri için öğrencilere tasarımları verir ve bunlarla uğraşmalarını ister.	E. Belirtilen durumlardan hiçbiri yok.
Öğretmen kodları					
Öğretmen sayısı(N)					
2.2. Küçük grup oluşturma	A. Öğretmen sınıfı her zaman küçük gruplara ayırır.	B. Öğretmen sınıfı genellikle küçük gruplara ayırır.	C. Öğretmen sınıfı zaman zaman küçük gruplara ayırır.	D. Öğretmen sınıfı nadiren küçük gruplara ayırır.	E. Belirtilen durumlar yok.
Öğretmen kodları					
Öğretmen sayısı(N)					
3. Verilerin Analizi ve Paylaşma: Öğrenciler verileri analiz eder ve sonuçları paylaşır.					
3.1. öğrenciler topladıkları verileri kendileri analiz eder.	A. Öğrenciler topladıkları verileri kendileri analiz eder.	B. Öğrenciler analizi kısmen kendileri yapar.	C. Öğretmen verilerin nasıl analiz edileceğine dair yönergeler sunar (benzer etkinliklerin veri analiz kısımlarını örnek gösterir).	D. Verilerin analizini öğretmen yapar.	E. Belirtilen durumlardan hiçbiri yok.
Öğretmen kodları					
Öğretmen sayısı(N)					

3.2. Öğrenciler analizleri ışığında iddialarını destekler, çürütücüler sunar ve açıklamalarda bulunurlar.	A. Öğrenciler analizleri ışığında iddialarını destekler, çürütücüler sunar ve açıklamalarda bulunurlar.	B. Öğretmen öğrencilerin destekleyici ve çürütücülerini doğrudan açıklamadan sadece ipuçları verir öğrenciler açıklama çabası içinde olurlar. Öğrenciler bu ipuçları ışığında iddialarını destekler çürütücüler sunar ve açıklamalarda bulunurlar.	C. Öğretmen destekleyici ve çürütücülerini açıklayıcı örnekler verir ve öğrencilerden eksik bölümleri tamamlamalarını ister.	D. Destekleyici ve çürütücülerini öğretmen sunar ve verilerle ilgili açıklamayı kendisi yapar.	E. Belirtilen durumlardan hiçbiri yok.
Öğretmen kodları					
Öğretmen sayısı(N)					
3.3.Kaynak	A.Öğrenciler buldukları kaynaklardan bilgi toplarlar. (kanıtlar, destekleyiciler ve çürütücüler toplarlar)	B.Öğretmen, öğrencilerin kullanabilecekleri kaynaklar konusunda ipucu verir.	C.Öğretmen kaynak listesini sunar öğrenciler istediklerini seçer.	D.Öğretmen öğrencilere kaynakları hazır olarak verir.	E.Ders kitabı dışında kaynak kullanımı yok
Öğretmen kodları					
Öğretmen sayısı(N)					
4. Gözden Geçirme: Önceki argümanlar gözden geçirilir.					
4.1.Öğrenciler önceki argümanlarını gözden geçirirler.	A. öğrenciler diğer grupların ve kaynakların açıklamaları ışığında önceki argümanlarını gözden geçirerek argümanlarını değerlendirirler.	B. öğrenciler diğer grupların ve kaynakların açıklamaları ışığında öğretmen tarafından yönlendirilerek önceki argümanlarını gözden geçirir ve argümanlarını değerlendirirler.	C. öğrencilere argümanlarını gözden geçirmeleri için öğretmen tarafından sınırlı fırsatlar sunulur öğrenciler bu fırsatları değerlendirmez.	D. öğrencilere argümanlarını gözden geçirebilmeleri için fırsat verilmez. Argümanları öğretmen gözden geçirir ve değerlendirir.	E.Argümanları gözden geçirme yok.
Öğretmen kodları					

Öğretmen sayısı(N)					
5. Sonuç Çıkarma: Öğrenciler değerlendirmeler ışığında sonuca ulaşırlar.					
5.1. Öğrenciler değerlendirilmeler ışığında sonuca ulaşırlar.	A. Öğrenciler değerlendirme sonucunda kendileri sonuca ulaşır.	B. Öğrenciler değerlendirilmeler sonucunda sonuca ulaşır zorlandıkları kısımlarda öğretmen yardımcı olur.	C. Sonuca ulaşmada öğretmen etkindir öğrenciler kısmen fikir belirtir.	D. Sonuca ulaşmada öğrencilerin etkisi yoktur, fikir belirtmezler. Sonuca ulaşmada öğretmen etkindir.	E. Sonuca ulaşma yok.
Öğretmen kodları					
Öğretmen sayısı(N)					
6. Sunum: Tartışma boyunca yapılanların sunulması için öğrencilere fırsat tanınır.					
6.1. Öğrenciler tartışma boyunca yaptıkları çalışmaları sunarlar.	A. Öğrenciler çalışmalarını istedikleri şekilde sunabilirler.	B. Öğretmen sunumun nasıl yapılabileceğine dair örnekler sunar öğrenciler istedikleri şekilde sunum yaparlar.	C. Öğretmen sunumun nasıl yapılacağına dair örnekler verir ve bu örneklerden birini seçmelerini ister.	D. Öğrenciler, öğretmen tarafından belirlenen sunum şekline uyarlar.	E. Belirtilen durumlardan hiçbiri yok.
Öğretmen kodları					
Öğretmen sayısı(N)					

Ek-6: Öğretmenlerin Bilimsel Tartışma Seviyelerini Belirlemek İçin Yapılan Analizler

A Seviyesi: Açık bilimsel tartışma (Open argumantation)

B Seviyesi: Rehberli bilimsel tartışma (Guided argumantation)

C Seviyesi: Yapılandırılmış bilimsel tartışma (Structred argumantation)

D Seviyesi: Doğrulayıcı bilimsel tartışma (confirmation argunmantation)

E Seviyesi: Bilimsel tartışma yok

0: BT yok

0-1: Doğrulayıcı BT

1-2: Yapılandırılmış BT

2-3: Rehberli BT

3-4: Açık BT

Ö1

1.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3		X			
2.1			X		
2.2	X				
3.1			X		
3.2		X			
3.3		X			
4.1		X			
5.1	X				
6.1				X	
Alınabilecek max puan: 44, Alınan puan: 30					

2.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2		X			
1.3	X				
2.1				X	
2.2	X				
3.1			X		
3.2			X		
3.3			X		
4.1					X
5.1			X		
6.1				X	
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:20					
3.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3	X				
2.1	X				
2.2	X				
3.1	X				
3.2		X			
3.3				X	
4.1		X			
5.1		X			
6.1				X	
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:32					

Ö2

1.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3	X				
2.1		X			
2.2	X				
3.1		X			
3.2				X	
3.3				X	
4.1		X			
5.1		X			
6.1				X	
2.DERS					
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:28					

	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3	X				
2.1		X			
2.2	X				
3.1				X	
3.2	X				
3.3				X	
4.1					X
5.1		X			
6.1				X	
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:22					
3.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3	X				
2.1		X			
2.2	X				
3.1				X	
3.2				X	
3.3				X	
4.1					X
5.1		X			
6.1				X	
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:23					

Ö3

1.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3	X				
2.1					X
2.2					X
3.1					X
3.2				X	
3.3				X	
4.1					X
5.1			X		
6.1					X
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:13					

2.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3					X
2.1				X	
2.2					X
3.1					X
3.2					X
3.3				X	
4.1					X
5.1			X		
6.1				X	
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:10					
3.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3					X
2.1				X	
2.2					X
3.1				X	
3.2				X	
3.3				X	
4.1			X		
5.1			X		
6.1				X	
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:14					

Ö4

1.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3	X				
2.1				X	
2.2					X
3.1				X	
3.2				X	
3.3				X	
4.1					X
5.1			X		
6.1					X
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:15					

2.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3	X				
2.1				X	
2.2					X
3.1				X	
3.2				X	
3.3				X	
4.1					X
5.1				X	
6.1					X
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:15					
3.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3	X				
2.1				X	
2.2					X
3.1		X			
3.2		X			
3.3				X	
4.1					X
5.1			X		
6.1				X	
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:20					

Ö5

1.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1					X
1.2				X	
1.3					X
2.1					X
2.2					X
3.1					X
3.2				X	
3.3				X	
4.1					X
5.1			X		
6.1					X
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:5					

2.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2				X	
1.3				X	
2.1					X
2.2					X
3.1					X
3.2				X	
3.3				X	
4.1					X
5.1			X		
6.1					X
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:7					
3.DERS					
	Açık BT	Rehberli BT	Yapılandırılmış BT	Doğrulayıcı BT	BT yok
1.1				X	
1.2	X				
1.3	X				
2.1					X
2.2					X
3.1					X
3.2				X	
3.3				X	
4.1					X
5.1			X		
6.1					X
Alınabilecek max puan:44, Alınan puan:13					

Ek-7: Araştırma İzni



T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 90864724-605-E.2819011
Konu: Araştırma İzni

10.03.2016

EFELER KAYMAKAMLIĞINA
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)
AYDIN

İlgi : 15/02/2016 tarihli ve 1727391 sayılı yazınız.

İlgi yazıda bildirilen; Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Ünal CANTEPE tarafından İlimiz Efeler İlçesine bağlı ortaokullarda, "Fen Bilimleri Dersinde Yürütülen Bilimsel Tartışmaların Üst Biliş ve Amaç Yönetimi Açısından İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında ölçek uygulanması isteğini uygun gören Valilik Onayı ekte gönderilmiştir.

Bilgi ve gereğini rica ederim.

Pervin TÖRE
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Eki :

1- Valilik Onayı (1 Adet)

Güvenli Elektronik İmza
Aşlı ile Aynıdır
23.3.2016
Osman ÖZDEMİR
Millî Eğitim Md. Şefi

Megretiyer Mah. Kültür Cad. No:20 AYDIN İrtibat :Şb. Md. M.Tuncer AKYOL
E-posta : aydinmem@meb.gov.tr Telefon :0-256-2151028
Web : http://aydin.meb.gov.tr Faks :0-256-2251268

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://www.sagun.gov.tr> adresinden 91d8-d8bb-32b3-9e71-4538 koda ile teyit edilebilir.



T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 90864724-605-E.2758409
Konu: Araştırma İzni

09/03/2016

VALİLİK MAKAMINA
AYDIN

Efeler Kaymakamlığı'nın 15/02/2016 tarihli ve 1727391 sayılı yazılarında; Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Ünal CANTİPE tarafından İlimiz Efeler İlçesine bağlı ortaokullarda, "Fen Bilimleri Dersinde Yürütülen Bilimsel Tartışmaların Üst Biliş ve Amaç Yönetimi Açısından İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında ölçek uygulanması isteği belirtilmektedir.

Söz konusu çalışmanın, 2015-2016 Eğitim Öğretim yılında İlimiz Efeler İlçesine bağlı ortaokullarda uygulanması, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınıza da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

Pervin TÖRE
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
09/03/2016

Mustafa AYHAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynadır
23.3.2016
Osman ÖZDEMİR
Millî Eğitim Md. Şefi

Mesuriyet Mah.Kültür Cad. No:20 AYDIN İrtibat : Şb. Md. M. Taner AKYOL
E-posta : aydinmem@meb.gov.tr Telefon : 0-256-2151028
Web : http://aydin.meb.gov.tr Faks : 0-256-2251268

Bu e-irak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://www.kocgoz.meb.gov.tr adresinden e3cf-0541-3e76-9961-7436 kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ünal CANTEPE

Doğum Yeri ve Tarihi : MUŞ-1992

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Makaleler :

-SCI :

b) Bildiri : Cantepe, Ü., Feyzioglu E., (2017). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Tartışmanın Bileşenleriyle ve Bilimsel Tartışmanın Öğretimiyle İlgili Görüşleri. IV. International Eurasian Educational Research Congress. 11-14 Mayıs 2017 Denizli.

c) Katıldığı Projeler: Adnan Menderes Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı tarafından desteklenen ‘Fen Bilimleri Dersinde Yürütülen Bilimsel Tartışmaların Amaç Yönelimi Açısından İncelenmesi.’ projesi, EĞF-16002.

Proje Koordinatörü: Doç. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU, Lisansüstü Tez Projesi.

Görevi: Proje Çalışanı.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : 2014- ASPB (Eğitim koçu)

İLETİŞİM

E-posta Adresi : unalcantepe@gmail.com

Tarih : 26/10/2017