

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ



SINIF ORTAMINDA ARGÜMANTASYONA DAYALI
ÖĞRENME ORTAMININ DEĞERLENDİRİLMESİ:
DENEYİMLİ KİMYA ÖĞRETMENLERİ İLE KİMYA
ÖĞRETMEN ADAYLARINA İLİŞKİN DURUM ÇALIŞMASI

DOKTORA TEZİ

HASENE ESRA YILDIRIR

BALIKESİR, OCAK - 2013

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ**



**SINIF ORTAMINDA ARGÜMANTASYONA DAYALI
ÖĞRENME ORTAMININ DEĞERLENDİRİLMESİ:
DENEYİMLİ KİMYA ÖĞRETMENLERİ İLE KİMYA
ÖĞRETMEN ADAYLARINA İLİŞKİN DURUM ÇALIŞMASI**

DOKTORA TEZİ

HASENE ESRA YILDIRIR

BALIKESİR, OCAK - 2013

KABUL VE ONAY SAYFASI

Hasene Esra YILDIRIR tarafından hazırlanan "SINIF ORTAMINDA ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME ORTAMININ DEĞERLENDİRİLMESİ: DENEYİMLİ KİMYA ÖĞRETMENLERİ İLE KİMYA ÖĞRETMEN ADAYLARINA İLİŞKİN DURUM ÇALIŞMASI" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 21.01.2013 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Canan NAKİBOĞLU

.....

Üye
Doç. Dr. İbrahim BİLGİN

.....

Üye
Doç. Dr. Hakan SARIÇAYIR

.....

Üye
Yrd. Doç. Dr. Bülent PEKDAĞ

.....

Üye
Yrd. Doç. Dr. Erol ASKER

.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Hilmi NAMLI

.....

**Bu tez çalışması BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL
ARAŞTIRMA PROJELERİ BİRİMİ tarafından 2011/66 nolu proje ile
desteklenmiştir.**

ÖZET

**SINIF ORTAMINDA ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME
ORTAMININ DEĞERLENDİRİLMESİ: DENEYİMLİ KİMYA
ÖĞRETMENLERİ İLE KİMYA ÖĞRETMEN ADAYLARINA İLİŞKİN
DURUM ÇALIŞMASI
DOKTORA TEZİ
HASENE ESRA YILDIRIR
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
KİMYA EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: PROF.DR. CANAN NAKİBOĞLU)**

BALIKESİR, OCAK - 2013

Bu çalışmada, kimya derslerinde argümantasyon yöntemini kullanan kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının, argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarını tasarlama ve uygulama aşamasındaki deneyimlerinin, yeterliklerinin, öğrencilerin yöntem ile ilgili algılarının ve yöntemin tartışma eğilimlerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, ilk önce katılımcıların dersleri gözlemlenmiştir. Daha sonra, argümantasyonun fen sınıflarında nasıl uygulandığını öğretmeye yönelik bir workshop programı gerçekleştirilmiştir. Kimya öğretmenleri argümantasyona dayalı kimya derslerini, okullarında, öğretmen adayları Öğretmenlik Uygulaması dersi uygulamalarını yürüttükleri ortaöğretim okullarında gerçekleştirmişlerdir.

Katılımcılarla programın işlerliği, argümantasyona dayalı derslerin hazırlığı ve gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili ikili görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Derslere katılan öğrencilere, argümantasyona dayalı dersler hakkında algılarını ve bu derslerin tartışma eğilimlerine etkisini öğrenmek amacıyla iki anket uygulanmıştır. Ayrıca dersler video kamera ile ikili görüşmelerde ses kayıt cihazıyla ile kaydedilmiştir.

Derslerin analizi için araştırmacılar tarafından geliştirilen ve alanyazından alınan iki gözlem formu kullanılmıştır. Öğrenci görüş anketinin ve ikili görüşmelerin analizinde, betimsel ve içerik analizi yapılmıştır. Görüş anketinin analizi NVivo 9 programı ile “Tartışma anketinin” analizi SPSS 13 programı ile yapılmıştır.

Çalışma sonunda, kimya öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinin hazırlığı ve gerçekleştirilmesinde bazı aşamalarda zorlandıkları belirlenmiştir. Katılımcılar, argümantasyonun öğrencilerin bilimsel bilgiyi sorgulama ve bilimsel tartışmayı öğrenerek kendilerine güvenmelerini sağlaması nedeniyle faydalı olduğunu; ancak programı yetiştirme, öğrencilerin bilgi eksiklikleri, sınıfların kalabalık olması ve zaman sıkıntısı gibi olumsuzluklar nedeniyle kullanımının zor olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca, argümantasyona dayalı kimya derslerinin, öğrencilerin tartışma eğilimlerini arttırdığı, kimyaya karşı olumlu yönde tutum geliştirmelerini sağladığı ve öğrencilerin genelde argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarında bulunmaktan zevk aldıkları belirlenmiştir. Sonuçlar ışığında, bu tarz öğrenme ortamlarına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: argümantasyon, öğretmen eğitimi, kimya dersleri, kimya öğretmenleri, kimya öğretmen adayları

ABSTRACT

THE EVALUATION OF LEARNING ENVIRONMENT BASED ARGUMENTATION IN CLASSROOM: A CASE STUDY INVOLVING EXPERIENCED CHEMISTRY TEACHERS AND PROSPECTIVE CHEMISTRY TEACHERS

PH.D THESIS

HASENE ESRA YILDIRIR

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

SECONDARY SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION

CHEMISTRY EDUCATION

(SUPERVISOR:PROF.DR. CANAN NAKİBOĞLU)

BALIKESİR, JANUARY 2013

In this study, it was aimed to determine the competences and the experiences of experienced and prospective chemistry teachers who use argumentation in the stages of designing and implementing learning environments based on argumentation, students' perceptions about the argumentation and the effect of method on students' argumentativeness. First, the participants' lessons have been observed for obtaining data about how they teach their class. Then the participants have been given a workshop to teach how to implement argumentation in science classes. The chemistry teachers have implemented chemistry lessons based on argumentation in their classes while the prospective chemistry teachers have implemented the lessons as a requirement for their Teaching Practice course.

Interviews has been maintained with the participants about the lessons they implement, functioning of the program, and the preparations of the lessons based on argumentation. Two surveys have been implemented with the participating students to understand their perceptions about lessons based on argumentation and the effect of the lessons on their argumentativeness. Lessons were recorded with a video camera and semi-structured interviews were recorded with a type recorder.

Two observation forms have been used for the observation of the lessons. The first observation form has been developed by the researcher while the second one has been taken from the literature. For the analyses of the student opinion surveys and interviews, descriptive and content analyses have been applied. "Student opinion survey" has been analysed by using a computerized qualitative analysis programme named Nvivo 9. "Argumentative survey" has been analysed by using SPSS 13 programme.

At the end of the study, it was determined that the chemistry teachers and the chemistry prospective teachers had difficulties at some stages of preparation and implementation of chemistry lessons based on argumentation. Participants have emphasized that argumentation is useful for providing students self-confidence by learning argumentation and by questioning scientific knowledge; but problems such as completing program, students' knowledge deficiencies, crowded classes and time shortage make the method difficult to implement. Also, it was determined that the chemistry lessons based on argumentation have raised students' argumentative tendencies, helped them develop a positive attitude toward chemistry. Students generally have enjoyed being in the learning environments based on argumentation. In the light of the results, recommendations are made about this kind of learning environment.

KEYWORDS: argumentation, teacher training, chemistry lessons, chemistry teachers, prospective chemistry teachers

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
ÖNSÖZ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Problemi.....	1
1.2 Araştırmanın Önemi	5
1.3 Araştırmanın Sayıltıları.....	9
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları	9
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	10
2.1 Argümantasyonun Tarihi	10
2.2 Argümantasyonun Türleri	13
2.2.1 Argüman	13
2.2.2 Argümantasyon	16
2.3 Toulmin Argüman Modeli	24
2.4 Toulmin Argüman Modeli İle İlgili Sorunlar.....	28
2.5 Argüman Yapıları	31
2.6 Argümantasyon İle İlgili Alanyazın Çalışmaları.....	52
2.6.1 Fen Sınıflarında Argümantasyon	53
2.6.2 Argümantasyonun Öğrencilerin Kavramsal Anlamasını Geliştirmesi.....	62
2.6.3 Argümantasyonun Öğrencilerin Araştırma Yeteneklerini	71
2.6.4 Öğrencilerin Argümantasyon Sürecinde Yaşadıkları Sorunlar ve Nedenleri.....	76
2.6.5 Argümantasyonun Öğrencilerin Bilimin Doğasını Anlamasını	78
2.6.6 Fen Öğretmen Eğitiminde Argümantasyon	82
3. YÖNTEM	96
3.1 Süreç	96
3.1.1 Workshop Programı	96
3.1.1.2 Birinci Çalışmanın Kapsamı	106
3.1.1.3 İkinci Çalışmanın Kapsamı	106
3.2 Araştırma Modeli.....	107
3.3 Katılımcılar.....	108
3.3.1 Birinci Çalışmada Yer Alan Katılımcılar	108
3.3.2 İkinci Çalışmada Yer Alan Katılımcılar	109
3.4 Çalışma Grubu.....	111
3.4.1 Birinci Çalışma Grubu.....	111
3.4.2 İkinci Çalışma Grubu	111
3.5 Veri Toplama Araçları	112
3.5.1 Video Kayıtları.....	112
3.5.2 Ders Gözlemleri	112

3.5.2.1	Workshop Programı Öncesi Gözlem	113
3.5.2.2	Workshop Programı Sonrası Gözlem	114
3.5.3	İkili Görüşme	116
3.5.3.1	Argümantasyona Dayalı Kimya Dersleriyle İlgili Görüş Anketi	118
3.5.3.2	Tartışmacı Anketi	118
3.6	Veri Analizi	119
3.6.1	Video Kayıtlarının Analizi	119
3.6.1.1	Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formunun (ADDGF) Analizi	120
3.6.1.2	Argümantasyon Süreçlerinin Kodlanmasıyla Gerçekleştirilen Analiz	121
3.6.2	İkili Görüşmelerin Analizi	121
3.6.2.1	Workshop Programı İle İlgili Yapılan İkili Görüşmelerin Analizinde İzlenen Yol	121
3.6.2.2	Argümantasyona Dayalı Kimya Dersleriyle İlgili Yapılan İkili Görüşmelerin Analizinde İzlenen Yol	122
3.6.3	Anketlerin Analizi	122
3.6.3.1	Öğrenci Görüş Anketinin Analizinde İzlenen Yol	122
3.6.3.2	Tartışmacı Anketinin Analizinde İzlenen Yol	124
3.7	Geçerlik ve Güvenirlik	124
4.	BULGULAR	128
4.1	Birinci Çalışmaya Ait Bulgular	128
4.1.1	Katılımcıların Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemlerinin Analizi	128
4.1.1.1	Ö1 Kodlu Kimya Öğretmeninin Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemine Ait Bulgular	129
4.1.1.2	Ö2 Kodlu Kimya Öğretmeninin Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemine Ait Bulgular	129
4.1.1.3	ÖA1 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemine Ait Bulgular	130
4.1.1.4	ÖA2 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemine Ait Bulgular	131
4.1.2	Katılımcılarla Workshop Programıyla İlgili Gerçekleştirilen İkili Görüşmelerin Analizine Ait Bulgular	132
4.1.3	Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Gerçekleştirdikleri Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İçeriğinin Tanıtılması	136
4.1.3.1	Ö1 Kodlu Kimya Öğretmenin Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İçeriği	136
4.1.3.2	Ö2 Kodlu Kimya Öğretmeninin Derslerinin İçeriği	138
4.1.3.3	ÖA1 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Derslerinin İçeriği	140
4.1.3.4	ÖA2 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Derslerinin İçeriği	141
4.1.4	Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Argümantasyona Dayalı Kimya Dersleriyle İlgili Gerçekleştirilen İkili Görüşmelerin Analizine Ait Bulgular	142
4.1.4.1	Argümantasyona Dayalı Kimya Dersi için Hazırlık	143
4.1.4.2	Argümantasyona Dayalı Kimya Dersini Gerçekleştirme	145
4.1.5	Argümantasyona Dayalı Kimya Dersi İle İlgili Öğrenci Anketlerinin Analizine Ait Bulgular	147

4.1.6	Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Gerçekleştirdikleri Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İki Farklı Gözlem Formuna Göre Analizine Ait Bulgular	157
4.1.6.1	Birinci Gözlem Formunun(Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu) Analizine Ait Bulgular.....	158
4.1.6.2	İkinci Gözlem Formunun Analizine Ait Bulgular	167
4.2	İkinci Çalışmaya Ait Bulgular.....	183
4.2.1	Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemlerinin Analizi.....	183
4.2.1.1	Ö3 Kodlu Kimya Öğretmenin Workshop Programı Öncesi Dersinin Gözlem Analizine Ait Bulgular	183
4.2.1.2	Ö4 Kodlu Kimya Öğretmenin Workshop Programı Öncesi Dersinin Gözlem Analizine Ait Bulgular	183
4.2.1.3	ÖA3 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Workshop Programı Öncesi Dersinin Gözlem Analizine Ait Bulgular	184
4.2.1.4	ÖA4 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Workshop Programı Öncesi Dersinin Gözlem Analizine Ait Bulgular	185
4.2.2	Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarıyla Workshop Programıyla İlgili Gerçekleştirilen İkili Görüşmelerin Analizine Ait Bulgular.....	186
4.2.3	Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Gerçekleştirdikleri Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İçeriğinin Tanıtılması.....	192
4.2.3.1	Ö3 Kodlu Kimya Öğretmenin Derslerinin İçeriği.....	192
4.2.3.2	Ö4 Kodlu Kimya Öğretmenin Derslerinin İçeriği.....	195
4.2.3.3	ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının Derslerinin İçeriği.....	197
4.2.3.4	ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının Derslerinin İçeriği.....	200
4.2.4	Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarıyla Argümantasyona Dayalı Kimya Dersleriyle İlgili Gerçekleştirilen İkili Görüşmelerin Analizine Ait Bulgular.....	202
4.2.5	Argümantasyona Dayalı Kimya Dersi İle İlgili Öğrenci Anketlerinin Analizine Ait Bulgular	205
4.2.6	Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Gerçekleştirdikleri Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İki Gözlem Formuna Göre Analizine Ait Bulgular	214
4.2.6.1	Birinci Gözlem Formunun Analizine Ait Bulgular	214
4.2.7	İkinci Gözlem Formunun Analizine Ait Bulgular	222
4.2.7.1	Ö3 Kodlu Kimya Öğretmenin Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi.....	222
4.2.7.2	Ö4 Kodlu Kimya Öğretmenin Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi.....	228
4.2.7.3	ÖA3 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi.....	231
4.2.7.4	ÖA4 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi.....	235
4.3	Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin Ortaöğretim Öğrencilerinin Tartışma Eğilimine Etkisi.....	238
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	240
5.1	Katılımcıların Argümantasyona Dayalı Kimya Dersleriyle İlgili Deneyimleri	240
5.2	Katılımcıların Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinde Hazırladıkları Materyallerin İncelenmesi	244

5.3	Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerine Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Argümantasyon Süreci İle İlgili Algıları.....	247
5.4	Katılımcıların Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerini Gerçekleştirme Yeterlikleri.....	253
6.	KAYNAKÇA.....	272
7.	EKLER.....	286
7.1	EK A1. Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu	286
7.2	EK A2. Argümantasyon Süreçlerinin Kodlanması.....	287
7.3	EK B1. Tartışmacı Anketi.....	288
7.4	EK B2. Öğrenci Görüş Anketi	289
7.5	EK C1. Workshop Programı İle İlgili İkili Görüşme Soruları	290
7.6	EK C2. Argümantasyona Dayalı Dersleriyle İkili Görüşme Soruları ..	294
7.7	EK D1.Ö1 Kodlu Kimya Öğretmeninin TGA Tekniğine Göre Hazırladığı Çalışma Yaprağı.....	296
7.8	EK D2.Ö1 Kodlu Kimya Öğretmeninin İfadeler Tablosu Şeklinde Hazırladığı Çalışma Yaprağı	297
7.9	EK D3. Ö1 Kodlu Kimya Öğretmeninin Sosyobilimsel İçerikli Çalışma Yaprağı	298
7.10	EK D4. Ö3 Kodlu Kimya Öğretmeninin “Bir Argüman Oluşturma” Şeklinde Hazırladığı Çalışma Yaprağı	299
7.11	EK D5.Ö4 Kodlu Kimya Öğretmeninin “İfadeler Dizini” Şeklinde Hazırladığı Çalışma Yaprağı	301
7.12	EK D6. ÖA3 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının “Yarışan Teoriler” Şeklinde Hazırladığı Çalışma Yaprağı	303
7.13	EK D7. Workshop Programında Yer Alan Argümantasyona Dayalı Örnek Bir Aktiviteye Ait Ders Planı Ve Materyali (Kardan Adamlar) 304	
7.14	EK E1. Ö1 Kodlu Kimya Öğretmeninin Gerçekleştirdiği Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu	310
7.15	EK E2. Ö2 Kodlu Kimya Öğretmeninin Gerçekleştirdiği Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu	311
7.16	EK E3. Ö3 Kodlu Kimya Öğretmeninin Gerçekleştirdiği Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu	312
7.17	EK E4. Ö4 Kodlu Kimya Öğretmeninin Gerçekleştirdiği Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu	313
7.18	EK E5. ÖA1 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu	314
7.19	EK E6. ÖA2 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu	315
7.20	EK E7. ÖA3 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu	316
7.21	EK E8. ÖA4 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu	317

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1:Toulmin argüman modeli (Toulmin, 1958)	25
Şekil 2.2: En basit argüman türü.....	26
Şekil 2.3: Basit argüman türü.....	26
Şekil 2.4: Karmaşık argüman türü.....	26
Şekil 2.5: Toulmin argüman modeline göre analiz edilen argüman örneği.....	36
Şekil 2.6.: Schwarz ve diğ. (2003) yapısındaki bir argümanın olası yapıları.....	37
Şekil 2.7: Kelly ve Takao'nun geliştirdiği bilgi seviyelerine göre haritalanan argüman yapısı	41
Şekil 2.8: Lawson'a göre bir varsayıma dayalı-tahmin edici argümanın bileşenleri	43
Şekil 2.9:Lawson'ın argüman yapısına göre analiz edilen argüman örneği.....	43
Şekil 4.1: Ö1 kodlu kimya öğretmenin derslerinin analiz grafiği.....	158
Şekil 4.2: Ö2 kodlu kimya öğretmenin derslerinin analiz grafiği.....	161
Şekil 4.3: ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin analiz grafiği.....	163
Şekil 4.4: ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin analiz grafiği.....	165
Şekil 4.5: Ö3 kodlu kimya öğretmenin derslerinin analiz grafiği.....	215
Şekil 4.6: Ö4 kodlu kimya öğretmenin derslerinin analiz grafiği.....	217
Şekil 4.7: ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin analiz grafiği.....	219
Şekil 4.8: ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin analiz grafiği.....	221

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Argümanların kalitesini değerlendirmek için kullanılan derecelendirme ölçeği.....	32
Tablo 2.2: Sadler ve Fowler'ın (2006) geliştirdiği derecelendirme ölçeği	34
Tablo 2.3: Schwarz ve diğerlerinin (2003) analitik yapısına göre kodlanan örnek argüman.....	38
Tablo 2.4: Zohar ve Nemet'in (2002) analitik yapısı ile kodlanan örnek argüman..	40
Tablo 2.5: Sandoval (2003) ve Sandoval ve Milwood'un (2005) yapısı	46
Tablo 2.6: Argümantasyon için geliştirilen derecelendirme ölçeği (Zemba-Saul, Munford, Crawford, Friedrichsen, ve Land, 2002)	48
Tablo 2.7: Sonuçların kodlanması (Hogan ve Maglienti, 2001)	49
Tablo 3.1: Birinci ve ikinci çalışmada gerçekleştirilen workshop programının	98
Tablo 3.2: Birinci çalışmanın örnekleme ait bilgiler	111
Tablo 3.3: İkinci çalışmanın örnekleme ait bilgiler	112
Tablo 4.1: Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarıyla workshop programı ile .. ilgili gerçekleştirilen ikili görüşmelerin analizine ait bulgular	128
Tablo 4.2: Kimya Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Argümantasyona Dayalı Dersleriyle İlgili Görüşmelerin Analiz Sonuçları.....	143
Tablo 4.3: “Argümantasyona dayalı kimya dersi” ile ilgili görüşleri sınıflandırma şeması.....	148
Tablo 4.4: Birinci çalışmada yer alan öğrencilerin kategorilere göre dağılımı..	152
Tablo 4.5: Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerinin alt kategorilerinin yüzdelere göre dağılımı	154
Tablo 4.6: Ö1 kodlu kimya öğretmenin derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları.....	167
Tablo 4.7: Ö2 kodlu kimya öğretmenin derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları.....	173
Tablo 4.8: ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları.....	176
Tablo 4.9: ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları.....	180
Tablo 4.10: Katılımcıların workshop programı ile ilgili görüşlerinin analizine ait bulgular	187
Tablo 4.11: Öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı dersleriyle ilgili görüşmelerin analiz sonuçları	202
Tablo 4.12: Argümantasyona dayalı kimya dersi ile ilgili görüşleri sınıflandırma şeması.....	206
Tablo 4.13: İkinci çalışmada yer alan öğrencilerin kategorilere göre dağılımı..	209
Tablo 4.14: İkinci çalışmada yer alan öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerinin yanıtlarının alt kategorilere göre yüzde dağılımları..	211
Tablo 4.15: Ö3 kodlu kimya öğretmenin derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları.....	223
Tablo 4.16: Ö4 kodlu kimya öğretmenin derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları.....	229

Tablo 4.17: ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları.....	231
Tablo 4.18: ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları.....	235
Tablo 4.19: İlişkili örneklem için t-testi analizinin sonuçları	239

ÖNSÖZ

Sadece bir doktora öğrencisi olarak değil, aynı zamanda bir araştırma görevlisi olarak doktora tezimi gerçekleştirmemi sağlayan, tezimin ve diğer akademik çalışmalarımın daha iyi olması için gerekli desteğini esirgemeyen, yalnızca akademik hayatta değil özel hayatımda da yanımda olan, kızıma kavuştuğum gün ailemle birlikte beni bekleyen, ailecek yaşadığımız mutluluklarımızı ve üzüntülerimizi paylaşan danışmanım sayın hocam Prof. Dr. Canan NAKİBOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora tezimde yardımlarından ve değerli fikirlerinden dolayı Yrd. Doç. Dr. Bülent PEKDAĞ'a ve Doç. Dr. İbrahim BİLGİN'e teşekkür ederim.

Pek çok konuda yardımlarını, desteklerini gördüğüm, fikirlerinden yararlandığım ve dostluklarını hiçbir zaman kaybetmek istemediğim Yrd. Doç. Dr. Ayşe Gül ÇİRKİNOĞLU ŞEKERCİOĞLU'na, Arş. Gör. Arzu DÜNDAR'a, Yrd. Doç. Dr. Ruhan BENLİKAYA'ya, Yrd. Doç. Dr. Özlem KARAKOÇ'a ve Yrd. Doç. Dr. İbrahim ŞAHİN'e teşekkür ederim.

Berber laboratuvar derslerine girdiğimiz, deneyimlerimizi paylaştığımız arkadaşlarım Arş. Gör. Ayşe Zeynep ŞEN'e ve Arş. Gör. Fahrettin FİLİZ'e bu süreçteki manevi desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Doktora tezi süresince, Hüseyin ve Zekiye YILDIRIR'a her türlü desteklerinden dolayı, Mehmet Akif YILDIRIR'a ise tezde kullanılan IDEAS kitinin temin edilmesinde yardımcı olduğu için teşekkür ederim.

Her konuda beni destekleyen, ilgi, sevgi, saygı ve şefkatlerini benden esirgemeyen, her koşulda beni seven, bugünlere gelmemde her zaman yanımda olan canım anneme, canım babama ve canım ağabeyime çok teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan, ilgisi, sabrı, sevgisi, anlayışı ile hayatımı kolaylaştıran ve güzelleştiren, psikoloğum, hayat arkadaşım Doç. Dr. Yunus Emre YILDIRIR'a çok teşekkür ederim.

En büyük teŖekkürüm ve en büyük özrüm canım kızım Zeynep'e. Doktora tezinin başlamasıyla birlikte dünyaya gelen canım kızım, tez süresince çalışmak zorunda olduğumda, sen uyumak istemediğinde, oynamak veya benimle birlikte vakit geçirmek istediğinde sana yeterli zamanı, sabrı ve ilgiyi gösteremediğim için çok üzgünüm. İnşallah büyüdüğünde beni anlar ve affedersin. Canım kızım seninle aynı yaşta olan doktora tezimi sana ithaf ediyorum...

1. GİRİŞ

1.1 Araştırmanın Problemi

Bilgi çağı olarak da isimlendirilen XXI. yüzyılda, bilim ve teknolojideki hızlı ilerlemeler toplumların yapısını değiştirirken, eğitim sisteminin de bu hızlı değişime uyum sağlayabilecek hale getirilmesini zorunlu kılmaktadır (Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican, ve Arslan, 2011). Bilim ve teknolojideki gelişmelerin merkezini fen bilimleri oluşturur. Bu alanda öğrencilere rehberlik ederken; onları güncel öğrenme etkinliklerine yönlendirerek, çağın gereklerine uygun bilgi, beceri ve bilimsel düşünce yeterliliklerini kazanmaları, yapıcı, yaratıcı ve eleştirel düşünceye sahip bireyler olarak yetiştirilmeleri ve böylece toplumun gelişmesine katkı sağlayacak kişiler olmaları hedeflenmelidir (Ayar Kayalı, Öztürk Ürek, ve Tarhan, 2002). Amaçlanan hedeflere ulaşılmasında, en önemli rol yetişen bireylere kaliteli bir eğitim ve öğretim verilmesinden geçmektedir (Ayas ve Özmen, 2002). Kaliteli bir öğretimde ise, düşünebilen, üretebilen, yenilikler meydana getirebilen gelişimci bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlayan bir öğrenme ortamı olmalıdır (Senemoğlu, 1997). Bu öğrenme ortamının sağlanması için, eğitim alanında yapılan çalışmaları Yapılandırmacılık kuramının önemini vurgulamaktadırlar. Yapılandırmacılık bireylerin öğrendiği ya da anladığı şeylerden daha fazlasını şekillendirdiğini ya da yapılandırdığını öne süren fizyolojik ve felsefi bir düşüncedir (Bruning ve diğ., 2004; akt: Schunk, 2009). Son yıllarda, yapılandırmacılık öğrenme ve öğretimde daha çok uygulanmaktadır. Argümantasyon, öğrenme sürecini tarif eden sosyal yapılandırma gibi bilişsel yaklaşımların epistemolojik tahminleriyle tutarlı reforma dayalı bir pedagojidir (Anderson, 2007; akt: Aydeniz, Pabuçcu, Çetin, ve Kaya, 2012). Sosyal yapılandırma, öğrenmenin sosyal ve iletişimci bir süreçte gerçekleştiğini, öğrenenlerin diyalog, anlaşmazlığa düşme ve müzakere sayesinde anlamları oluşturduğu ve bilgiyi paylaştığını farz eder (Aldridge, Fraser ve Taylor, 2000; Mercer, Jordan ve Miller, 1996; Vygotsky, 1978; akt: Aydeniz, Pabuçcu, Çetin, ve Kaya, 2012).

Öğrenmenin sosyal yapılandırmacı teorisi, öğrenmenin birkaç faktörden etkilendiğini belirtir. Birincisi, öğrencilerin katıldıkları ve akıllarında tuttıkları bilginin var olan bilgi ve inanışlarına bağlı olmasıdır. Bu nedenle, öğretmenlerin öğrencilere var olan fikirlerinin ışığında yeni bilgiyi anlamlandırma fırsatı vermesi gerekir. İkincisi, bilme ve yapmanın ayrı şeyler olmasıdır; bilgi, sınıfta öğrenildiği şekliyle okul dışında nasıl kullanılması gerektiği kolaylıkla transfer edilebilen soyut bir kavram değildir. Öğrencilerin bilgi veya anlayışlarını gösterme şekilleri öğrenmelerini etkiler. Bu nedenle, sınıf aktivitelerinin ve değerlendirmelerinin, öğrencilerin gerçek dünya durumlarına ayna olacak şekilde tasarlanması ve öğrencilere fikirlerini paylaşmaları, desteklemeleri ve gözden geçirmelerini sağlayıcı zamanı vermesi gerekir. Fen bilimlerinde başarılı ilerleyebilmek için öğrencilerin bilme, yapma, konuşma, okuma ve yazmanın yollarını veya farklı tartışmaları yapmaya ihtiyaçları vardır (Moje, Collazo, Carrillo, ve Warx, 2001). Üçüncüsü, içerik ve kültürün öğrenmeyi etkilemesidir. Öğrencilerin öğrenmesi sosyal etkileşimlerden etkilenir, öğrenciler sıklıkla, deneyimli yetişkinler ve arkadaşlarıyla konuştuklarında ve işbirliği yaptıklarında en iyi şekilde öğrenirler. Bu tip etkileşimler sayesinde, öğrenenler bir araya gelerek bir konuda fikirlerini açıklar, bu fikirlerin farklı şekilde kullanımlarını ve fikirlerin geçerli olduğu yolları, şekilleri anlarlar; yani, öğrenciler bir alandaki mantıklı ve gerekçeli bilgiyi oluşturan şeyin ne olduğunu öğrenirler. Bilginin bu tipi, öğrencilerin öğrenmesi için önemlidir çünkü biyoloji veya kimya gibi üniversite seviyesindeki derslerin temelini oluşturan disiplinler bilginin yapısını oluştururlar, tek bir dile sahiptirler, delil elde etme ve sonuçları değerlendirme için kuralları vardır. Öğrenciler arkadaşlarıyla konuştuklarında, uzmanlıklarını ortaya koyabilir; fikirlerini açıklayabilir, arttırabilir, yansıtabilir ve alanın uzmanları tarafından değerlendirilen düşünme yollarını öğrenebilirler. Öğretmenin bu bakış açısı, öğretimin yapısı için önemli anlamlara sahiptir. Bu fikirler öğrencilerin üstlendiği rollerde, sunulan içeriğin yapısında, öğrencilerin gerçekleştirdiği görevlerde, başarının ölçülmesi için kullanılan değerlendirme şekillerinde ve sınıfın sosyal düzenlenmesinde değişimlerin olması gerektiğini belirtir. Ancak bu tür değişimler birkaç potansiyel engelle karşılaşır (Walker, Sampson, ve Zimmerman, 2011). Birçok öğretmenin belirli bir zaman içinde programı öğretmede kendilerini baskı altında hissetmeleri (Yip, 2001) sahip oldukları otoriteyi kaybetmek istememeleri, sınıf yönetimini sağlayamama endişesi yaşamaları, alan bilgilerine güvenmemeleri, risklere ve yeniliklere açık olmamaları

gibi nedenler fen sınıflarında derslerin geleneksel tarz yerine öğrenci merkezli yeni öğretim yöntemlerin uygulanmasını engeller. Ancak bu engellerin ortadan kalkması için yapılandırmacı yaklaşıma uygun yeni öğretim yöntemlerinin kullanılması gerekir.

Bu yöntemler birçok ortak özelliğe sahiptir. Bunlardan biri öğretmenin her zaman öğretimin merkezi olmamasıdır. Bunun yerine, ortamlar öğrencilerin öğrenmede zihinsel, fiziksel, sosyal ve duygusal olarak aktif bir rol üstlenebilecekleri şekilde tasarlanmıştır. Diğer bir ortak özellik de küçük gruplar, etkinlik merkezleri, akran işbirliği, karşılıklı öğrenme-işbirlikçi öğrenme, yapı iskelesi ve acemilik gibi eğitim formatlarının olmasıdır. Öğrencilerin öğrenmeleri için sorumluluk almaları, öğretim ve tartışmalara katkıda bulunmaları beklenir. Öğrencilerin öğrenmelerinden sorumlu olmaları, öğrenme ortamına aktif bir şekilde katılmalarını ve düşüncelerini sağlayacaktır (Keogh ve Naylor, 2007). Diğer bir ortak özellik de öğrenme görevlerinin kitaplarda yer alan yapay durumlar yerine gerçek hayattan alınan örnekler içermesidir. Örneğin, bir fen sınıfında, öğrencilere içinde yaşadıkları toplumda enerji kaybını önlemek için bir plan geliştirmeleri ödevi verilebilir. Son bir özellik ise, ödevlerin öğrencilerin materyali tartışmalarını, kitaplar okumalarını, WEB’de aramalar yapmalarını, grafik ve çizelgeler oluşturmalarını ve powerpoint sunumu yapmalarını gerektirebilir (Schunk, 2009). Bu ortak özelliklere sahip öğrenci merkezli öğretim yöntemleri arasında, Akran öğretimi, Rehberli-Araştırma Öğrenme Teknikleri, sosyal yapılandırmacılığa dayalı bir öğretim yöntemi popüler olmuştur. Son günlerde, fen eğitiminde kullanılmakta olan yöntemlerden biri de “argümantasyon”dur.

Argümantasyonun son dönemde özellikle fen eğitimi alanyazında ön plana çıktığı görülmektedir. Argümantasyon bilimsel bilginin edinilmesi, yapılandırılması ve zihinsel faaliyetlerin geliştirilmesinde özel bir öneme sahiptir. Feni öğrenmek; dış dünya ile ilgili kavramları genelleştirebilmek için gerekli yapılanmayı sağlamak ve araç-gereç kullanmakla mümkündür. Bu açıdan bakıldığında argümantasyon, bilimsel konuşmalar için özel bir önemi olan bilimsel bilginin geliştirilmesinde de yardımcı bir araçtır (Erduran, Ardaç, ve Yakmacı-Güzel, 2006; akt: Uluçınar Sağır, 2008). Öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl geliştiğini anlamaları, bilimsel kültürü özümseyebilmeleri ve öğrenmelerinde sorumlu hale gelmelerini sağlayıcı sınıf

ortamlarının oluşturulması gerekir. Lapadat, (2000), Amerikan Ulusal Fen Eğitimi standartlarının uyarlanmasıyla, fen öğretmeni için yeni gereklilikler ortaya çıktığını, gerçeklerin basitçe iletilmesi, uzmanların keşfettiği, öğretmenlerin söylediği ve öğrencilerin gerçekler, teoriler veya prosedürleri hatırladığı sınıf ortamlarının olduğu geleneksel yöntemlerin artık bulunmadığını belirtmiştir. Bunun yerine, fen öğretimi fen sınıflarını, öğrencilerin önceki deneyim ve bilgilerini öğrenme ortamına getirdikleri, aktif bireyler olarak bilimsel fikirleri araştırdıkları ortamlar olarak görür (akt: Martin ve Hand, 2009). Bu ortamlarda, aktif araştırmalar, diyaloga dayalı etkileşimler ve öğrenciler arasındaki işbirlikçi çalışmaların yer alması gerekir. Öğrencilere işbirlikçi bir şekilde problemleri çözme ve alternatif görüşleri tartışma fırsatı sağlandığında öğrencilerin anlamalarında gelişmeler olduğu belirlenmiştir (Duschl, 2003; Martin ve Hand, 2009). Bu ortamların oluşmasında öğretmenlerin fen öğretime ve öğrenimine karşı bakış açılarının, sınıf içi uygulamalarının ve bilimsel bilginin gelişmesi ile ilgili düşüncelerinin değişmesi gerekir. Öğretmenlerin argümantasyon gibi yöntemleri öğrenmesi ile bu değişimlerin gerçekleştirilmesi mümkün olabilir. Ancak öğretmenlerin bu geliştirme sürecinin merkezinde olması gerekir. Öğretmenler kendi içeriklerine göre fikirlerini geliştirmede, dönüştürmede ve adapte etmede özgür olmalıdırlar ve eğer gerekiyorsa amaçlarını, fonksiyonlarını veya uygulamalarını değiştirmelidirler. Öğretmenler ancak bu şekilde, yeni uygulamayı sahiplenmeye başlarlar ve bunu fen öğretimindeki kendi düzenli strateji ve yaklaşımları içine dahil ederler (Simon, Osborne, ve Erduran, 2003).

Bu çalışmanın amacı, kimya derslerinde argümantasyon yöntemini kullanan kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının, argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarını tasarlama ve uygulama aşamasındaki deneyimlerini, yeterliklerini, ortaöğretim öğrencilerinin argümantasyon yöntemi ile ilgili algılarını ve argümantasyon yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin tartışma eğilimlerine etkisini araştırmaktır. Bu amaçlarla, “Kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adayları, argümantasyona dayalı öğretim ortamlarının tasarlanması ile ilgili aldıkları eğitim sonunda, kimya derslerini argümantasyon yöntemine göre tasarlayarak uygulayabiliyorlar mı?” sorusu araştırmanın ana problem cümlesini oluşturmaktadır.

Çalışmanın alt problemleri ise aşağıda sıralanmıştır:

- Kimya öğretmenleri ve kimya öğretmen adaylarının argümantasyon yöntemi ile ilgili düşünceleri nelerdir?
- Kimya öğretmenleri ve kimya öğretmen adayları, kimya dersleri için argümantasyon yöntemine uygun materyal hazırlayabiliyorlar mı?
- Argümantasyona dayalı kimya derslerine katılan ortaöğretim öğrencilerinin argümantasyon yöntemi ile ilgili düşünceleri nelerdir?
- Argümantasyona dayalı kimya derslerinin, ortaöğretim öğrencilerinin tartışma eğilimlerine etkisi var mı?
- Kimya öğretmenleri ve kimya öğretmen adayları, argümantasyon yöntemine göre tasarladıkları kimya derslerini yönleme uygun bir şekilde gerçekleştirebiliyorlar mı?
- Kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarının derslerde argümantasyon yöntemini kullanmaları arasındaki benzerlikler nelerdir?
- Kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarının derslerde argümantasyon yöntemini kullanmaları arasındaki farklılıklar nelerdir?

1.2 Araştırmanın Önemi

Bilgi ve teknoloji çağının yaşandığı günümüzde karşılaştığı problemler karşısında işlevsel çözümler üretebilen, etrafında olup bitenler hakkında kuşku duyan bunları merak eden ve sorgulayan bireylerin yetiştirilmesi önem kazanmıştır (Ertürk, 1993; akt: Timur ve İmer, 2012). Bu nedenle, fen eğitiminin amacı kritik ve yaratıcı düşünen öğrenciler yetiştirmektir. Bu amaçla, son yıllarda eğitim alanında yapılan çalışmalarda özellikle bilim ve teknolojinin gelişimi nedeniyle fen eğitim programları üzerinde çeşitli düzenlemeler yapılmaktadır. Fen bilimlerindeki yenilik ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı, hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu bilinmektedir (Özmen, 2004; akt: Balım, Kesercioğlu, İnel, ve Evrekli, 2009). Bu bağlamda, ülkemizde 2005-2006

yılından itibaren yürürlüğe giren program, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel alarak geliştirilmiştir. Fen öğretim programı yapılandırmacı yaklaşım temelinde yeniden düzenlenerek içeriğinde öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını ve önbilgileriyle yeni bilgileri arasında ilişkiler kurmalarını sağlayan yöntem ve tekniklere yer verilmiş böylece eğitim öğretim sürecinde gelenekselden çağdaşa doğru bir yol izlenmeye çalışılmıştır. Çünkü geleneksel süreçte dersler genellikle öğretmen merkezli, öğretmenin ders kitapları ve diğer öğretim materyallerinden öğrendiği bilgiyi düz anlatım yolu ile direkt olarak öğrenciye aktardığı, öğrencinin ise ön bilgi ve deneyimlerini kullanmaksızın sadece pasif bir dinleyici olduğu ve öğretmenlerin bilgileri öğrencilerin sorgulamasına, araştırmasına fırsat vermediği bir ortamda gerçekleşmektedir. Bu tip bir öğretim tipinde öğrenciler basitçe yeni bilgiyi alan boş yazı tahtası olarak görülürler. Geleneksel, öğretmen merkezli tartışma desenleri, yani Soru-cevap-değerlendirme (SCD) gibi, öğretmenin sınıf kontrolünü sağladığına, öğrencilerin öğretmen tarafından verilen bilgiyi tekrar ettiğine ve elde ettiğinden emin olmaya odaklanır (Macbeth, 2003). Bu desen tüm grup öğretiminin standart olduğu öğretmenin otoritesinde olan ve bilinen cevapların öncül olduğu bir ortamdır ve araştırmacı öğrenme felsefesiyle tutarlı değildir (Polman ve Pea, 2001). Böyle bir ortamın sonucunda, öğrenciler öğretmenlerinin bilgileriyle sınırlı kalmakta ve sorgulanması, araştırılması ve belirli bir sonuca ulaşılması gereken bir durum söz konusu olduğunda kendi düşüncelerine göre belirli iddialarda bulunarak bunları yargılamada, kanıt sağlamada ve olayların farklı yönlerini görerek ve değerlendirerek alternatif fikirler üretmede yetersiz kalmaktadırlar. Bu durum fen sınıflarında, olayların perde arkasındaki gerçeklerin neler olduğuna daha fazla önem verilip nasıl ve niçin böyle olduğu ile ilgili gerekli sorgulamanın yapılamamasından kaynaklanmaktadır. Tabii ki böyle bir sınıf ortamında ne anlamlı öğrenmeyi elde etmek ne de istenilen bilgi ve yetişmişlik düzeyine ulaşabilmiş bireyler yetiştirmek mümkün değildir. Bilimsel okuryazarlık bir kişinin çevresindeki dünyayı anlaması ve insan aktivitesinin dünyaya getirdiği değişimler hakkında alınan kararlara katkıda bulunması için, bilimsel veriye dayalı olarak sorular sorma, sonuç çıkarma ve bilimsel bilgiyi kullanma yeteneği şeklinde tanımlanmaktadır (OECD, Pisa 2005; akt: Tsaparlis, Hartzavalos, ve Nakiboğlu, 2013). Bilimsel okuryazarlığın bir türü olan vatandaşlıkla ilgili bilimsel okuryazarlık, bir kişinin toplum için hayati bir öneme sahip olan şimdiki bilimsel ve teknik durumlarla ilgili sosyal bir tartışmaya akıllıca katılma kapasitesi ile ilgilidir. Bu

kapasite bireyi, insanlığın geleceğini etkileyebilecek doğru kararlar alma yeteneğiyle, zamanımızın durumlarını anlama, bilgili ve eleştirel vatandaş olan kişi yapabilecektir (Tsaparlis, Hartzavalos, ve Nakiboğlu, 2013).

Miller (1998) vatandaşlıkla ilgili bilimsel okuryazarlığın üç boyutta kavramsallaştırılması gerektiğini önermiştir:

- Bir gazete veya dergide yarışan görüşleri okuyabilecek yeterli bilimsel kelime hazinesi,
- Bilimsel araştırmanın doğasının veya sürecinin anlaşılması ve
- Bireylerde ve toplumda, fen ve teknolojinin etkisinin anlaşılma seviyesi [Miller (1983), Miller 1998, p. 20], ayrıca, çekişmeli ve tartışmalı durumlarda yarışan argümanların özünü anlaması gerekir. (Miller, 1998; akt: Tsaparlis, Hartzavalos, ve Nakiboğlu, 2013).

Argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının oluşturulması ile gerçekleştirilen birçok çalışmada, argümantasyonun öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarını özellikle vatandaş eğitimi ile ilgili olan bilimsel okuryazarlıklarını geliştirdiği ve yukarıda bahsedilen boyutlarda gelişimlerinin sağlandığı belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, argümantasyonun gerçekleştirildiği sınıflara olan ihtiyacın neden bu kadar önemli olduğunu tekrar ortaya koymaktadır.

Polman (2004) bu tür sınıflarla ilgili ihtiyacı vurguladığı çalışmasında, sınıfın “diyalojik aktivite yapısının” öğretmen merkezli bir ortamdaki daha fazla öğrenci-öğrenci etkileşiminin olduğu bir ortama dönüşmesi gerektiğini belirtmiştir. Önemli olan öğrenciler arasındaki diyalojik etkileşimlerdir. Mercer ve diğ. (2004) sınıfta, dilin oluştuğu iki farklı içerik olduğunu, bunlardan birinin öğretmen rehberliğindeki durumlar, diğerinin ise akran grup etkileşimi olduğunu ifade etmişlerdir. Lemke (1990) akran grup etkileşiminde, öğrencilerin fenin akıcı konuşmacıları olduğunu ve bu dilin kullanılmasıyla öğrencilerin yeni bir şekilde elde ettikleri bilgilere anlam vermeye başlayacaklarını vurgulamışlardır (akt: Martin ve Hand, 2009).

Bu tür sınıf ortamlarının oluşmasında en önemli faktörlerin başında öğretmenler gelmektedir. Öğretmenlerin derslerini öğrencilerin gerçek sorularına katılmadıkları tek yönlü konuşma halinde değil, etkili iletişimde olacakları, bilimsel

bilginin nasıl geliştiğini anlayacakları, ortaya atılan iddiaları sorgulama, bunlara meydan okuma fırsatı verecek şekilde argümantasyona dayalı öğrenme ortamları hazırlayarak gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Öğrenciler argümantasyonun gerçekleştirildiği bir sınıf ortamında, iddiada bulunmak, iddiaları için kanıt sağlamak ve diğer öğrencilerden gelecek meydan okumalara karşı hazır olmak zorundadırlar. Bu süreçler argümantasyonun ilerlemesinde kritik olarak görülür (Andrews ve diğ., 1993, Kuhn, 1992). Öğretmen sınıf içinde bu diyalojik tartışmayı ilerletmek zorundadır (Martin ve Hand, 2009).

Ancak tabii ki öğretmenlerin bu tarz argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarını hazırlamaları, fen öğretiminin uygulamalarını, bilimsel bilgiyi sosyal olarak yapılandırılmış olarak tanımlamaları ve böyle bireyler yetiştirebilmeleri için gerekli donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Bunların ışığında, hem fen derslerinin uygulamalarının nasıl gerçekleştirileceğinin, hem de bu dersleri gerçekleştirecek olan öğretmenlerin profesyonel gelişimlerinin yeniden gözden geçirilmesi uygun olacaktır.

Bu çalışma sırasında, kimya öğretmenlerine ve öğretmen adaylarına argümantasyona dayalı derslerin nasıl gerçekleştirildiği ve hangi materyallerin kullanıldığı bir workshop programı ile öğretilmekte ve katılımcıların sınıflarında argümantasyona dayalı kimya dersleri gerçekleştirerek öğrendiklerini uygulama fırsatı verilmektedir. Uygulamaları sonucunda, dersleri ve deneyimleri ile ilgili onlardan dönütler alınmaktadır. Bu dönütlerin yorumlanmasıyla, öğretmenlerimizin ve öğretmen adaylarımızın düz anlatım ve tek yönlü olarak gerçekleştirilen derslerin yerine diyalojik tarzda derslerin nasıl planlandığını, nasıl gerçekleştirildiğini, hangi materyallerin kullanıldığı, bunların nasıl hazırlandığını, öğrenci merkezli öğrenme ortamının nasıl sağlandığını, öğrenciye bilgiyi nasıl sorgulayacağını, kendi bilgisini nasıl savunacağını ve nasıl tartışacağını öğreten eğitimciler olmaları sağlanabilecektir. Ayrıca öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı ders hazırlıkları ve gerçekleştirmedeki farklılıkları incelenerek alan bilgisinin, pedagojik alan bilgisinin ve deneyimin bu tarz bir dersi gerçekleştirmeye ne derece etkili olduğu irdelenebilecektir. Ulaşılan bulguların yorumlanması sonucunda, geleceğin fen sınıflarını oluşturmak için yetiştirilecek öğretmen adayları için önemli öneri ve katkılar sağlanabilecektir. Yapılan alanyazın çalışmasında, fen

öğretmenlerinin, kimya öğretmenlerinin ve kimya öğretmen adaylarının argümantasyonla ilgili profesyonel gelişimleri ayrı ayrı incelenirken, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının birlikte ele alınmasına yönelik bir çalışma yer almadığı için bu çalışmanın orijinal bir çalışma olacağı düşünülmektedir. Bu yolla elde edilecek verilerin, öğretmen adaylarının metot derslerinde kullanılması sağlanabilir. Bu şekilde, yeni düzenlenen ortaöğretim kimya programlarının amaç ve kazanımlarına uygun şekilde yerine getirebilecek öğretmen adaylarının yetiştirilmesi mümkün olabilir.

1.3 Araştırmanın Sayıtları

Bu çalışmada;

- Araştırmada kullanılan görüşme sorularının, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyon yöntemi ile ilgili deneyim ve düşüncelerini ortaya çıkarmada yeterli olduğu kabul edilmiştir.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin anket sorularına samimi ve içten bir şekilde yanıtladığı kabul edilmiştir.
- Araştırmaya katılan kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının ikili görüşme sorularına samimi ve içten bir şekilde yanıtladığı kabul edilmiştir.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma, Balıkesir ilinde yer alan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaöğretim kurumlarında görev yapan kimya öğretmenleri, Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği programında öğrenimlerine devam eden beşinci sınıf kimya öğretmen adayları ve araştırmada kullanılacak olan ölçme araçları ile sınırlıdır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bir ülkenin gelişmişliği, o ülkede yetişen bireylerin eğitim düzeylerinin kalitesi ile doğrudan ilişkilidir. “Bilgi güçtür” ilkesinin gün geçtikçe önem kazandığı günümüzde, düşünebilen, üretebilen, yenilikler meydana getirebilen gelişimci bireyler yetiştirmemiz oldukça önemlidir. Bu açıdan bakıldığında, öğretmen eğitimi, en çok düşünülmesi gereken konuların başında gelmektedir. İyi yetişmiş öğretmenler, iyi eğitim almış, bilinçli, üreten ve sorumluluk sahibi bireylerin yetişmesi demektir. Dolayısıyla bir öğretmenin yeterli bilgi ve beceri ile donanması ve ona kendini geliştirme fırsatı verilmesi önceliklerimiz arasında yer almaktadır. Bunu gerçekleştirmek için, öğretmen adaylarının yetiştirilmesine yönelik eğitim fakültelerinde yenilikler yapılırken, meslekteki öğretmenler için de hizmet içi eğitim kursları düzenlenmektedir. Öğretmen adaylarına derslerinde, meslekteki öğretmenlere ise hizmet içi eğitim kurslarında pedagojik alanda gelişimlerini sağlamak amacıyla birçok farklı yaklaşım, yöntem ve teknik öğretilmektedir. Bunların arasında, son zamanlarda fen eğitimi alanyazının da oldukça sık karşılaşılmaya başlanan argümantasyon da yer almaktadır.

Bu bölümde, argümantasyon hakkında yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen bilgiler ışığında, argümantasyonun tarihi, argümantasyon türlerinin neler olduğu, argümantasyonun fen eğitimine dâhil edilmesine büyük katkısı olan Toulmin modeli ve argümanların analizinde kullanılan yapılar hakkında bilgi verilecektir.

2.1 Argümantasyonun Tarihi

Argümantasyon çok eskiye dayanan köklere sahiptir ve özellikle düşünme üzerine çalışan Aristotile ve Sokrates gibi felsefecilerle ilişkilidir. Onlar mantıklı argümanlar oluşumunun, düşünme eylemi için önemli olduğuna karar vererek araştırmalarını toplumdaki tartışmayı değiştirmek veya geliştirmek amacıyla gerçekleştirmişlerdir (McDonald, 2008). van Eemeren, Grootendorst ve Snoeck Henkemans (2002) ise argümantasyon üzerine yapılan çalışmaların, argümantasyonun üretimi, analizi ve değerlendirilmesi şeklinde olduğunu

belirtmişlerdir. Bu çalışmaların amacının, bir argümanın geçerliliğini yargılama için kriter geliştirmek olduğunu vurgulamışlardır (akt: Andriessen, 2006).

Argüman oluşumunda düşünme eyleminin önemine inanan bu araştırmacılar, muhakeme kavramı üzerinde de durmuşlardır. Muhakeme (reasoning) iki alt kategoriye ayrılabilir: Geleneksel (formal) muhakeme (veya mantık) ve gündelik muhakeme (veya mantık). Geleneksel muhakeme çalışması, eski zamanlardan bu yana düşünmenin baskın bir biçimidir. Şimdilerde ise düşünmenin önemli bir biçimi olarak kalmıştır. Bu muhakeme biçimi, genellikle matematik gibi akademik disiplinlerle ilgili olup önermelerden tümdengelimle veya tümevarımla, geçerli sonuçları üretmeyle ilişkilidir. Geleneksel muhakemenin çeşitli türlerinin örnekleri dolaylı anlatmalar, kıyaslamalar ve yanlış düşünceleri içerir (McDonald, 2008). Geleneksel (formal) muhakemede elde edilen sonuç, elimizdeki bilgilere yeni bir şey katmamaktadır. Eğer iddiamıza delil olarak sunduğumuz bilgi doğru ise iddiamız doğrudur. Bu şekilde, akıl yürütme ile tüm, bazı veya hiçbir kelimeleri kullanılır. Örneğin;

- “Tüm mühendisler üniversite bitirmek zorundadır, Ali mühendistir öyleyse Ali üniversiteyi bitirmiştir”. Ya da
- “Tüm insanlar ölümlüdür. Ayşe bir insandır öyleyse Ayşe’de ölümlüdür” gibi. Veya
- “Bütün kuşlar uçar. Tweety bir kuştur. Tweety uçar. (Walton, s.714)”.

Aslında elimizde yeni bir bilgi yoktur sadece verilenler yeniden düzenlenir. Örneklerde görüldüğü ve Hintikka (1999)’nın belirttiği gibi, geleneksel muhakeme yeni keşiflere öncülük eden sonuç çıkarımları için yetersiz kalmaktadır: “geleneksel muhakemenin gerçekleri, sadece gereksiz tekrarlar veya önemli içeriği olmayan analitik gerçeklerdir bu nedenle bir sonuç çıkarımını destekleyemez”. Benzer şekilde Diaz ve Jimenez-Aleixandre (2000)’a göre, geleneksel muhakeme, yeni bilginin üretildiği durumlardaki tartışmaları yorumlamak için yetersizdir. Kendiliğinden oluşan tartışmaların olduğu durumlarda, örneğin fen sınıfı ve laboratuvarlarında bir problem çözüldüğünde, birçok öneri doğru olmayabilir ve hatta geleneksel muhakeme açısından yanıltıcı bile olabilir (akt: Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008).

Gündelik muhakeme (informal reasoning) bu süreçte baskın olan düşünme biçimi olmamasına rağmen kökleri eski zamanlara dayanmaktadır. Popülaritesi 20.yy boyunca Stephen Toulmin gibi geleneksel muhakeme modellerinin faydasına meydan okuyan felsefeciler sayesinde artmıştır. Toulmin'in "The Uses of Arguments" isimli kitabının yayınlanması, muhakeme ve argümantasyonun tarihinde çok önemli bir an olup kitabın yayınlanmasından sonra çoğu felsefeci düşünmenin tercih edilen biçimi olarak kullanılan gündelik muhakemenin avantajlarını tanımlamaya başlamışlardır. Gündelik muhakemenin amacı, "günlük argümantasyonun belirsizliklerine ve karmaşıklığına karşı güvenli (doğru) argümantasyonu yorumlama, değerlendirme ve yapılandırma için normlar, kriterler ve prosedürler geliştirmektir. Gündelik muhakeme, tanımlayıcı, doğru cevabı olmayan açık uçlu ve olası birkaç yanıtı olan problemleri çözmek için kullanılır (van Eemeren ve diğ. 1996; Kuhn, 1991; akt: McDonald, 2008). Bireyler riskleri ve yararları düşünmek, sorular sormak ve kararlarını almadan önce bilginin doğruluğunu değerlendirmek zorundadırlar. Bu karar alma sürecinin bir sonucu olarak, argüman ve argümantasyon becerileri gündelik muhakemede önemli bir rol oynar (Venville ve Dawson, 2010). Araştırma alanyazın da kullanılan, argümantasyon kavramı ise yaygın olarak muhakemenin bu tipiyle ilişkilidir. Bilişsel bakış açısından, argümantasyon, muhakeme ve düşünmenin önemli bir özelliğidir (Billig, 1987; Simon, 2008) ve bu nedenle, gündelik mantık ve eleştirel düşünmenin muhakemesi grubunda yer alır (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, ve Duschl, 2000).

Argümantasyon 1650'lerde kullanılmaya başlanmasına rağmen uygulamalar daha önceki tarihe dayanmaktadır. Aristotle, Socrates ve Plato gibi felsefeciler fikirlerini ifade etmek, argümanlarını sunmak ve argümanlarının kabul edilebilirliğini tartışmak için bilimsel oturumlarda argümantasyonu kullanmışlardır. Uygun veri ve gerekçelerle, sunulan iddiaları destekleme sayesinde farkına varılan Argümantasyon fen eğitimindeki başlıca yöntemlerden biri olarak gün geçtikçe kabul edilir hale gelmiştir (Küçük, Schallies, ve Balım, 2011). Argümantasyon, fen içeriklerinde muhakemenin tartışma desenlerini çalışan fen eğitimcileri Driver, Newton, ve Osborne, (2000); Kelly, Druker, ve Chen, (1998); Kelly ve Crawford, 1997; Lemke, (1990) kadar fen felsefecileri (Siegel, 1995) ve psikologlar (Kuhn, 1993) tarafından da desteklenir.

2.2 Argümantasyonun Türleri

2.2.1 Argüman

Alanyazın incelendiğinde, argüman terimi ile ilgili çok sayıda tanım ve yorumun yapıldığı görülmektedir. Walton (1996) argümanı iddialı bir konu üzerinde insanların birlikte neden bulduğu interaktif bir diyalog olarak, Toulmin (1958) açıklayıcı bir sonucu, modeli ya da tahmini desteklemek ya da çürütmek için ortaya atılan teorilerin ve kanıtların bir koordinasyonu olarak tanımlayarak argümanın, bir ifade veya ifadeler setinin kullanılmasıyla, bir iddiayı desteklemek için öne sürülen haklı gerekçeler olduğunu vurgulamıştır. Kuhn (1992, 1993) ise bilimle ilgili bir konuda, birbiriyle çelişen fikirleri önerme, destekleme, eleştirme, değerlendirme ve rafine etme süreci olarak tanımlamaktadır (akt: Gürel, 2008).

Tanımlara bakıldığında, araştırmacılar argümanı tek ve basit bir şekilde tanımlamamışlardır. Bu açıdan argümanlar literatürde iki farklı, ancak birbiriyle ilişkili olan retorik (rhetoric) ve diyalektik argümanlar (dialectic arguments) şeklinde kategorize edilmektedir (McDonald, 2008). van Emmeren ve diğ. (1996) argümanın genellikle analitik, diyalektik ve retorik olarak üç tanımlanmış şekle sahip olduğunu belirtmişlerdir (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, ve Duschl, 2000).

Analitik argümanlar, mantık teorisine dayandırılır ve önermelerle tündengelim veya tümevarım yoluyla sonuca ulaşılır. Bu argümanlar, tündengelim, dolaylı anlatmalar, kıyaslamalar ve yanlış düşünceler gibi örnekler içerirler.

Retorik argümanlar, inandırıcı, etkileyici konuşmalardır ve bir dinleyiciyi ikna etmek için birçok teknikle sunulmaktadır. Yapılan araştırmalarda, retoriksel argümanlarla ilgili aşağıdaki şekilde özet bilgiler elde edilmiştir. Retoriksel argüman;

- Ortaya atılan bir iddianın kuvvetliliğini başkalarına anlatmak ve onları ikna etmek için kullanılır.
- Bir sınıftaki ya da bir gruptaki öğrencilere bir açıklamayı anlatırken bu bilimsel açıklamanın mantığını görmelerine yardımcı olmak niyetinde olan öğretmenlerin derslerinde bu tür argümanların örnekleri yer alır.

- Tek taraflıdır, seyircilerin düşüncelerinin pek fazla rolü yoktur ve eğitim ortamlarında sınırlılıkları vardır. Bu tür bilimsel tartışma, öğretmenlerin öğrencilerine, argümanları oluşturdukları ve kanıtlar için onlara yol gösterdikleri zaman ortaya çıkar.

Driver, Newton, ve Osborne, (2000), retoriksel argümanların fen sınıflarındaki rolünü değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, fen sınıflarında öğrencilere kendi argümanlarını oluşturma fırsatı tanınmadığını vurgulayarak sorular sorma, iddialarını savunma ve alternatifler önerme gibi tartışmacı becerileri uygulamalarını sağlayıcı alternatif bir argüman türünün gerekli olduğunu iddia etmişlerdir. Bu alternatif argüman türü diyalektik argümandır (McDonald, 2008).

Diyalektik argümanlar, Yunan Felsefeci Sokrates ile yakından ilişkilidir. Eski dönemde meydana gelen diyalektik argümanın önemli bir sınıfı “argumentum ad verecundiam” veya “otoriteden bağımsız argümandı”. “Argumentum ad verecundiam” terimi tarihsel olarak Locke’un 17.yüzyıldaki yayınıyla ilgili olup 18.yüzyıla kadar argümanın mantıklı ve geçerli tipi olduğu düşünülmüştür. Diyalektik argümanlara ilgi 20.yy boyunca devam etmiş ve Toulmin’in “The Uses of Argument” isimli kitabından sonra daha çok artmıştır (McDonald, 2008). Diyalektik argümanlar, doğru olduğu açıkça belli olmayan önermelerle muhakemeyi gerektiren tartışma sırasında oluşur ve gündelik mantığın bir parçasıdır. Diyalektik argümanlardan fen eğitimi alanında, hem geçmişteki hem de şimdiki yapılan araştırmalarda yararlandığı görülmektedir. Diğer iki tartışma ile kıyaslandığında, retorik argümanda kanıtın düşünülmesi üstünlüktür ve retorik argümanlar bilgi ve ikna etmeyi vurgular. Whitehead (1989), soru ve yanıtın mantığını diyalektik mantık olarak tanımlamıştır. Bu diyalektikte, birinin sorusu diğerinin yanıtı, diğerinin yanıtı ise bir sonraki soru olmaktadır. Bu bir derece etkileşime dayanır. Whitehead’ın (1989) belirttiğine benzer durum argümantasyona dayalı derslerde gerçekleşmektedir. Bu derslerde gerçekleşen tartışmalar sırasında, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen arasında gerçekleşen çoklu diyaloglar, bu tarz bir diyalektik mantığın oluşmasına sebep olarak tartışılan olay ve kavramların çok yönlü düşünülmesini ve her açıdan tartışılmasını sağlamaktadır (akt: Ekiz, 2006).

Fen eğitimi alanyazınına bakıldığında, diyalektik argümanların “diyalojik” veya “sosyal” olarak ifade edildiği görülmektedir. Bu nedenle de bu terimlerin birbiri yerine kullanılabileceği düşünülebilir.

Jimenez-Aleixandre ve Erduran, (2008) argümanı tanımlarken;

- “Argüman her zaman diyalojik bir durumla mı ilgilidir veya bu bireylerin zihinlerinde içsel olarak yer alır mı?”
- “Bir argüman bir birey tarafından üretilmeli mi veya argüman bireylere karşı birlikte yapılandırılabilir mi?”,
- “Argüman bir ifade mi veya bir süreç midir?”, şeklinde sorular sormuşlardır.

Argüman ilgili yapılan alanyazın çalışması sonucunda, argüman kavramına dair tanımların, bu soruların cevapları olacak şekilde açıklandığı ortaya çıkmıştır. Bazı çalışmalarda argüman kavramının “Argüman her zaman diyalojik bir durumla mı ilgilidir veya bireylerin zihinlerinde içsel olarak yer alır mı?” sorusunun cevaplanmasına yönelik yapıldığı görülmektedir. Jimenez-Aleixandre ve Erduran, (2008), argümanın hem bireysel hem de sosyal olmak üzere her iki anlama da geldiğini vurgulamışlardır. Araştırmacılar, Yunan felsefeci Protagoras’ın argümanla ilgili yorumuna katılmış ve “Argümanın bireysel anlamının akla dayalı tartışmanın parçası olduğunu, sosyal anlamının bir konuyla ilgili karşı taraflarda bulunan insanlar arasındaki bir tartışma veya münazara olduğunu” belirtmişlerdir. Diğer bir ifadeyle, bir argüman ya insanlar arasındaki pozisyonların farklılığı veya bir iç muhakeme zinciri olabilir.

Bazı çalışmalarda da araştırmacıların argümanı “Bir argüman bir birey tarafından üretilmeli mi veya argüman bireylere karşı birlikte yapılandırılabilir mi?”, sorusunu cevaplayacak şekilde tanımladıkları görülmektedir. Driver, Newton, ve Osborne, (2000), argümanın hem bireysel hem de sosyal bir aktivite olduğunu vurgulayarak, düşünme ve yazma sayesinde bireysel bir aktivite veya özel bir topluluk içinde tartışılan, sosyal bir aktivite olarak görülebileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar argümanın “diyalojik” veya “çok sesli” yorumunun, farklı bakış açıları incelendiğinde ve kabul edilebilir iddialar veya eylem üzerine uzlaşmak amaçlandığında gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Bu tür diyalojik argümanlar

bireysel veya sosyal bir grup içinde yer alabilir. Bir argümanı yapılandırma alternatif pozisyonların düşünülmesini gerektirir. Hatta bir birey tarafından oluşturulan argümanlar, kendi gerekçelerinin karşı koymak zorunda oldukları durumlarında birlikte düşünülerek ifade edilmesini gerektirir. Açık bir şekilde, bir grup içinde, argümanın çok sesli yapısı, bireylerin iddialarını savunmaları sırasında farklı pozisyonlar aldıkları için çok daha belirgindir. Çünkü bireyler ileri sürdükleri iddialar üzerine farklı fikirlere sahiptirler ve böylece tartışmanın doğasını beraber oluştururlar.

“Bir çözümün geliştirilmesi ve sonrasında bu çözümün muhakemesinin maksatlı açıklaması” şeklinde argümanı tanımlayan Krummheuer (1995) bazı durumlarda, bu “muhakemenin açıklaması”nı tek bir düşünce yapısı ile ilgili olduğunu ve bunun “monolojik (tek yönlü) argüman” olarak ifade edildiğini belirtmiştir. Özellikle birçok kişinin muhakeme sürecine katıldığı diğer durumlarda ise, birçok karşıt çizgi geliştirilmiş olacaktır: bu ise “diyalojik argüman” olarak ifade edilmektedir (Newton, Driver, ve Osborne, 1999).

2.2.2 Argümantasyon

Fen eğitimi alanyazın incelendiğinde, argümantasyon kavramının çoğu çalışmada sadece “*argümantasyon*” şeklinde ancak bazılarında ise belirli sıfatlarla birlikte kullanıldığı belirlenmiştir.

Sadece “argümantasyon” kavramını kullanan çalışmalar incelendiğinde; argümantasyon kavramının araştırmacılar tarafından birçok açıdan ele alınarak tanımlanmaya çalışıldığı görülmüştür. Bu araştırmacıların bazıları, *argümantasyonu, belirli bir problemi çözmek amacıyla stratejilerin geliştirildiği bir süreç olarak* tanımlamışlardır. Örneğin, Miller (1987) argümantasyonu, öğrencilerin bir problem için onaylanmış cevap veya çözüm ileri sürme girişimleri ile iddia veya sunulan soru hakkında muhakemelerinin koordinasyonu şeklinde, Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, ve Duschl, (2000), sorunları, meseleleri ve münakaşaları çözmek için kullanılan stratejiler olarak, Garcia-Mila ve Andersen, (2008), genel bilgi elde etmede gerekli olan ve soruların mantıklı çözümünü amaçlayan bir süreç şeklinde tanımlamışlardır. Kaya ve Kılıç, (2008) ise, birbirine zıt iki durum arasındaki karşıtlığı açıklamak için

yapılan konuşmalar dizisi veya akla yatkın, mantıklı kararlara ulaşmak için yapılan zihinsel bir etkinlik olarak tanımlanmışlardır.

Bazı araştırmacılar, argümantasyonu, karşıt fikirde olan insanların sosyal bir etkileşim ortamında kendi iddialarını savunarak birbirlerini ikna etmeye ve inandırmaya çalıştıkları bir muhakeme süreci olarak tanımlanmışlardır. Örneğin, Jermann ve Dillenbourg (2005), argümantasyonu, bir soruya verilen cevapların açıklamasını, haklı gerekçesini içeren diyalektik bir aktivite ve birbirini ikna etme süreci olarak kabul etmiştir. Andriessen, Baker ve Suthers (2003) herhangi bir durum karşısında görüş belirtmek, durum hakkında sebepler öne sürmek, farklı görüş sahiplerini ikna etmeye çalışmak şeklinde tanımlanmışlardır (akt: Karışan, 2011). Puvirajah (2007) muhakeme sürecinin açıklaması olarak tanımlamıştır. Keogh ve Naylor, (2007), sınıfta bilimsel fikirler hakkında konuşma ve düşünmeyi tarif etmek için birkaç terim kullanıldığını bazen bunun “argümantasyon” (Osborne ve diğ, 2001), bazen “tartışma (discussion)” (Solomon, 1998), bazen “açıklayıcı konuşma (exploratory talk)” (Mercer, 2000) olduğunu belirtmişlerdir. Tanımın incelikleri ve terimlerin çeşitlenmesine rağmen, bu tanımlar çok fazla benzerlikler içerir. Araştırmacılar, argümantasyon ile öğrencilerin alternatif fikirleri düşünmesini, düşüncelerini savunmasını, kanıt ve muhakeme ile kararlarını temellendirdiği süreç olarak tanımlamaya çalışmışlardır (Keogh ve Naylor, 2007).

van Eemeren ve Grootendorst (2004) argümantasyonu tanımlarken fen içeriği ile ilişkilendirerek argümantasyonu, bilgiyi savunma olarak argümantasyon ve ikna etme olarak argümantasyon şeklinde gruplandırmıştır. Bu ayırım Myers’ın (1990, s.103) tartışmalarındaki metin yapılandırmanın iki tipiyle ilgilidir: kanıta dayalı bilimsel argümanlar ve ikna ile işler hale getirilen öyküler. Fen bilimlerinde bilgi yapılandırma, bilgiyi savunmayla ilişkilidir ve iddiaların ya mantıklı cümlelerle ya da farklı kaynaklardaki veri ve kanıtlarla ilişkisi olması gerekir. Bu nedenle, bilimsel konulardaki argümantasyon, savunmalar sırasında iddia ve veri arasındaki bağlantılar veya deneysel ya da teorik delilin ışığında, bilgi iddialarının değerlendirilmesi şeklinde tanımlanmıştır (akt: Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008). İkna etme olarak argümantasyon ise bir dinleyiciyi inandırma süreci olarak tanımlanmıştır.

Anderson (2007) argümantasyonun sosyal boyutlu olmasına dikkat çekmiştir. Araştırmacı, argümantasyonun öğrenme sürecini tarif eden sosyal yapılandırmacılık

(Vygotsky, 1978) gibi, bilişsel yaklaşımların epistemolojik tahminleriyle tutarlı reforma dayalı bir pedagoji olduğunu belirtmiştir. Sosyal yapılandırmacılık öğrenmenin sosyal ve iletişimci bir süreçte gerçekleştiğini, öğrenenlerin diyalog, anlaşmazlığa düşme ve müzakere sayesinde anlamları oluşturduğunu ve bilgiyi paylaştığını kabul eder (Aldridge, Fraser ve Taylor, 2000; Mercer, Jordan ve Miller, 1996; Vygotsky, 1978; akt: Aydeniz, Pabuccu, Çetin, ve Kaya, 2012). McKneill ve Pimentel, (2010) argümantasyonu bireysel veya yapısal anlamına ve sosyal ve diyalogik anlamına göre tanımlamışlardır. Araştırmacılar diyalogik yönü ile ilgili olarak argümantasyondan bahsederken, bilgi iddiaları hakkında bir dinleyiciyi inandırmaya veya ikna etmeye çalışıldığında, bireyler arasında oluşan etkileşimlerden veya ikna etme sürecinden bahsetmişlerdir. Tanımların çoğu argümantasyonun öğrencilerin yaptıkları tartışmalar sonucunda, işbirlikçi bir ortamda bilgiyi paylaştıkları, bilgiyi yapılandırdıkları ve farklı görüşlerin müzakeresinin olduğu sosyal bir aktivite olduğunu belirtmişlerdir.

Argüman ve argümantasyon kavramını tanımlayan çalışmalarda, argüman ve argümantasyon kavramlarının tanımları iç içe olup, kavramlar tanımlanırken argüman kavramının argümantasyon, argümantasyon kavramının argüman gibi tanımlandığı görülmektedir. Bu durumu fark eden bazı araştırmacılar, bu kavramların anlamlarını ayrıntılı bir şekilde ortaya koyulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu araştırmacılar, *argümantasyonu bir süreç, argümanın bu sürecin bir ürünü* olarak tanımlamıştır. Örneğin, O'Keefe (1982) argümantasyonu tanımlarken argüman kelimesi üzerinden olayı açıklamaya çalışmıştır. Argüman kelimesinin iki anlamı olduğunu belirtmiş ve bunları “ürün olarak argüman” ve “süreç olarak argüman” şeklinde sınıflandırmıştır. “Ürün olarak argümanın”, bir sonucun önermelerden çıkarıldığı bir öneri setinden oluştuğunu, “süreç olarak argümanın”, bir diyaloga katılan iki veya daha fazla kişinin argümanları yapılandığı ve eleştirdiği sosyal bir süreç olduğunu belirtmiştir. Böylece öğrencilerin argümanlar oluşturduğu ve bir başkasının argümanını değerlendirdiği bir sınıf tartışması “süreç olarak argüman” şeklinde düşünülebilir. Sürecin ürünleri öğrencilerin bireysel veya işbirlikçi muhakemelerinin ürünleri olan somut eserleridir (akt: Nussbaum, 2008). Jimenez-Aleixandre ve Erduran, (2008) sosyal süreç veya aktivite için argümantasyon, argüman için anlamlı tartışmanın ürünü, ifadesi veya parçası şeklinde her iki pozisyonu da içeren bir tanımlama yapmışlardır. Osborne, Erduran, ve Simon,

(2004a), Simon, Erduran, ve Osborne, (2006) ve Böttcher ve Meisert, (2011) benzer bir görüşle, argümantasyonu, iki veya daha fazla kişinin karşıt iddiaları tartıştığı diyalojik süreç, argümanın bu sürecin ürünü olduğunu ifade etmişlerdir.

McKneill ve Pimentel, (2010), argümantasyonu bireysel veya yapısal anlamına göre tanımladıklarında, bireysel veya yapısal yönün argümanın ya bir bireyde içsel olarak ya da yazı veya konuşmada dışsal olarak oluşan, bilgi iddialarının kanıt ve gerekçelerle desteklenerek savunulması şeklinde gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre, bir birey tek başına kanıta ağırlık verir ve bir problem hakkında bir sonuç oluşturmak için ilgili bilimsel teorileri düşünerek bir bilimsel argüman oluşturabilir. Yapısal anlamın anahtar yönünü ise ürün olarak belirlemişlerdir. Tanımın bu kısmı, argümantasyonun süreç argümanın ürün olduğunu vurgulamaktadır (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008). Driver ve diğ. (1994) argümantasyonu bir süreç olarak değerlendirerek, bilimsel argümanları yapılandırmada diyalogun önemli olduğunu çünkü “bireylerin paylaşılan problemler veya görevler hakkında, aktiviteler ve konuşmalarla sosyal bir şekilde uğraştıklarında anlamlı öğrenmeler gerçekleştiğini böylece anlam oluşturmanın, diyalog içindeki insanları gerektiren bir süreç olduğunu” (s.7; akt: Martin ve Hand, 2009) vurgulamışlardır. Tanımlardan görülebileceği gibi, her ne kadar argüman ve argümantasyon terimlerinin zaman zaman birbiri yerine kullanıldığı görülse de, argüman, argümantasyondan farklı anlama sahiptir ve argümantasyonun, argümanların oluşturulduğu bir süreç olduğu görülmektedir.

Argümantasyonun belirli sıfatlarla birlikte kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde, araştırmacıların “kanıta-dayalı argümantasyon (evidence-based argumentation)”, “işbirlikçi argümantasyon (collaborative argumentation)”, “teknoloji ile zenginleştirilmiş argümantasyon (technology-enhanced argumentation)” ve “diyalojik argümantasyon (dialogic argumentation)” kavramlarını kullandıkları belirlenmiştir.

Kanıta dayalı argümantasyon (evidence-based argumentation) Perelman ve Olbrechts-Tyteca (1958); van Eemeren ve diğ., (2002) tarafından açıklanmıştır. Araştırmacılar, kanıta dayalı argümantasyonu, kanıt ve önermelerle iddialara (yani, hipotezler) destek sağlayan ve sunan tartışmalar şeklinde tanımlamışlardır. Perelman ve Olbrechts-Tyteca (1958)’ a göre, bir argüman matematiksel bir ispat değildir

(ispat, diğ er teorem ve aksiyomlara g re kesin olarak doğrudur) ve asla evrensel olarak ge erli değildir; bunun sadece bir dinleyici tarafından ge erli olduğ u d Ő ũ n lebilir ancak farklı dinleyiciler arg manları farklı Ő ekillerde anlayabilir ve yorumlayabilir. Bu nedenle, bir arg man dinleyici g z  n ne alınmadan geliŐ tirilemez ve bir arg manın dinleyici tarafından ge erli olarak kabul edilmesi arg manın baŐ arısının  l s d r. Bu a ıdan bakıldığ ında, Perelman ve Olbrechts-Tyteca (1958)'nın arg manların geleneksel muhakeme  er vesinde ele alınamayacağ ını vurgulayarak arg mantasyonun ger ekleŐ ebilmesi i in mutlaka sosyal bir etkileŐ im ortamı oluŐ ması gerektiğ ini ifade etmiş lerdir (Belland, Glazewski, ve Richardson, 2008).

Fen eđ itimi alanyazın incelendiğ inde, “*İŞ birlik i arg mantasyon (collaborative argumentation)*” ile ilgili olarak, Andriessen, (2006) kiŐ sel olarak tartış ma veya ikna edici retorik Ő eklinde s zl  atıŐ ma veya tartış ma Ő eklinde arg mantasyonun d Ő ũ n lmesine karŐ ı olduğ unu belirtmiş tir. AraÇ tırmacıya g re arg mantasyon, iddiaların değ erlendirilmesi, kanıtın desteklenmesi, alternatiflerin, yarar ve zararların d Ő ũ n lmesiyle nitelendirilen  retici ve eleŐ tirel bir d Ő ũ nme t r d r. Nussbaum, (2008) ise iş birlik i arg mantasyonu, bireylerin arg manları yapılandırma ve eleŐ tirmek i in birlikte  alış tığ ı sosyal bir s re olarak tanımlamış tir.  ğ renciler bu arg mantasyonda bir m zakereden farklı olarak, taraflarda yer almak ve diğ erlerini ikna etmek zorunda değ ildirler ama durumlarını rahat a ortaya koymakta  zg rd rler. Lu ve diğ ., (2011) ise iş birlik i arg mantasyonun  oklu boyutlarıyla karmaŐ ık bir olay olduğ unu (Baker, 1999, 2003) biliş sel (arg mantasyonun kalitesi) ve sosyal (tartış ma hareketleri ve sırası) boyutların her ikisini de gerektirdiğ ini vurgulamıŐ tir. Arg mantasyonun kalitesinin,  ğ rencilerin iddialarını ve değ erlendirmelerini desteklemek i in kullandıkları kanıt ve a ıklamalar anlamına geldiğ ini, tartış ma hareketlerinin ise ifadeler, sorular, cevaplar sonucunda oluŐ an,  ğ renci grupları arasındaki oluŐ an fikir değ iş imlerini gerektirdiğ ini belirtmiş lerdir (Tapper, 1996; akt: Andriessen, 2006).

Fen  ğ renimindeki araÇ tırmacılar,  zellikle iş birlik i arg mantasyonun y ksek derecede etkili bir  ğ retimsel strateji olduğ unu  nermiŐ lerdir (Andriessen, 2006; Nussbaum, 2008).  ũ nk iş birlik i arg mantasyon, bilimde  nemli bir rol oynar; bilim ger eklerin biriktirilmesiyle değ il, tartış ma ve arg mantasyon ile ilerler

(Kuhn, 1970; Bell, 2004; akt: Andriessen, 2006). İki bilim adamı farklı düşündüklerinde, bilimin ortak değerlerini paylaşır ve her ikisi aynı amaçları gerçekleştirme ile ilgilenirler. Bilimde argümantasyon, muhalefetle ilgili değildir ve kavgacı değildir; tarafların bir durumu çözmek için birlikte çalıştığı, her iki bilim adamının argümantasyonun sonunda aynı fikirde olmasının beklendiği işbirlikçi bir tartışma türüdür. Fen sınıflarında işbirlikçi argümantasyon uygulandığında, öğrenciler önemli durumlar ve itiraz edilebilecek değerler hakkında eleştirel ve bağımsız bir şekilde düşünmeyi öğrenebileceklerdir. Öğrenci gruplarının bireysel öğrenmelerini ilerleten işbirlikçi öğrenmenin özelliklerinden biri olan argümantasyon, öğrencilerin ders içeriğini anlamasına, ilgi ve motivasyonlarının artmasına ve problem çözme görevlerinde performanslarını geliştirmelerine yardımcı olur (Chinn, 2006; akt: Nussbaum, 2008).

Driver, Newton, ve Osborne, (2000) çalışmasında, “*Diyalojik argümantasyonu*” kavramını kullanmış ve bu kavramı farklı bakış açılarının incelendiği, amacın eylemler veya kabul edilebilir iddialar üzerine uzlaşmanın olduğu bir süreç olarak tanımlamışlardır. Bu yorum diyalojik argümantasyonu, “özel bir bakış açısını çürütmek veya savunmak” (van Eemeren, Grootendorst ve Henkemas, 2002, s.38; akt: Karışan, 2011) veya gündelik muhakemenin söyleyişi (Perkins, Farady ve Bushy, 1991; akt: Sadler, 2006); Zohar ve Nemet, (2002) için bir çaba olarak değil, “ileri derecede bilgi ve problemleri çözmek için” kullanılan sosyal ve işbirlikçi bir süreç olarak tanımlamaktadır. Diyalojik argümantasyonun bu görüşü, işbirliği içinde rekabeti vurgular ve bu tür argümantasyonu ilerleten aktiviteleri önerir. Ayrıca, bireylere geçmiş deneyimler ve yeni bilginin ışığında bir olayla ilgili paylaşılan bir anlayışı müzakere ederek bir sonuca bağlamak ve yapılandırmak için birbirlerinin fikirlerini kullanabilecekleri bir içerik sağlar (Clark D. B., ve diğ., 2007). Verilen bu kuramsal bakış açısında, (Clark D. B., ve diğ., 2007) ise diyalojik argümantasyonu, karmaşık veya iyi yapılandırılmamış bir probleme (günlük hayat problemleri gibi genellikle karmaşık ve çoklu çözümlere sahip problemler) anlam vermeye çalışıldığında, fikirler önerme, destekleme, değerlendirme ve arıtma süreci olarak tanımlamışlardır.

Buraya kadar ki kısımda, tanıtılan kanıta-dayalı argümantasyon, işbirlikçi argümantasyon ve diyalojik argümantasyonun, argümantasyon sürecinin özelliklerini

ortaya koyan kavramlar oldukları görülmektedir. Jimenez-Aleixandre ve Erduran, (2008) vurguladığı gibi, argümantasyon sürecinde hem bir birey kendi içsel muhakemesi sonucu ürün olarak bir argüman oluşturabilir hem de bir topluluğun tartışması sırasında birbirlerini ikna etmek ve inandırmak amacıyla etkileşimleri sonucunda bir argüman oluşturabilirler. Bir iddianın desteklenmesinde kanıt kullanımını vurgulayan bir muhakeme türü olan argümantasyon (Crippen, onlinefirst) ve ürünü argümandan bahsedebilmemiz için ister bireysel ister birden fazla kişinin katılımıyla olsun mutlaka kanıta dayalı açıklamalara yer vermemiz gerekir. Bu nedenledir ki kanıta dayalı argümantasyon aslında argümantasyon sürecinin doğasıdır.

Andriessen (2006), argümantasyon sayesinde fen öğreniminin bilimsel bir zihin alışkanlığının gelişmesini destekleyeceğini önererek argümantasyonu, “her iki tarafın bilimsel bir problemi çözmek için çalıştığı ve bilim adamlarının argümanın sonunda uzlaşmayı beklediği işbirlikçi bir tartışma türü” şeklinde tanımlamıştır (s.443). Bu açıdan argümantasyon, hem bilişsel hem de sosyal boyutlu bir süreçtir. İşbirlikçi argümantasyon ve diyalojik argümantasyon kavramları ise argümantasyonun sosyal yönüyle ilgilidir. Birden fazla kişinin katılımıyla işbirlikçi ve karşılıklı diyalog halinde tartışarak argüman oluşturmaları yine argümantasyonun sosyal doğasının bir gereğidir.

Teknoloji ile zenginleştirilmiş argümantasyon kavramının ise fen eğitimi alanyazında özellikle bilgisayar destekli argümantasyona dayalı ortamların sağlandığı çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir. Teknoloji ile zenginleştirilmiş argümantasyon kavramı ile öğrencilerin eş zamanlı veya eş zamanlı olmadan, bilgisayarda konuşarak gerçekleştirdikleri tartışmalar sırasında, argüman oluşturdıkları bir ortamdan bahsedilmektedir. Bu tarz ortamların ister eş zamanlı ister eş zamanlı olmasın, öğrencilerin yüksek seviyede tartışmacı süreçleri yaşamasını sağladığı belirtilmektedir. Örneğin eş zamanlı olmayan online ortamlarda gerçekleştirilen çalışmalar gerçekleştiren birçok araştırmacı, eş zamanlı olmayan iletişimin, göreve uyumlu tartışmaların oluşumunu, yüz yüze yapılan tartışmalara göre öğrencilerin daha eşit bir şekilde tartışmalara katılımını ve katkılarını sunmak için yeterli zamanı vermesi nedeniyle, bireysel bilgilerini yapılandırmalarını kolaylaştırdığını belirtmişlerdir (Kuhn ve Goh, 2005; Marttunen, 1992; Schellens ve

Valcke, 2006; akt: Clark D. B., Stegmann, Weinberger, Menekşe, ve Erkens, 2008). Benzer şekilde, bu geniş zaman yüz yüze yapılan tartışmalara göre, öğrencilerin metinsel argümanlarını daha dikkatli bir şekilde hazırlamalarını ve değerlendirmelerini sağlamaktadır. Vries ve diğ., (2002) ise bu konuyla ilgili olarak, eş zamanlı olmayan online ortamların metine dayalı yapısının, karmaşık ve iyi kurgulanmış argümanların oluşumunu sağladığını vurgulamıştır (akt: Clark D. B., Stegmann, Weinberger, Menekşe, ve Erkens, 2008). Eş zamanlı konuşma ortamlarında gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, metine dayalı eş zamanlı konuşma ortamlarının işbirlikçi süreci desteklediği, koordinasyon ve müzakere sayesinde uzlaşmayı sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca eş zamanlı olarak yapılan tartışmaların, argümantasyon hakkında anında dönüt sağlamaya izin verdiğini ve böylece argümantasyonun ortak bir şekilde yapılandırılmasının kolaylaştığını vurgulamışlardır (Clark D. B., ve diğ., 2007)

Araştırmacılar argümantasyon süreciyle ilgili bahsedilen faydaların belirlenmesine yönelik birçok çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmalarda, argümantasyon öğretilirken, argümantasyon ile ilgili hedeflere göre argümantasyon öğretiminin “Belirgin argümantasyon öğretimi” (“Explicit” argumentation instruction) ve “Destekli argümantasyon öğretimi (“supported” argumentation instruction) şeklinde iki sınıfta toplandığı görülmüştür. “Belirgin argümantasyon öğretimi”, argümanların geçerliliğini ölçmek için kullanılan kriterler, argümanların uygulanması, fonksiyonu, yapısı ve çeşitli tanımlarına ait öğretimi içeren argümantasyonun çeşitli yönlerinin doğrudan öğretimi anlamına gelmektedir. “Destekli argümantasyon öğretimi” argüman becerilerini anlamada öğrencilere belirgin bir şekilde rehberlik yapmayan onun yerine kanıtı değerlendirme veya argümanı yapılandırmada öneriler ve iletiler sağlayan öğretimsel yaklaşımı tarif etmektedir. Bilgisayar öğrenme araçları veya internete dayalı ortamlarda yapılan çalışmalarda bu öğretim yaklaşımından sıkça yararlanılmaktadır (McDonald, 2008). Bu nedenle, yukarıda bahsedilen argümantasyon türlerinden hepsinin “Belirgin argümantasyon öğretiminde” yer alması olası iken, teknoloji ile zenginleştirilmiş argümantasyonun özellikle “Destekli argümantasyon öğretimi” ile gerçekleştirildiği söylenebilir.

2.3 Toulmin Argüman Modeli

Stephen Toulmin “The Uses of Argument” isimli kitabında fen eğitimcilerinin argümanı nasıl tanımlayıp kullanacakları üzerine önemli bir etki yapmıştır. Mantıksal tartışma yaklaşımlarının, günlük hayattaki tartışmaları açıklamada yetersiz kaldıklarını fark etmiştir. Bu nedenle geleneksel çıkarım teknikleriyle ilgilenmeyerek akıl yürütme üzerinde yoğunlaşmıştır (Toulmin, 1958; akt: Aldağ, 2005). Stephen Toulmin’in argümantasyon modeli veya şeması, doğal dillere uygulandığı için argümantasyon çalışmasına doğru bir hareket olarak geleneksel muhakemeden uzak kalmıştır. Gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda; (Toulmin, 1958) eğitimciler için özellikle de fen eğitimcileri için, öğrenci argümanlarının bileşenlerini ve karmaşıklığını tanımlamalarına yardımcı olacak bir argüman modeli geliştirmiştir. Toulmin (1958) modelinde, bir argümana katkıda bulunan ifadeleri şu şekilde tanımlamıştır: iddia (claim), veri (data), gerekçe (warrant), destekleme (backing), çürütme (rebuttal) ve niteleyici (qualifier).

İddia: Bir görüşün, savın, sonucun ya da fikrin açıklanmasıdır.

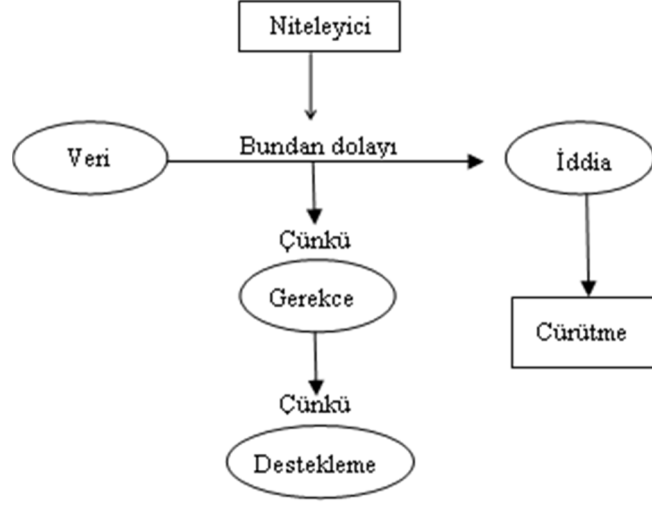
Veri: İddiayı destekleyen gerçeklerdir.

Gerekçe: Verinin iddiayı nasıl desteklediğinin açıklamasıdır.

Destekleme: Bir gerekçenin otoriterliğini ya da kabul edilebilirliğini destekleyen genel şartlardır.

Sınırlayıcılar: Konuşmacının iddiasıyla ilgili kararlılığının ve kesinliğinin derecesini ifade eden kelimeler ya da deyimlerdir (“mümkündür”, “belki”, “imkânsız”, “kesinlikle” gibi).

Çürütme: Destekleyici argümanların gücünü sarsan, sıra dışı veya istisnai koşullar, iddianın geçerli olmadığını belirten ifadelerdir (akt: Yeşiloğlu, 2007).



Şekil 2.1: Toulmin argüman modeli (Toulmin, 1958)

Driver, Newton, ve Osborne, (2000) ise Toulmin'in bu altı bileşenini özetleyerek açıklamaya çalışmışlardır:

Veri: İddiaların dayandırıldığı “doğru”lardır. Sahip olduğumuz görüşü oluşturan derlemelerdir.

İddia: Karşıt fikirde olanları ikna etmek için ortaya koyduğumuz fikirlerdir.

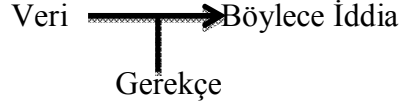
Gerekçe: Veri ve iddia arasında bağlantıyı verir. Temel ilkeler ve kurallardan oluşur.

Destek: Temel varsayımlardır. İddiayı sağlamlaştırma olanağı sağlar.

Sınırlayıcı: İddianın doğru kabul edildiği durumları sınırlandırır. Veri, gerekçe ve iddia arasındaki bağlantıyı güçlendirerek ikna edici bir argüman oluşturulmasını sağlar.

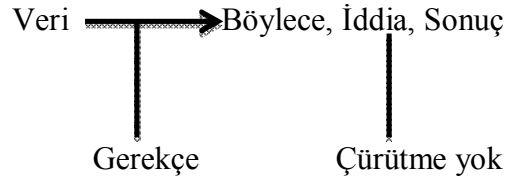
Çürütme: Karşıt görüşte olanların iddialarının doğru olmadığı durumlarda kullanılır.

Bu altı bileşenden, (Toulmin, 1958) basit ve karmaşık argümanların her ikisini de analiz için bir desen belirlemiştir. En basit şekliyle argüman türü aşağıdaki ilişki ile gösterilebilir:



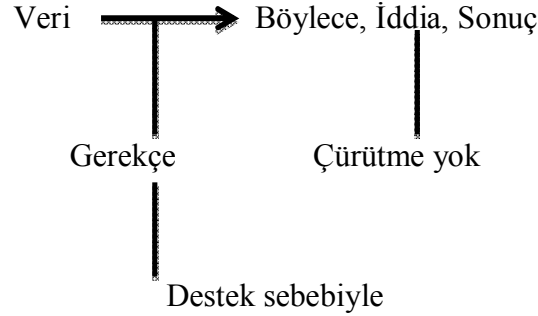
Şekil 2.2: En basit argüman türü

Bu desende, iddia için temel sağlayan gerçekler, sonucu destekleyen önermelerle savunulur. Daha karmaşık argümanlar, iddia üzerine sınırlayıcılar ve iddianın geçerli olmadığı durumları belirtir. Bu tür argümanlar aşağıdaki ilişki ile gösterilir:



Şekil 2.3: Basit Argüman türü

Yukarıdaki koşullara ek olarak, karmaşık argümanlar gerekçe için temeller sağlayan bilgi içerebilir. Bu tür argümanlardaki ilişkiler, aşağıdaki şekilde görüldüğü gibidir:



Şekil 2.4: Karmaşık argüman türü

Toulmin modelindeki argüman bileşenlerinin birbiriyle nasıl ilişkili olduğunu açıklayabilmek için birçok gündelik örnek kullanılmıştır. Bu örneklerden bazıları şu şekildedir.

Veri: Harry Bermuda’da doğdu.

İddia: Harry bir İngiliz vatandaşıdır.

Gerekçe: Çünkü Bermuda’da doğan bir erkek genellikle bir İngiliz vatandaşı olacaktır.

Destek: Bermuda İngiltere’nin en az göç almış yeridir.

Sınırlayıcılar: Büyük olasılıkla

Çürütme: Fakat onun ailesi yabancı veya o vatandaşlığa kabul edilen bir Amerikalı ise, bu kural geçersiz olur.

Yukarıdaki örnekte görüldüğü gibi, Toulmin’in modeli, veriden bir sonuç veya bilgi iddiasına muhakeme yapmada kullanılan bileşenleri belirtir. Bu modele dayalı olarak, argümanın temel yapısı aşağıdaki cümlelerde gösterildiği gibi şöyledir: çünkü (veri).....madem ki (gerekçe).....dolayısıyla (destekleme).....bu nedenle (sonuç).

Bir fen derslerinde argümantasyonun kalitesini arttırmak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada Osborne, Erduran, ve Simon, (2004a) ortaya çıkan argümanın Toulmin argüman modeline göre bileşenlerini aşağıdaki şekilde göstermiştir:

İddia: Nesnelere görebilmemiz için ışık kaynağından çıkan ışınların gözümüze gelmesi gerekir, gözümüzden nesnelere ışık gitmez.

Veri: Işık yoksa göremeyiz. Güneş gözlüğü takarak dışarıdan gelen ışığı engelleriz, dışarıya giden bir şeyi değil.

Gerekçe: Göz, ışığa duyarlı kamera gibidir içeri gelen ışığı yakalar, dışarıya çıkıncı değil.

Başka bir örnek Kyoto protokolü ile ilgilidir (Andriessen, 2006).

Evrensel ısınmayı azaltmak için Kyoto protokolü gereklidir (*iddia*). Geçen yüzyıl boyunca, sera gazının yayılması nedeniyle dünyanın sıcaklığı artıyor (*veri*). Bilim adamları sıcaklıktaki bu artış için başka bir açıklama olmadığına katılırlar (*gerekçe*). Bilim adamları atmosferik mekanizmaları, sera gazlarının dünya yüzeyinin ısınmasına yol açması şeklinde tanımlamıştır (*destek*). Bununla birlikte, bazı durumlarda dünyanın sıcaklığının jeolojik zaman süresince herhangi bir neden olmaksızın inip çıktığı bulunmuştur (*sınırlayıcı*). Eğer dünya ülkeleri gönüllü bir

şekilde sera gazlarının üretimini azaltırlarsa Kyoto protokolü gerekli olmayabilir (çürütme).

2.4 Toulmin Argüman Modeli İle İlgili Sorunlar

Bir önceki bölümde görüldüğü gibi, Toulmin modeli birçok araştırmacı tarafından argüman bileşenlerini tanıtmak ve öğrencilerin yazılı ve sözlü ifadelerini analiz etmek için kullanılmıştır. Ancak Toulmin modelinin kullanılması sonucunda, bu modelin bazı noktalarda sınırlılıkları olduğunu belirlenmiştir. Örneğin, Osborne, Erduran, ve Simon, (2004b), Toulmin argüman modelinin, argümanı tanımlama için bir yapı olarak kullanılmasına rağmen sınıfa dayalı sözlü verinin uygulanmasında zorluklara neden olduğunu belirtmişlerdir. Başlıca zorluğun iddia, veri, gerekçe ve desteklemelerin ne olarak sayılacağına aydınlatılması olduğunu vurgulamışlardır. Erduran (2008), ortaöğretim öğrencilerinin argümanlarını incelediği çalışmasında yer alan bir örnekle, Toulmin modelinin kullanımıyla argümanların kodlanmasında karşılaşılan zorlukları göstermiştir. Çalışmada, öğrencilerden ayın evreleri ile ilgili ifadeler setini değerlendirmelerini istenmiştir.

-Öğretmen: A ifadesi: “Ay kendi etrafında döner, bu yüzden ayın ışık yayan bölümü her zaman bize doğru bakmaz”, A ifadesi doğru değil mi?

-Öğrenci: “Ay ışık yaymaz”.

-Öğretmen: Doğru, öyle ise neden A ifadesi yanlıştır? Neden böyle düşünüyorsun?

-Öğrenci: Çünkü Ay’dan gelen ışık gerçekte güneşten gelir.

-Öğretmen: O, Ay’dan geldiğini gördüğümüz ışığın gerçekte güneş ışınlarının bir yansıması olduğunu söylüyor. Biz bunu nasıl biliriz?

-Öğrenci: Çünkü Ay bunu bloke eder....

Erduran (2008)’a göre bu örnekte, birisi “Ay kendi etrafında döner” ifadesini “bu yüzden Ay’ın ışık yayan bölümü her zaman bize doğru bakmaz” iddiasını destekleyen bir veri parçası olarak düşünebilir. Ancak başka biri, öğrencilerin A ifadesini seçiminin ana iddia olduğunu tartışabilir. Diğer bir deyişle, “A doğrudur” “Ay ışık yaymaz” ifadesinin gelecek iddiaya meydan okuyan kesin bir iddia

olduğunu düşünebilir. “Ay kendi etrafında döner” ve “A doğrudur” ifadelerinden hangisinin bir iddia olarak alınacağına karar verme bir problem olabilir.

Erduran (2008) yaşanan bu problemin çözümüne yardımcı olmak için “bu yüzden” ve “böylece” gibi kelimelerin kullanılabilceğini önermiştir. “Bu yüzden”in kullanımı ilk durumu daha inandırıcı yapar. Diğer bir deyişle, bu gerekçenin kesin yapısı ne olabilir ya da gerçekten hangi ifade ana iddia olarak alınırsa alınsın orada bir iddia ve gerekçe olduğuna dair şüphe azdır. Çürütme olarak “Ay ışık yaymaz” ifadesinin kullanımı ilk tartışmada kullanılan gerekçeye bir zıtlık oluşturur. “Çünkü ay’dan gelen ışık gerçekte güneşten gelir” ifadesinde öğrencinin muhakemesinin daha fazla olgunlaşması, çürütmenin bir gerekçesi için bir çabadır. Bu şekildeki görüş neyin iddia, veri, çürütme vb. olarak ele alınacağı hakkındaki belirsizlikleri çözebilir. Yukarıdaki bütün ifadelerin kendileri iddia olarak düşünülse bile muhakeme sürecinde onlar ardışık ifadelerin oluşturulması için bir uyarıcı şeklinde ana iddia ile ilgili veri veya çürütme olabilir.

Erduran (2008) Toulmin modeliyle ilgili olarak başka bir zorluğun, argümanların kodlanması olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, eğer bir argümanın bileşenleri tekrarlanırsa, yeni bir argümanı başka bir argüman olarak hesaba katmalı mıyız? ve konuşmadaki bu tür tekrarın rolünü ve fonksiyonunu saptayabilir miyiz? sorularının cevaplanmasının ve araştırmacıların bu tür durumlar için kuralları ve sınırları çizmesi gerektiğini belirtmiştir. Erduran (2008) göre, başka bir durum veri, gerekçe ve destekleme olarak kullanılan kanıtın yapısıdır. Kuramsal ifadeler kanıt olarak hesaba katılır mı veya kanıtın deneyselliğe mi dayandırılması gerekiyor? Düşünceler, inanışlar, fikirler ve değerler kanıt olarak hesaba katılabilir mi? Bilimsel ve sosyobilimsel içeriklerde kanıt olarak neyin hesaba katılacağı arasında bir farklılık var mıdır? Argümanın bileşenlerinin kaynağının- yani deneysel ve kuramsal mı yoksa değil mi- argümanların kodlanmasında başka bir problem sunacağını vurgulamıştır.

Osborne, Erduran, ve Simon, (2004a), Erduran (2008) gibi, Toulmin şemasının uygulamasını problemleri bularak ve veri ve gerekçe veya gerekçe ve desteklemeleri farklılaştırma da zorlanmışlardır. Bu araştırmacılar, Toulmin argüman modelindeki bu belirsizlik problemini sadece çürütmelerin kalitesine yoğunlaşarak geçmeyi denemişlerdir. Bu yapıyı tahmin etmede, iki ana farklılığı göz

önünde bulundurmuşlardır. İlk olarak, bir argümanın iddiayı kanıtlamak için veri, gerekçe veya desteklemeler gibi herhangi bir neden içerip içermediğine, ikinci olarak, bir argümanın bir çürütmeden oluşup oluşmadığına bakmışlardır. Araştırmacılar iyi bir argümanın çürütme içeren argüman olduğunu belirterek çürütmeleri kaliteli argümanların en önemli elemanı olarak kabul etmişlerdir.

Sampson ve Clark, (2008) argüman analiz yapılarıyla ilgili derleme çalışmasında, alanyazında yer alan birçok argüman analiz yapısını incelemişlerdir. İnceleme sonucunda, Toulmin modeli ile ilgili olarak iki zorluk belirlemişlerdir. Birincisi, ifadelerin bazılarının aynı zamanda birden fazla argüman bileşenine karşılık gelmesi, ikinci olarak, argümanlar uzun olduğunda ifadelerin yeni bir iddia veya var olan bir iddia için gerekçe şeklinde düşünülebiliyor olmasının analize ilgili çelişkilere neden olabileceğini belirtmiştir. Bir araştırmacının iddia, veri veya gerekçe olarak neyin hesaba katılacağına dair kişisel bakış açısına göre yorum yapmasının nasıl kodlayacağını ve bu tür bir çelişkinin argüman analizinin iç güvenilirliğini kötü etkileyeceğini vurgulamışlardır. Toulmin analitik yapısında, veri, gerekçe ve destekleyicilerin doğru olup olmadığına değil var olup olmadığını önem verildiğini ifade eden araştırmacılar, bir argüman içeriğini incelemek isteyenlerin Toulmin argüman modelini diğer ölçümlerle desteklemeleri gerektiğini önermişlerdir.

Kelly ve Crawford (1997) ise, Toulmin modelinin sınıf tartışmalarında veri, iddia, gerekçe ve destekleyiciler arasındaki farklılıkları gösterdiğini ancak kısa tartışma yapılarını çözümleyebildiğini ve argüman içeriğinin belirsiz olduğu durumlarda, belirli bir sınırlılığa sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumu çözmek için ise tartışmadaki “böylece”, “çünkü”, “bundan dolayı” ve “bu nedenle” gibi kelimelerin takip edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Driver, Newton, ve Osborne, (2000), Toulmin tartışma analizinin, tartışma yapılarını değerlendirmek için kullanıldığını, ancak doğruluğu hakkında karar vermeyi sağlamadığını belirtmişlerdir. Toulmin’in şemasının sadece dilsel veya durumsal bağlamları içerdiğini gerçek tartışmaların analizinde aşağıdaki faktörlerin dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır (akt: Uluçınar Sağır, 2008, s.31).

1. Aynı cümle farklı içeriklerde farklı anlam taşıyabilir, giriş anlamı da dikkate alınmalıdır.
2. Gerekçeler gibi bazı tartışma kısımları açık olarak belirtilmeyebilir, konuşmalarda dolaylı olarak yer alabilir.
3. Konuşmanın doğal akışındaki noktaların ardışık olarak gelişmesi şart değildir ve tartışmanın özelliklerini tanımlanma metnin kapsamlı bölümlerinin referans edilmesi gerekir.
4. Tüm tartışma noktaları konuşma üzerine değildir; bazıları nesne gösterme, işaretlerle anlatma gibi özellikle bilimde elle uygulanan materyallerin kullanımı üzerinedir. Ayrıca görüntüler ve grafikler tanımlayıcı değildir ancak metinlerin asıl ifade özelliğini taşırlar.

2.5 Argüman Yapıları

Fen eğitiminde geçmiş 20 yıl boyunca birçok argümantasyon yapısının kullanıldığı ve bu yapıların çoğunun Toulmin argüman modelinden uyarlandığı görülmektedir. Bu yapıların bazıları, Alexopolou ve Driver, (1996), Jimenez-Alexandre, Rodriguez, ve Duschl, (2000), Kuhn (1993), Kuhn ve diğ., (1997), Osborne, Erduran, ve Simon, (2004a), ve Zohar ve Nemet, (2002), çalışmalarında belgelendirilmiştir. Diğer argümantasyon yapıları ise Toulmin argüman modelinden uyarlanmamış olup Sampson ve Clark, (2008), Driver, Newton, ve Osborne, (2000), Kelly ve Takao, (2002) ve Sandoval ve Millwood, (2005) çalışmalarında sunulmuştur. Bu bölümde, fen eğitimi alanyazında Toulmin argüman modelini uyarlayarak kullanan yukarıda bahsedilen çalışmaların bazılarının sonuçları özetlenmiştir.

Osborne, Erduran, ve Simon, (2004a) bilimsel ve sosyobilimsel içerikli derslerin her ikisinde de, katılımcıların argümanlarının kalitesini arttırmayı amaçlayarak öğrenci ve öğretmenlerin argümanlarını analiz etmişlerdir. Öğrenci konuşmalarının ses kayıtları ve öğretmenlerle yapılan ikili görüşmelerin kayıtları veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Verilerin analizini gerçekleştirmek için Portecorvo'nun (1987) geliştirdiği bilgiyle ilgili işlemlerin bazısını Toulmin'in modeline dâhil ederek

uyarlamış ve Toulmin modelini kullanmışlardır. Argümanların kalitesini değerlendirmek için Tablo 2.1’de görülen derecelendirme ölçeğini önermişlerdir.

Tablo 2.1: Argümanların kalitesini değerlendirmek için kullanılan derecelendirme ölçeği

<i>Argüman Seviyesi</i>	<i>Argümanların Bileşenlerine Göre İçeriği</i>
Seviye 1	Argümantasyon, bir iddiaya karşı bir iddia veya karşıt bir iddiaya karşı basit bir iddianın olduğu argümanlardan oluşur.
Seviye 2	Argümantasyon, ya veri, gerekçe ya da desteklemeli bir iddiaya karşı bir iddiadan oluşan argümanlara sahiptir ama bunlar herhangi bir çürütme içermez.
Seviye 3	Argümantasyon, rastgele zayıf çürütmeli ya veri, gerekçe ya da desteklemeli bir dizi iddialı veya karşıt iddialı argümanlara sahiptir.
Seviye 4	Argümantasyon, belirgin şekilde tanımlanan bir çürütmeli bir iddialı argümanlar gösterir. Bu tür bir argüman birkaç iddia ve karşıt iddialara sahip olabilir.
Seviye 5	Argümantasyon, bir çürütmeden daha fazlası olan genişletilmiş bir argüman sergiler.

Yazarlar çalışmada ayrıca argümanları güçlü ve zayıf olarak sınıflandırmış ve bununla ilgili aşağıdaki öğrenci ifadelerini örnek göstermişlerdir.

Güçlü argüman örneği: Görürüz, çünkü ışık gözümüze gelir (iddia). Ortamda ışık olmadığında göremeyiz (veri). Eğer bir şey gözümüzden dışarı gelseydi, bizim zifiri karanlıkta bile her zaman görmemiz gerekirdi (çürütme). Güneş gözlükleri bir şeyin gelmesini engeller, bir şeyin dışarı çıkmasını değil (veri). Görmek için bir şeye doğrudan bakmak zorunda olmamızın tek sebebi ondan doğrudan gelen ışığı yakalamak ihtiyacımızdır (çürütme). Göz, dışarıya doğru çıkan değil gelen ışığı toplayıp geride kapama yapan ışığa duyarlı bir kameraya benzer (çürütme).

Zayıf argüman örneği: Görmeliyiz çünkü ışık gözümüze girer (iddia). Görmek için ışığa ihtiyacımız vardır (veri). Unutulmamalıdır ki, aksi durumda karanlıkta bile görebilirdik (gerekçe).

Erduran (2008) çalışmasında, argümanları benzer şekilde sınıflandırmıştır. Güçlü argümanları, ilişkili, spesifik ve kesin bilimsel kavram ve gerçekleri birleştiren bir sonucu desteklemek için çoklu gerekçelere sahip olarak tanımlarken, zayıf argümanların bireysel ve ilişkisiz gerekçelerden oluştuğunu ifade etmiştir. Gerekçelerin bazısını içermeyen sonuçların ise argüman olarak düşünülemeyeceğini

vurgulamıştır. Güçlü argümanların özellikle çürütmelerin ve birbiriyle ilişkili argüman bileşenlerinden oluştuğunu zayıf argümanların ise çürütmelerin olmadığı, iddia ve gerekçelerin çok az kullanıldığı argümanlar olarak açıklamıştır.

Osborne, Erduran, ve Simon (2004b) bir başka çalışmasında, argüman analizi için bazı yöntemsel yaklaşımlar rapor edilmiştir. Araştırmacılar argümantasyonu öğretimin bir bileşeni yapmak amacıyla, öğretimsel aktivite modellerini geliştirmek için ortaokul fen öğretmenleriyle işbirliği yapmışlardır. İlk hedef olarak, fen tartışmasında argümantasyonun niceliği ve niteliğini izlemeye yönelik TAP'ın (Toulmin Argument Pattern) kullanımına ve gelişimine odaklanmışlardır. Fen sınıflarındaki küçük grup tartışmalarında ve öğretmen-öğrenci arasındaki bütün sınıf tartışmalarındaki argümanları, Toulmin'in argüman modeline göre analiz etmişlerdir. Argümanların analizi iki yöntemsel yaklaşımdan; birincisinde, öğretmen ve öğrenciler arasındaki tüm sınıf tartışmalarında oluşturulan argümanları sayısallaştırmak için TAP kullanmışlardır. Bu yaklaşım farklı sınıflarda oluşturulan argümanların nicel olarak karşılaştırılmasını sağlar. İkincisinde, Toulmin modelini grup çalışmasında öğrencilerin kullandıkları çürütmeleri belirlemek için kullanmışlardır. Burada, argümantasyonun kalitesi, öğrenciler arasında seslendirilen çürütmelerin yapısı ve varlığına göre tanımlanır. Bu yöntemsel yaklaşımlara göre yaptıkları analizler sonucunda, tüm öğretmenlerin sınıflarında argümantasyonu kullandıklarını görmüşlerdir. Onlar TAP'ın farklı sıralama yapısını izlemiş ancak bu sıralama yapısının iki yıl içinde aynı olduğunu bulmuşlardır. Sınıflarda kullanılan argümanın öğretmene özgü olduğunu belirterek, 2 yıl süresince argümantasyon öğretiminde, 12 öğretmenden sekizinde farklılık oluşurken 4'ünde anlamlı bir farklılık olmadığını belirlemişlerdir.

Sadler ve Fowler (2006) 45 lise ve kolej öğrencisinin genetik mühendisliği hakkında argümanlarına içerik bilgilerini uygulamalarını incelemiş ve bunu gerçekleştirmek için Toulmin argüman modeline göre uyarlanmış, aşağıdaki Tablo 2.2'de görülen modeli geliştirmişlerdir. Modelde Toulmin'in veri, gerekçe ve destek isimli argüman bileşenlerini "dayanak" şeklinde tek bir kategori altında toplamışlardır (akt: Erduran, 2008).

Tablo 2.2: Sadler ve Fowler’ın (2006) geliştirdiği derecelendirme ölçeği

<i>Puan 0</i>	Savunma yok.
<i>Puan 1</i>	Dayanaksız savunma.
<i>Puan 2</i>	Basit dayanaklarla savunma.
<i>Puan 3</i>	Detaylandırılmış dayanaklarla savunma.
<i>Puan 4</i>	Detaylandırılmış dayanaklarla savunma ve bir karşıt pozisyon.

Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, ve Duschl (2000), lise öğrencilerinin genetik derslerindeki yargılama ve sebeplerini incelemek için Toulmin Argüman modelini uyarlayarak kullanmışlardır. Veri kaynakları olarak, öğrencilerin diyaloglarının ses ve video kayıtlarını kullanmışlardır. Araştırmacılar öğrencilerin diyaloglarını ve diyaloğun diğer yönlerini (analojiler, nedene dayalı ilişkiler, bilgiyle ilgili işlemler gibi) analiz etmek için kendi argümantasyon yapılarını geliştirmişlerdir.

Aufschnaiter, Osborne, Erduran, ve Simon (2008), fen ve sosyobilimsel derslerdeki lise öğrencilerinin argümantasyon süreçlerini ve bilişsel gelişimlerini izlemişlerdir. Küçük grup ve sınıf tartışmalarının video ve ses kayıtları kullanılarak, öğrenci argümanlarının kalitesi ve frekansını Toulmin argüman modeline göre analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda, öğrencilerin argümantasyona katıldıklarında önceki bilgi ve deneyimlerini kullandıklarını, var olan bilgilerini pekiştirmelerini ve fen kavramlarını anlamalarını kolaylaştırdığını belirlemişlerdir. Bir argümanın yüksek kalitede olup olmadığının ana göstergesinin, öğrencilerin görevin içeriğini anlamasına ve göreve aşına olmasına bağlamışlardır. Sınıfta argümantasyon oluştururken öğrencilerin içerikle ilgili bilgi ve deneyimleri göz önünde tutularak yapıldığında daha başarılı sonuçlar elde edilebileceğini önermişlerdir.

Kelly, Druker, ve Chen (1998), fen öğrencilerinin “gizemli kutular” adlı uygulamalı performans ödevlerinde yer alan argümanlarını araştırmış ve bu uygulama boyunca öğrencilerin tartışmasını analiz etmek için Toulmin argüman modelinden yararlanmışlardır. Araştırmacılar, öğrencilerin tartışmalarını Toulmin argüman modeline göre analiz etmede problem yaşamış bu durumu ise Toulmin modelinin karmaşık argümanlarda farklı seviyelerde olan iddiaları göstermediğini bağlamışlardır. Araştırmacılar daha sonra alana özgü bilgi içermenin önemini tanıtan bir argümantasyon modeli geliştirmişlerdir (akt: Kaya, 2005).

Özetle, Toulmin Argüman modelinden uyarlanan yapılar, öğrencilerin tartışmacı uygulamalara nasıl katıldıkları ve argümanları yapılandırmayı nasıl

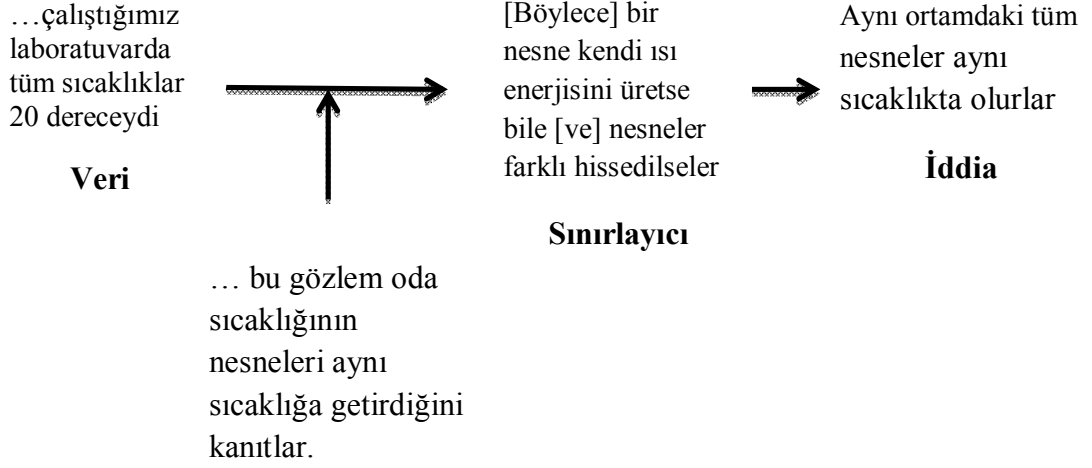
öğrendikleri hakkında bilgi sağlamaktadır. Ancak, “öğrencilerin konu alanı bilgilerinin argümanları yapılandırmalarını nasıl etkilediği” veya “argümantasyona katılmanın bir sonucu olarak konu alanı bilgisinde değişimler olur mu?” sorularına cevap vermemektedir. Bunun sonucu olarak, fen eğitimcileri öğrencilerin yapılandırdıkları argümanların yapısını ve kavramsal kalitesini ölçmek için başka argümantasyon yapılarının gerekli olduğunu önermişlerdir (Clark ve Sampson, 2012; Driver, Newton, ve Osborne, 2000; Sandoval ve Millwood, 2005).

Fen sınıflarında gerçekleştirilen argümantasyon çalışmalarında, genellikle öğrencilerin nasıl argümanlar oluşturdukları, argümanların ne tür bileşenlerden oluştuğu ve bilim adamlarının oluşturdukları argümanlarla öğrencilerin oluşturdukları argümanların karşılaştırılması yapılmaktadır. Bu amaçla birçok fen eğitimi araştırmacısı, fen sınıflarında oluşturulan argümanları analiz etmek için kendi geliştirdikleri veya var olan analiz yollarını kullanmışlardır. Toulmin, farklı alanlara (hukuk, fen ve politika gibi) ait argümanları yapısal olarak incelemiş ve argümanların bazı elemanlarının aynı kaldığını, fakat diğerlerinin alanlara bağlı olarak değiştiğini fark etmiştir. Fen bilimlerinin dışında veya içinde argüman kalitesini analiz etmek için kullanılan yapılar alandan bağımsız, fen bilimlerine özgü içeriklere, alt alanlara veya argüman kriterine odaklanan yapılar ise alana bağımlı olarak tanımlanmıştır. Toulmin aynı kalan bu elemanları alandan bağımsız, diğerlerini ise alana bağımlı olarak adlandırmıştır. Ona göre veri, iddia, gerekçe, destekleyiciler, çürütmeler ve sınırlayıcılar tartışmanın alandan bağımsız öğeleridir. Sampson ve Clark, (2008) argüman analiz yapılarıyla ilgili gerçekleştirdiği derleme çalışmasında, bu bilgiye bağlı olarak argümanların analizinde kullanılan analitik yapıları, alana bağımlı ve alandan bağımsız olarak gruplandırarak ayrı ayrı incelemişlerdir.

Sampson ve Clark, (2008), bu analitik yapılardan Toulmin, (1958) ve Schwarz, Neuman, Gil, ve Ilya, (2003) geliştirdiği analitik yapılarını, alandan bağımsız (domain-general), Zohar ve Nemet (2002), Kelly ve Takao (2002), Lawson (2003) ve Sandoval (2003); Sandoval ve Millwood (2005) analitik yapıları ise alana bağımlı (domain-specific) olarak yapılar olarak gruplandırılmıştır.

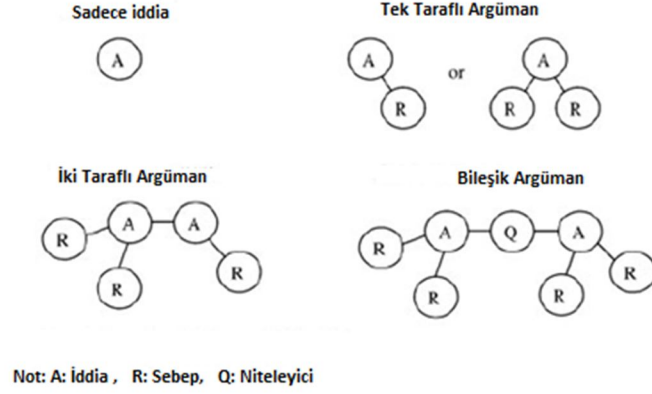
Öğrencilerin fen eğitimi içeriğinde oluşturdukları argümanlarını incelemek için alandan bağımsız olarak gruplandırılan ilk yapı Toulmin argüman modelidir. Önceki bölümde bu modelden bahsedilmiştir. Bu nedenle Sampson ve Clark

(2008)'ın her bir ortaokul öğrencisinin “bir metal kaşık ve tahta kaşık gibi bazı nesnelerin birkaç saattir aynı odada olmalarına rağmen niçin farklı sıcaklıklarda hissedildiğini” açıklamak için oluşturduğu bir argümanı Toulmin argüman modeline göre nasıl analiz ettiği verilecektir.



Şekil 2.5: Toulmin argüman modeline göre analiz edilen argüman örneği

İkinci yapı ise Schwarz, Neuman, Gil ve Ilya'nın (2003) analiz yapısıdır. Bu yapı, “öğrencilerin görüşlerini açıklamak için katıldıkları denemelerdeki veya yapılandırılmış görüşmelerdeki metine dayalı argümanların üretildiği” ve “katılımcıların açık olmalarının beklendiği” içerikler için tasarlanmıştır. Yapı, içerikten ziyade argüman kalitesini değerlendirmek için savunmanın yapısına ve yapısal karmaşıklığına odaklanmıştır. Bir argümanı, basitçe en azından bir nedenli bir sonuç olarak tanımlayan araştırmacılar, argümanları çoklu sebepler, karşıt argümanlar ve açıklamalar gibi niteleyicilerle ayrıntılarına ayırmışlardır. Onların bakış açısından, bir argümanın mükemmelliği, sağlanan sebeplerin kabul edilebilirliğini ve bu sebeplerin ilişkili olmasını gerektirir. Araştırmacılar uygulamada bir argümanın yönlerini; argümanın tipi, argümanın doğruluğu, tüm sebeplerin sayısı, karşıt argümanları destekleyen sebeplerin sayısı ve içerilen sebeplerin tipini tanımlayarak nicel hale getirmişlerdir.



Şekil 2.6: Schwarz ve diğ. (2003) yapısındaki bir argümanın olası yapıları

Şekil 2.6’da görüldüğü gibi, Schwarz, Neuman, Gil, ve Ilya, (2003) argüman yapısının hiyerarşisi, basit bir iddiadan bileşik bir argümana doğru oldukça basittir. Bu yapıda,

- Basit iddialar, gerekçelendirmenin hiçbiri tarafından desteklenmeyen bir sonuçtan oluşur.
- Tek-taraflı argümanlar, sadece bir sonuç ya da bir veya daha fazla sebep içerir.
- İki-taraflı argümanlar, sonucu destekleyen ve karşı koyan her iki sebebi birden içerir ama “öğrenci veya grubun, durumu çözmesi için leyhte ve aleyhte olan durumların bir analizini göz önüne alıp almadığını açıkça göstermez”.
- Bileşik argümanlarda, “buna bağlı olarak..., eğer..., ancak eğer...” gibi sözcük takımları dahil ederek belirgin bir analiz yapılı.

Schwarz, Neuman, Gil, ve Ilya, (2003) ayrıca doğruluk ve nedenlerin toplam sayısı gibi yapıyla ilgili diğer faktörleri de incelemişlerdir. Bir argümanın doğruluğu, argümanın kabul edilebilirliği ve bir sonucu desteklemek için kullanılan nedenlerin ilişkisi incelenerek sonuç 0-2 skalasına göre değerlendirilir. Schwarz, Neuman, Gil, ve Ilya, (2003) kullandığı nedenlerin kalitesinin sınıflandırılması, Means ve Voss (1996)’un çalışmasından uyarlanmıştır.

- *Soyut nedenler*, tanım bir karar almak için uygulandığı şekliyle mantıklıdır, (örneğin, “deneyler ilaç geliştirmeye yardımcıdır”)

- *Sonuca dayalı nedenler*, bir neden olarak bir eylemin doğrudan bir sonucunu ifade eder, örneğin, “bu hayatını kurtarmana yardımcı olur”).
- *Anlam ifade eden nedenler*, genellikle kabul edilen inançlar veya bilinen gerçeklerden oluşan (“hayvanlar insanlar gibi duygulara sahiptir”), otoriteye başvuran (“çünkü bunun hastalıkla savaşmaya yardımcı olduğunu televizyondaki bir bilim adamından duydum”) veya kişisel deneyimlere dayanan sebeplerdir (“çünkü ben bir kez bir kurbağayı parçalarına ayırdım ve bu korkunçtu).
- *Belirsiz nedenler*, üstü kapalı ifadelerden oluşur (“çünkü hayvan kontrol dışında olabilir ve bilim adamlarını incitebilir böylece bilim adamları hasta olacak ve bir salgın olacaktır”).

Sampson ve Clark (2008) çalışmasında, derlediği argüman yapılarıyla ilgili nasıl bir analiz yapıldığını göstermek için, bir ortaokul öğrencisinin “bir metal kaşık ve tahta kaşık gibi bazı nesnelerin birkaç saattir aynı odada olmalarına rağmen niçin farklı sıcaklıklarda hissedildiğini” açıklamak için oluşturduğu bir argümanı analiz etmişlerdir. Schwarz, Neuman, Gil, ve Ilya, (2003) yapısına göre argüman analiz sonucu Tablo 2.3’de gösterilmiştir.

Tablo 2.3: Schwarz ve diğerlerinin (2003) analitik yapısına göre kodlanan örnek argüman

<i>Argüman Bileşeni</i>	<i>Kod</i>
Bence... bir nesne kendi ısı enerjisini üretse bile aynı ortamda bulunan tüm nesnelere aynı sıcaklıkta olurlar.	İddia
Bu doğrudur çünkü çalıştığımız laboratuvarında tüm sıcaklıklar 20 derecedeydi, bu gözlem oda sıcaklığının nesnelere aynı sıcaklığa getirdiğini kanıtlar.	Soyut Neden
Bu yüzden, nesnelere farklı hissedilseler bile onların aslında sıcaklıkları bir iki derece değişir.	Açıklama

Bu analize göre, örnek argümanın tek taraflı bir argüman olduğunu çünkü bir iddia, bir sebep ve bir açıklama içerdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, argümanın nedenini kabul edilebilir ve iddiaların, bunların çoğunluğu ile ilişkili olması nedeniyle anlamlı olduğunu vurgulamışlardır. Sampson ve Clark (2008), eğer bir

araştırmacı kavramsal değişimin bir ölçüsü olarak bir iddianın kavramsal kalitesini ölçmek istiyorsa, bu analize ilave bir analiz yürütülmesi gerektiğini önermişlerdir.

Alana bağımlı analiz yapılarından ilki, savunmanın içeriğine dayalı olarak öğrencilerin oluşturduğu yazılı argümanların kalitesini değerlendirmek için tasarlanan Zohar ve Nemet (2002) yapısıdır. Zohar ve Nemet (2002), bir argümanı, “ya iddialar, sonuçlar ve onların gerekçeleri; ya da nedenler ve dayanaklardan” oluşur olarak tanımlamış ve argümantasyonun gündelik bir muhakeme tipi olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bakış açısından, araştırmacılar öğrencilerin “kararlarını güvenilir bilgi üzerine temellendirmenin” önemini ve iyi argümanların “doğru, güvenilir ve çoklu gerekçeler” içerdiğini öğrenmesi gerektiğini önermişlerdir. Bu yapıya göre, güçlü argümanlar ilişkili, spesifik, doğru bilimsel kavram ve gerçekleri birleştiren sonuçları destekleyen çoklu gerekçelere sahiptirler. Zayıf argümanlar ise ilişkisiz gerekçelerden oluşur. Zohar ve Nemet (2002), öğrencilerin argümanlarına bilimsel fikirleri nasıl dahil edeceklerini kategoriler şeklinde tanımlamışlardır. Bu kategorilerin ise

- a) bilimsel bilginin göz önünde tutulmaması,
- b) doğru olmayan bilimsel bilgi,
- c) spesifik olmayan bilimsel bilgi (“bir sonuca ulaşmadan önce daha fazla test yapmamız gerekir”) veya
- d) doğru bilimsel bilgiyi içerdiğini belirtmişlerdir.

Sampson ve Clark (2008), ortaokul öğrencisinin bir metal kaşık ve tahta kaşık gibi bazı nesnelere birkaç saattir aynı odada olmalarına rağmen niçin farklı sıcaklıklarda hissedildiğini açıklamak için verdiği yanıtı bu yapıya göre analiz etmişlerdir. Analiz sonucu Tablo 2.4’de görölmektedir.

Tablo 2.4: Zohar ve Nemet'in (2002) analitik yapısı ile kodlanan örnek argüman

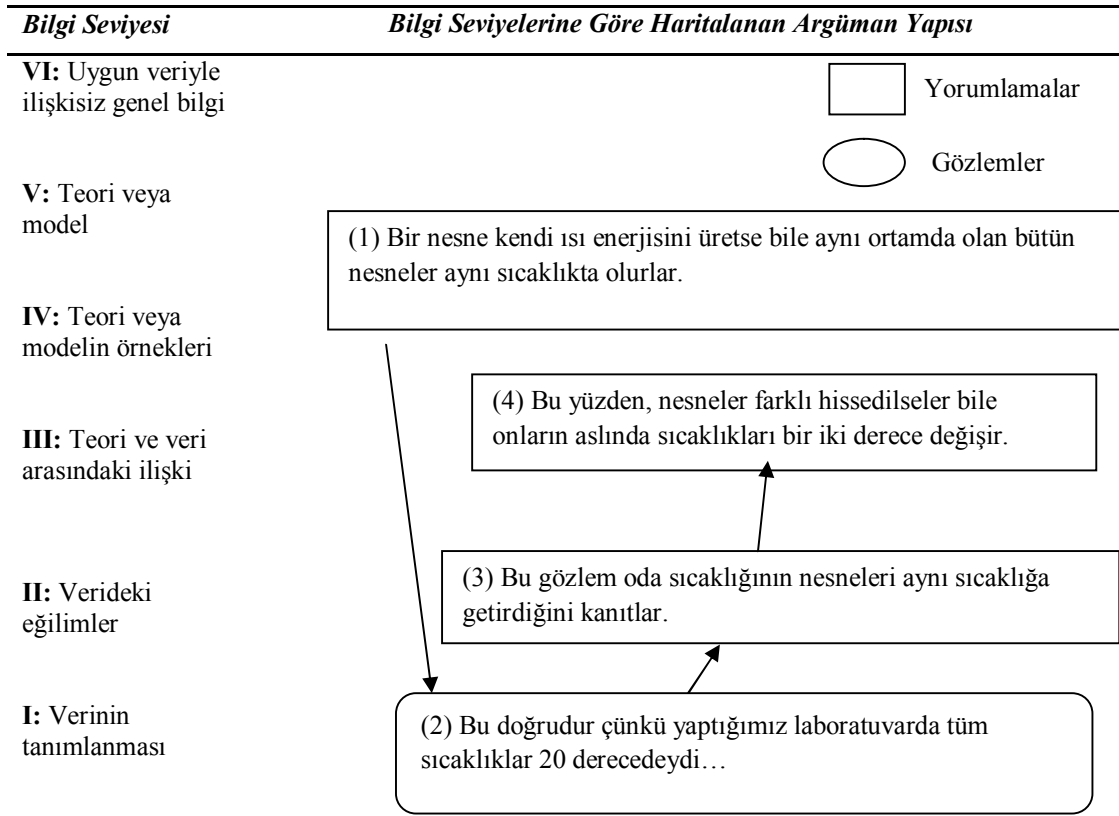
<i>Argüman Bileşeni</i>	<i>Kod</i>	<i>Bilimsel Bilgi</i>
Bence... bir nesne kendi ısı enerjisini üretse bile aynı ortamda bulunan tüm nesnelere aynı sıcaklıkta olurlar.	İddia	Kodlanmadı
Bu doğrudur çünkü çalıştığımız laboratuvarında tüm sıcaklıklar 20 derecedeydi, bu gözlem oda sıcaklığının nesnelere aynı sıcaklığa getirdiğini kanıtlar.	İlişkili gerekçe	Doğru bilimsel bilgi
Bu yüzden, nesnelere farklı hissedilseler bile onların aslında sıcaklıkları bir iki derece değişir.	İlişkili gerekçe	Yanlış bilimsel bilgi

Sampson ve Clark (2008), analiz sonucunda bu argümanın güçlü olduğunu belirlemişlerdir. Argümanda iddianın ilişkili iki gerekçe ile desteklendiğini, bunlardan birinin spesifik ve kesin bir bilimsel bilgi olduğunu diğerini ise bilimsel bilginin spesifik bir parçası olmasına rağmen bilimsel bakış açısından doğru değil, şeklinde açıklamışlardır.

Bu yapı öğrencilerin oluşturduğu argümanların içeriği hakkında değerli bilgiler sağlamaktadır. Gerekçelendirmeye ve içeriğe yoğun bir şekilde odaklanan yapının potansiyel yararlarından biri, araştırmacıların öğrencilerin bir fikri desteklemek için bilimsel bilgiyi hangi sıklıkta ve hangi şartlar altında kullandıklarını saptamalarını kolaylaştırmasıdır. Ancak bu yapının içerik ve gerekçelendirmeye ilgili sağladığı bu faydalarının dışında, iddianın içeriğinin ve öğrencinin oluşturduğu argümanda uygun olan tüm bilgiyi ne kadar iyi hesaba kattığının değerlendirilememesi yapının sınırlılığıdır. Çünkü öğrenciler kesin bilimsel bilgiyi içeren birkaç ilişkili gerekçelendirmeden oluşan ayrıntılı argümanlar yapılandırabilir ancak iddia hala yanlışlıklar içerebilir.

Alana bağımlı analiz yapılarından ikincisi, Kelly ve Takao'nun yapısıdır. Bu yapı Kelly, Druker, ve Chen (1998) ve Latour (1987)'un çalışmalarından geliştirilmiştir. Kelly ve Takao (2002), öğrencilerin soyut kuramsal bir sonuç için çoklu veri gösterimlerine dayalı olarak oluşturdukları argümanları incelemişlerdir. Öğrencilerin oluşturdukları argümanlar, açıklayıcı sonuçları desteklemek için birçok öneri içermiştir. Kelly ve Takao (2002)'nin yapısı, bu önerilerin bilgi durumuna ve ikna edici argümanlar oluşturmak için birbiriyle nasıl ilişkili olduğuna odaklanır. Bir

argüman içinde yer alan çeşitli önerilerin bilgi durumlarının incelenmesi, öğrencilerin sonuçlarını desteklemek için kullandığı önerilerin tiplerini nitelendirmek için bir yol sağlamaktadır. Bu yapının kullanılması için, araştırmacının ilk önce bir argümandaki önerileri tespit etmesi ve daha sonra onları bilgi seviyelerine göre sınıflandırması gerekmektedir. Sınıflandırdıktan sonra, araştırmacı önerilerin birlikte nasıl ilişkili olduğunu tanımlayarak, bu bilgiyi bir argümanın yapısının grafiksel gösterimini oluşturmak için kullanmaktadır. Bu gösterim, böylece bireyin yazısında kullandığı öneri tiplerini ve yazarın bir argüman içindeki çeşitli önerileri nasıl koordine ettiğini incelemek için kullanılabilir. Anlatılan bu analiz şekline göre, Sampson ve Clark (2008) ortaokul öğrencisinin bir metal kaşık ve tahta kaşık gibi bazı nesnelerin birkaç saatte aynı odada olmalarına rağmen niçin farklı sıcaklıklarda hissedildiğini açıklamak için oluşturduğu argümanı Şekil 2.7'deki gibi analiz etmişlerdir.



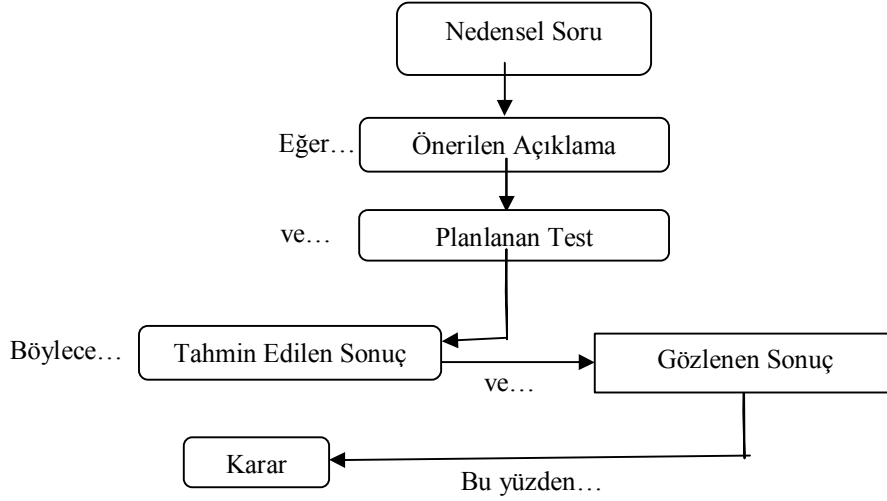
Şekil 2.7: Kelly ve Takao'nun geliştirdiği bilgi seviyelerine göre haritalanan argüman yapısı

Araştırmacılar, analiz sonucunda, argümanın yüksek seviyede yapısal bir kalitede olduğunu belirlemişlerdir. Kuramsal bir sonucun (Kutu 1) veride gözlenen bir eğilimle açıkça bağlantılı olduğunu (Kutu 2) ve böylece bu eğilimin, sonuçla nasıl ilişkili olduğunu açıkladığını (Kutu 3) belirterek öğrencilerin böylece günlük bir gözlemi yorumlamak için sonucu nasıl ele alacaklarını gösterdiğini vurgulamışlardır (Kutu 4). Sampson ve Clark (2008) bu yapıyla ilgili olarak, daha uzun ve karmaşık argümanların analiz ve değerlendirilmesinde yararlı olduğunu ancak öneriler arasındaki ilişkilerin duyarlılığının ve önerilerin bilimsel doğruluğunun tahmin edememesi nedeniyle sınırlılığa sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bu değerlendirmelerin eksikliğini, öğrencilerin teorileri anlayıp anlamadığını veya verinin sonuçları ne kadar desteklediğini saptamayı zorlaştırdığını belirtmişlerdir.

Lawson'ın (2003) varsayıma dayalı tündengelimli argüman analizi yapısı alana bağımlı yapılardan bir diğeridir. Lawson (2003) fen eğitimcilerinin argüman yapısının genel bir açıklamasına odaklanmak yerine, öğrencilerin bilim adamlarının değerlendirdiği ve kullandığı argüman tiplerini nasıl oluşturduğunu öğrenmesine yardımcı olmaları gerektiğini vurgulamıştır. Araştırmacıya göre fen de bir argüman geliştirmenin amacı, bir gözlem için iki veya daha fazla önerilen alternatif açıklamalardan hangisinin doğru hangisinin yanlış olduğunu keşfetmektir. Bu süreç, sadece doğru olabilen geçici bir açıklama sunmakla değil aynı zamanda kanıtın analizine ve spesifik tahminlerin oluşturulmasına dayalı olarak, testlerin ana hatlarını çizen bir argüman oluşturmayı gerektirir. Lawson (2003) bu tip argümanı varsayıma dayalı tahmin edici bir argüman olarak tanımlamıştır. Lawson (2003)'a göre alternatif açıklamanın geçerliliğini değerlendiren bu tip argüman, bir iddianın geçerliliğini diğerlerine inandırmak için kanıt, gerekçe ve desteklemelere güvenen argümandan çok daha inandırıcıdır (akt: Sampson ve Clark, 2008).

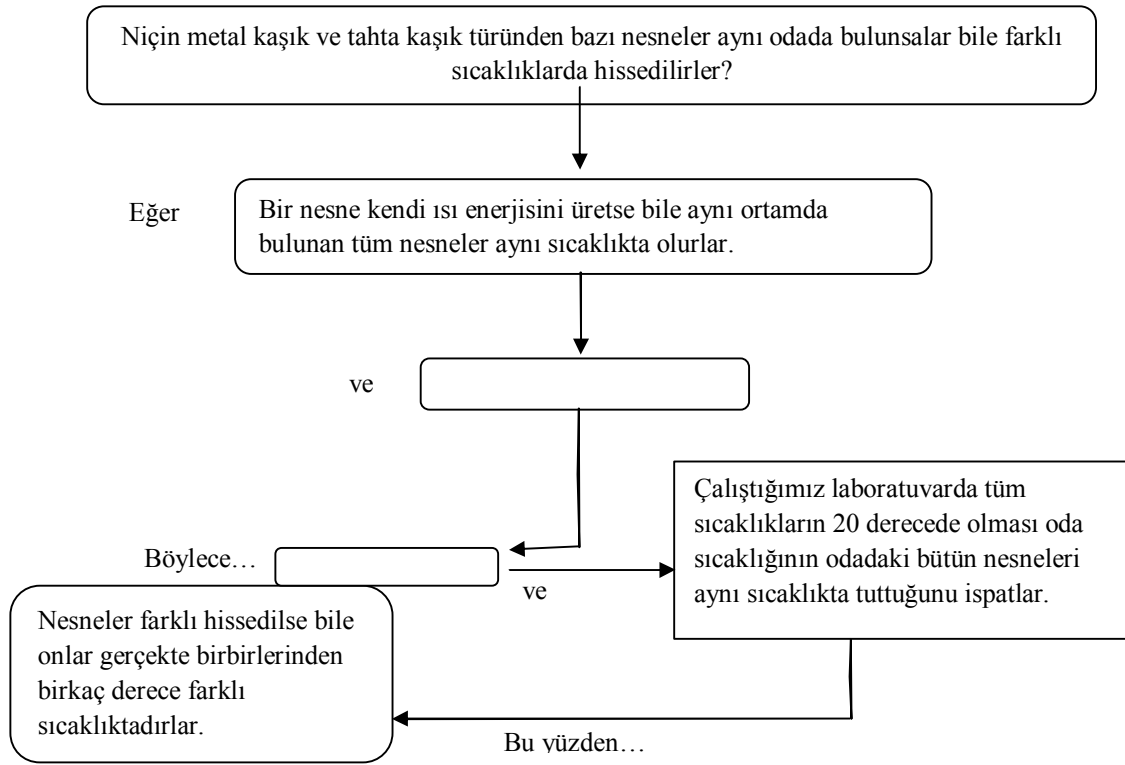
Şekil 2.8'de görüldüğü gibi, süreç nedensel bir soruya neden olan zihin karıştırmacı bir gözlemlerle ve bir veya daha fazla geçici açıklamaların üretilmesiyle başlar. Bu açıklamaların geçerliliğinin belirlenmesi için test edilmesi gerekir. Bir açıklamanın geçerliliğini test etmek için, açıklamanın doğru olduğunu varsayarak başlanması gerekir. Sonra, açıklamayla birlikte bir veya daha fazla spesifik gözlenebilir sonuçlar üretilmesinin gerekli olduğu bir test hayal edilmelidir. "Eğer/ve/böylece" kelimeleri, tahmin etme için açıklama ve hayal edilen test

arasında bağlantı kurar. Bir test planlanıp yürütüldüğünde; gözlenen sonuçlar kanıtı meydana getirir. Bu kanıt böylece tahminle karşılaştırılır. Kanıt ve tahminin uyum veya uyumsuzluğu açıklamanın geçerliliği ile ilgili bir sonuca götürür.



Şekil 2.8: Lawson'a göre bir varsayıma dayalı-tahmin edici argümanın bileşenleri

Varsayıma dayalı tahmin edici argümanın ana hedefi, bir açıklamanın geçerliliğini saptamaktır. Eğer örnek argüman, bilimsel bir bakış açısından yüksek kalitede olursa ifadelerin varsayıma dayalı tahmin edici bir argüman şeklinde düzenlenmesi gerekir. Anlatılan bu analiz şekline göre, Sampson ve Clark (2008) ortaokul öğrencisinin bir metal kaşık ve tahta kaşık gibi bazı nesnelerin birkaç saattir aynı odada olmalarına rağmen niçin farklı sıcaklıklarda hissedildiğini açıklamak için oluşturduğu argümanı Şekil 2.9'daki gibi analiz etmişlerdir.



Şekil 2.9: Lawson yapısına göre analiz edilen argüman örneği

Sampson ve Clark (2008) göre, örnek argüman bu testi geçememiştir. Çünkü öğrenci bu testler için tahmin edici bir sonuç veya açıklamalarının geçerliliği için testleri tanımlayamamıştır. Sampson ve Clark (2008) bu durumu, öğrencilerin hipotezler üretmek ve test etmek için gerekli muhakemeyi geliştirememelerine bağlayarak varsayıma dayalı tahmin edici argümanlar geliştirmede zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Alana bağlı analiz yapılarından bir diğeri olan Sandoval (2003), Sandoval ve Millwood (2005) yapısı, öğrencilerin argümanlarını kavramsal ve epistemolojik kalite içeren alana bağlı kritere göre ölçer. Sandoval (2003), bilimsel argümanları değerlendirmek için kullanılan metotların, sormaya değer soru türleri, almaya değer cevap türleri ve bu soru ve cevapları oluşturmak için kabul edilebilir metotları içermesi gerektiğini tartışmaktadır. Sandoval (2003)'ün yapısına göre, bir argümanın kavramsal kalitesi öğrencinin, bir alana özgü teorik yapı içinde nedene dayalı iddiaları ne kadar iyi açık seçik belirttiğini ve uygun veriyi kullanarak bu iddiaları ne kadar iyi gerekçelendirdiğini ölçer. Bir argümanın epistemolojik kalitesi ise bir öğrencinin, bir iddiayı gerekçelendirmede yeterli veriyi belirtip belirtmediğini, olay için nedene dayalı tutarlı bir açıklama yazıp yazmadığını ve veriye başvurduğunda

uygun konuşma kaynaklarını dâhil edip etmediğini inceler. Sampson ve Clark (2008) örnek argümanın içeriğinde, kavramsal olarak tam bir açıklama olması için neleri içermesi gerektiğini aşağıdaki maddelerle açıklamıştır:

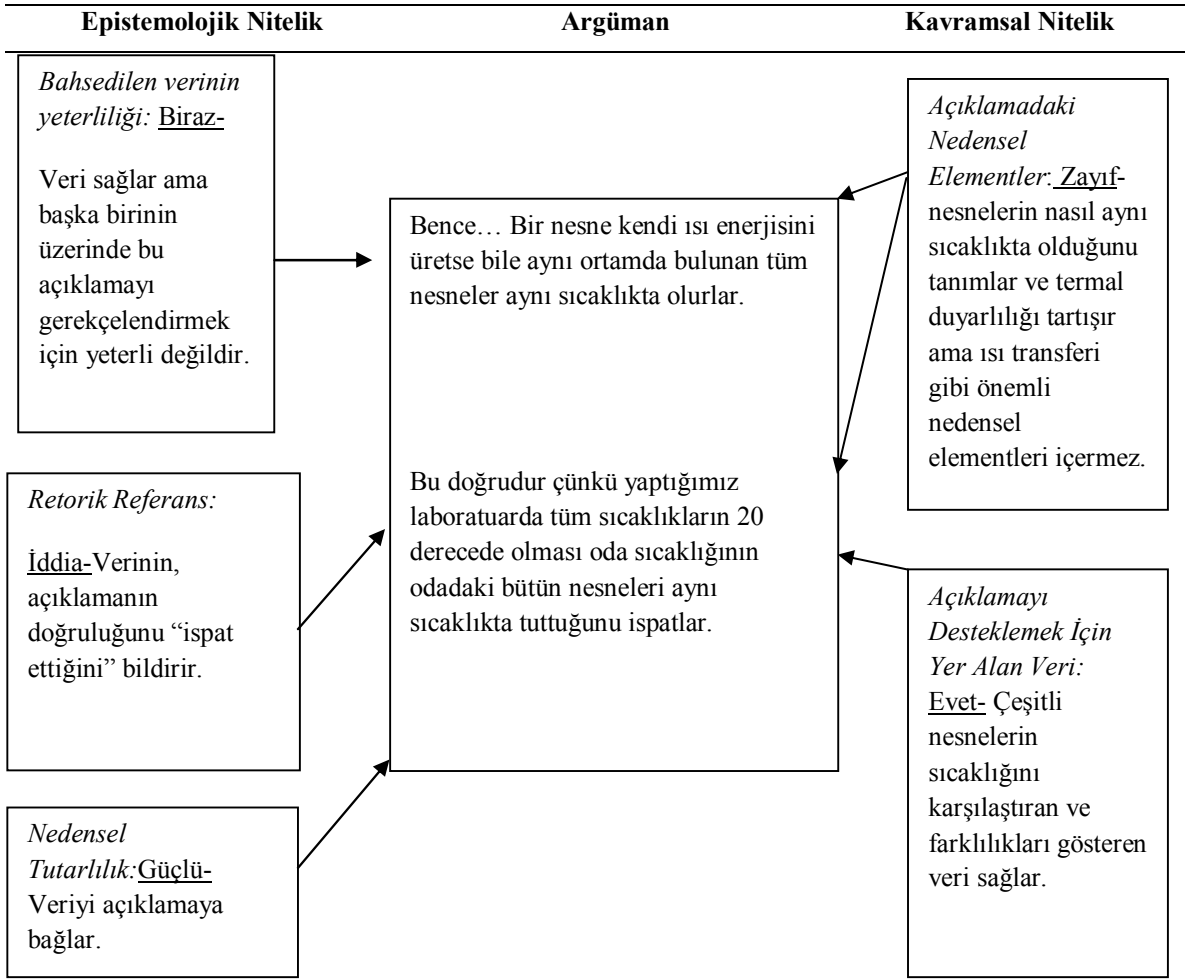
- Farklı nesnelereki ısı transferinin nasıl farklı oranlarda olduğunu açıklamalıdır.
- Nesnelerin nasıl etraflarındaki sıcaklıkla aynı sıcaklığa sahip olduğunu tanımlamalıdır ve
- Nesnelerin nasıl farklı hissedildiğini ve iletkenliklerindeki farklılıklar yüzünden hala nasıl aynı sıcaklıkta olabildiğini göstermelidir.

Bu tip bir açıklamayı gerekçelendirmede yeterli veri sağlamak için, öğrencilerin farklı nesnelereki ısı transferinin oranını, çeşitli nesnelerin sıcaklıklarını karşılaştıran ve bu nesnelerin nasıl hissedildiğini belge ile kanıtlayan veri sunması gerektiğini vurgulamışlardır. Sandoval (2003) ve Sandoval ve Millwood (2005) analiz yapısı Tablo 2.5’de verilmiştir.

Tablo 2.5: Sandoval (2003) ve Sandoval ve Milwood'un (2005) yapısı

<i>Kavramsal Nitelik</i>			<i>Epistemolojik Nitelik</i>		
Nedensel Element	İddianın açık bir şekilde dile getirilmesi	İddiayı desteklemek için veri	İfade edilen verinin yeterliliği	Nedensel Tutarlılık	Kaynak Tipi
Çevresel Baskı	Farklı özelliğe sahip kalıntıya neden olabilen bazı çevresel faktörlerdeki değişimi tanımlar	Zamanla bir faktördeki değişimi gösteren veri	Seviye 4: Tam Seviye 3: Key Seviye 2: Biraz Seviye 1: Hiçbiri	Seviye 4: Güçlü Seviye 3: İyi Seviye 2: Zayıf Seviye 1: Hiç	Seviye 5: Yorum Seviye 4: İddia Seviye 3: Tanım Seviye 2: Gösterge Seviye 1: Dâhil Etme
Bireysel Etki	Çevresel değişikliğin bireyleri nasıl etkilediğini açıklar	Çevresel değişiklik ve iddia edilen etki arasındaki bağlantıyı yargılayan veri	Seviye 4: Tam Seviye 3: Key Seviye 2: Biraz Seviye 1: Hiçbiri	Seviye 4: Güçlü Seviye 3: İyi Seviye 2: Zayıf Seviye 1: Hiç	Seviye 5: Yorum Seviye 4: İddia Seviye 3: Tanım Seviye 2: Gösterge Seviye 1: Dâhil Etme
Farklara Dayanan Özellik	Hayatta kalmayanlarla kalanları ayıran bir özelliğin tanımlanması	Etkilenen zaman periyodu boyunca yaşayan ve ölü bireylerdeki bu özelliği karşılaştıran veri	Seviye 4: Tam Seviye 3: Key Seviye 2: Biraz Seviye 1: Hiçbiri	Seviye 4: Güçlü Seviye 3: İyi Seviye 2: Zayıf Seviye 1: Hiç	Seviye 5: Yorum Seviye 4: İddia Seviye 3: Tanım Seviye 2: Gösterge Seviye 1: Dâhil Etme
Seçici Avantaj	Kişisel özelliğe sahip bireylerin elde ettiği avantaj için bir mekanizma sağlar.	Bireylerin sadece kişisel özellikleriyle gerçekleştirebildiği bir işleve o kişisel özelliği ile bağlantı kuran davranışsal veri sağlar.	Seviye 4: Tam Seviye 3: Key Seviye 2: Biraz Seviye 1: Hiçbiri	Seviye 4: Güçlü Seviye 3: İyi Seviye 2: Zayıf Seviye 1: Hiç	Seviye 5: Yorum Seviye 4: İddia Seviye 3: Tanım Seviye 2: Gösterge Seviye 1: Dâhil Etme

Sampson ve Clark (2008) Tablo 2.5'de verilen yapıya göre hazırlanmış derecelendirme ölçeğini temel alarak ortaokul öğrencisinin argümanını Şekil 2.10'da görüldüğü gibi analizini gerçekleştirmişlerdir.



Şekil 2.10: Sandoval (2003) ve Sandoval ve Milwood'un (2005) yapısına göre analiz edilen örnek argüman

Sampson ve Clark (2008) örnek argümanın şimdiye kadar tartışılan yapıların çoğuna göre yüksek kalitede olmasına rağmen bazı önemli kavramsal yetersizlikleri içerdiğini vurgulamışlardır. Örnek argümanın nesnelerin niçin farklı hissedildiğini açıklamak için gerekli nedene dayalı elementlerin hepsini ifade etmediğini bu nedenle öğrencinin nesnelerin niçin farklı hissedildiğini açıklayabilen veri ve nedene dayalı bir açıklama sağlayamadığını belirtmişlerdir. Epistemolojik kaliteye göre, argümanın tutarlı olması, öğrencinin iddiayı gerekçelendirecek yeterli veri sağlayamaması ve iddia ve veri arasında bağlantı kurmak için kullanılan retorik referansın basit bir iddia olmasından dolayı bu argümanın zayıf olduğunu vurgulamışlardır.

Zemba-Saul, Munford, Crawford, Friedrichsen, ve Land (2002) geliştirdiği analiz yapısı, alana bağlı bir diğer yapıdır. Araştırmacılar çalışmalarında öğretmen

adaylarının argümanlarını analiz etmek için Tablo 2.6’da görülen bir derecelendirme ölçeği geliştirmişlerdir. Nedensel tutarlılık ve yapı, delil, yargılamalar ve değerlendirmeler kategorilerinden oluşan derecelendirilmiş ölçeğe göre yapılan analizlerde, öğretmen adaylarının araştırmadaki delille bağlantılı iddiaları tutarlı bir şekilde yapılandırmaları ve argümanlarını delil içinde oluşturmalarına rağmen hala alanyazında rapor edilen birkaç sınırlılığa sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Tablo 2.6: Argümantasyon için geliştirilen derecelendirme ölçeği (Zemba-Saul, Munford, Crawford, Friedrichsen, ve Land, 2002)

Nedensel Tutarlılık/ Nedensel Yapı

- a. Nedensel ilişkilerin bir ağ gösterimi öğrencilerin açıklamalarına dayalı olarak yapılandırıldı.
- b. Nedensel sıranın tanımı
 - i. Açıklamalar spesifik neden ve etki ilişkilerini açıkça belirtti mi?
 - ii. Nedensel ilişkiler mantıklı olarak bağlantılı mıdır?
 - iii. Nedensel ilişkiler ve onların bağlantıları belirgin bir şekilde ifade edilir mi?
 - iv. Öğrenciler bir nedenden fazlasının olasılığını düşündüler mi?
- c. Bir olayın oluşumu için birbirini etkileyen bir çok faktörün olasılığını düşündüler mi?
- d. Nedensel yapı alana özgü ilkeleri yansıtır mı?

Delil

- a. Her bir iddiayı destekleyen delil var mı?
- b. İddia ile ilgili delil var mı?
- c. Veriden geçerli sonuçlar çıkarıyorlar mı?
- d. Alan içinde bilginin ilkeleri kullanılıyor mu?
- e. Veriyi uygun şekillerde ayırıyorlar mı? (ör. yaş ve cinsiyet gibi popülasyon karakterlerine dayalı olarak)
- f. Hangi durumlarda destekleyici delil ile bağlantılı daha fazla yada daha az veri parçalarına sahipler?
- g. Grafik gibi popülasyon örneklerinin gösterimlerini veya bireysel veriyi kullanmaya eğilimleri var mı?
- h. İddialarını desteklemek için, nicel veya nitel veri kullanmaya eğilimleri var mı?
- i. Delillerini nasıl tanımlıyorlar? Bu tür tanımlar delilin tipine dayalı olarak çeşitleniyor mu? (ör: grafik, alan notları)
- j. Ünite de bu yönlerdeki herhangi bir değişimi tanımlamak mümkün mü?

Veri Gereklere

- a. Öğrenciler bir iddiayı desteklemek için verinin niçin ilişkili olduğuna dair gerekçeler sağlıyorlar mı?
- b. Kullandıkları gerekçelerin türü nedir?
- c. Gerekçelerin yokluğu/varlığında özel örnekler var mı?

Açıklamaları hakkında düşünme

- a. Açıklamalarını nasıl kategorize ediyorlar? (yani, tamamıyla kabul edilebilir; değişimlerle kabul edilebilir)
 - b. Bu sınıflandırmayı nasıl gerekçelendiriyorlar?
-

Alana bağılı ya da alandan bağımsız şeklinde sınıflandırılmayan ama alanyazında yer alan başka argüman analiz yapılarının da yer aldığı görülmektedir. Bunlardan ilki Hogan ve Maglienti'nin (2001) yapısıdır. Hogan ve Maglienti (2001) katılımcıların bir sonuca dair tüm yargılamalarını değerlendirmek için Tablo 2.7' de görülen bir kodlama şeması geliştirmişlerdir. Araştırmacılar, ortaokul öğrencileri, bilim adamı olmayan yetişkinler, teknisyenler ve bilim adamlarının, öğrencilerin varsayımına dayalı sonuçların geçerliliğini değerlendirmek için kullandıkları kriteri incelemiştir. Grupların sonuçları değerlendirme kriterinde, bilgi iddialarının ne kadar gerekçelendirildiği ve bu iddialarla bilimsel muhakemelerin ne derece birleştirildiği göz önüne alınmıştır. Nitel ve nicel analizler, öğrencilerin ve bilim adamı olmayanların cevapları ile teknisyen ve bilim adamlarının cevapları kıyaslandığında, sonuçların mantıklı olması ve deneysel tutarlılık kriteri açısından büyük farklılıklar olduğunu ortaya çıkarmıştır (Erduran, 2008).

Tablo 2.7: Sonuçların kodlanması (Hogan ve Maglienti, 2001)

<i>Seviye</i>	<i>Tanımlama</i>
0	Sonucun zayıf ve güçlü noktalarından bahsetmez.
1	Sonucun bazı zayıf ve güçlü noktalarından bahseder ancak ana noktalarından bahsetmez. Sonucun değerlendirilmesinde bir temel olarak kişisel sonuç çıkarımlarını veya görüşlerini kullanır.
2	Sonucun bazı zayıf ve güçlü noktalarından bahseder ancak ana noktalarından bahsetmez. Kişisel sonuç çıkarımları veya görüşleriyle uyumlu yargılamalarda bulunmaz.
3	Sonucun zayıf ve güçlü noktalarından bahseder aynı zamanda sonucu yargılama için bir temel olarak kişisel sonuç çıkarımları veya görüşleriyle uyumlu olanları kullanır.
4	Sonucun zayıf ve güçlü noktalarından bahseder. Kişisel sonuç çıkarımları veya görüşleriyle uyumlu yargılamaları temel almaz.

Fen eğitimi alanyazında argümanların analizi ile ilgili gerçekleştirilen çalışmaların incelenmesi sonucunda, bir diğer analiz aracının diyagram oluşturma şeklinde olduğu görülmüştür. Diyagram oluşturma ile bir argümanın özet formu tanımlanabilir, bir bakışta görülebilir ve böylece bu diyagramlamaya göre bir argümanın parçaları arasındaki ilişkileri daha ayrıntılı bir şekilde analiz etmek mümkündür. Diyagramlama tekniği, eleştirel düşünme ve argümantasyon becerilerinin öğretiminde kullanıldığı gibi uygulamalı bir araç olarak profesyonel tartışmanın bir parçası olarak ta kullanılabilir. Diyagramlama tekniklerinin yaygın bir

kullanım alanı vardır, bazısı çok genel, bazısı ise özel alanlara adapte edilmiştir örneğin ARGUMED (Verheij, 2003a) ve DEFLOG (Verheij, 2003b) sistemleri gibi. Argümantasyon teorisinin çeşitli pedagojik ve profesyonel uygulamalarında kullanılan teknik, bir argümanın bileşenlerini tanımlayan ve oklarla bileşenler arasındaki bağlantıları gösteren, “kutu ve ok” yaklaşımıdır. Pedagojik bir bağlamda yaklaşımın ilk öncülerinden biri Beardsley’dir (1950) ve bu yaklaşım o zamandan beri biraz değişmiştir. Bir argümandaki bileşenler arasındaki desteğin tanımlanmış ilişkilerine ilaveten, Reed ve Rowe (2005) şemanın 4 farklı şekilde düzenlenebileceğini gözlemlemişlerdir (akt: Erduran, 2008):

- Birbirini izleyen argüman (bir ifade bir başkasını destekler, sırayla üçüncüsünü)
- Yakınsak argüman (iki veya daha fazla ifade bağımsız olarak bir üçüncüyü destekler)
- Bağımlı argüman (iki veya daha fazla ifade ortaklaşa bir üçüncüyü destekler)
- Ayrı bir argüman (iki veya daha fazla element bir üçüncü tarafından desteklenir).

Karmaşık argümantasyon (sözlü ve yazılı argümantasyonları içeren), isteğe bağlı olarak bu formların karmaşık birleşimleri sayesinde yapılandırılabilir.

Maloney ve Simon (2006) ise tartışmadaki katılıma, farklı yaklaşımları göstermek için bir kodlama sistemi geliştirmişlerdir. “Tartışma haritası (discussion map)” ismindeki sistem Chinn ve Anderson (1998)’in “Argüman ağları (argument networks)” isimli çalışmasından uyarlanmıştır. Bu harita, kanıtların sunulduğu tartışmacı “konuşmanın” anahtar bölümlerinin tanımlanması sayesinde yapılandırılır. Bu bölümler “argüman”, “inceleme (gözden geçirme)” ve “açıklama” diye isimlendirilir. Dördüncü kategori ise tartışmanın diğer tiplerini içerdiği için “diğer konuşma” şeklinde isimlendirilmiştir (akt: Erduran, 2008). Diyaloğun haritalanması şeklinde gerçekleştirilen bir başka çalışma, Okada ve Shum (2008) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar öğrencilerin argümantasyon kalitesini analiz etmek için bir araç geliştirmişlerdir. Birinci çalışmalarında, öğrencilere kanıta dayalı diyalog haritalarını tanıtmışlar ve bunları bir bilgisayar uygulamasında kullanmışlardır. Çalışmaya, araştırmacı bir fen öğretmeni, bilgi haritalayan bir

araştırmacı ve 12-13 yaşlarındaki 20 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere bilgisayar kullanarak tamamlamaları için bir durum ve 7 aktivite verilmiştir. Öğretimde, öğrencilerin argümanlarını geliştirmeleri için haritalar üzerinde çalışmaları sağlanmış ve eylem öğrenmesine katılmaları hedeflenmiştir. Çalışmada daha sonra, kanıta dayalı diyalog haritalarının bilimsel muhakemede rolünü tartışmak için 2 durum çalışması nitel olarak incelenmiştir. Birinci durum, öğrencilerin kanıta dayalı iddialar üretmesi, öğretmenlere argümanların analizinde yardımcı olunması için tasarlanmıştır. İkinci durum, öğrencilerin argümantasyon sürecinde kendilerini değerlendirmeleri için bir araç olarak kullanılmıştır. Öğrenciler argümanlarını yansıtmış ve öğretmenlerinden dönüt almışlardır. Çalışmanın sonuçları, kanıta dayalı diyalog haritalamanın bilgiyle bağlantı kurmak, öğrencilerin öğretmenlerin dönütüne ihtiyaç duymadan düşüncelerini ve muhakemelerini yansıtmalarını kolaylaştırmak için kullanılabileceğini göstermiştir. Araştırmacılar, kanıta dayalı diyalogun tartışmacı denemelerin kalitesini araştırmak için bir yöntem olabileceğini önermişlerdir (akt: Özdem, 2009).

Öğrencilerin argümanlarını anlamak için kullanılan başka bir yöntemsel yaklaşım ise Walton'ın (1996) argümantasyon şemasıdır. Walton (1999) ikna edici bir diyalog tipinde bir argümanı eleştirel bir şekilde değerlendirmenin başka bir yöntemini önermiş ve yapıyı “yeni diyalektik” olarak isimlendirmiştir. Walton'un yapısı, günlük argümantasyon hakkındadır ve varsayıma dayalı muhakemeye dayalıdır. Walton (1996) varsayıma dayalı muhakemeyi, sonuç çıkarımı olarak sonucu ise bir varsayım veya tahmin olarak tanımlamıştır. Yeni diyalektikte, argümantasyon diyalogun olduğu içerikte analiz edilir ve değerlendirilir çünkü Walton (1999) bir diyaloga uygun ve mantıklı olan bir argümanın başka bir diyalogda hatalı ve uygunsuz olabileceğini iddia etmiştir. Walton (1996) varsayıma dayalı muhakeme için 25 argümantasyon şeması tanımlamıştır. Günlük tartışmada argümantasyon, argümantasyon şemasına göre analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir (akt: Özdem, 2009). Duschl ve diğ. (1999) argümantasyonun, fen sınıflarında etkili bir yöntem olabileceğini önererek öğrencilerin argümanlarını anlamak için Walton argümantasyon şemasına (1996) dayalı yöntemsel bir yaklaşım geliştirmişlerdir. “Diyalog mantığı” adındaki argüman analiz modeli, öğrenci tartışmasını analiz etmek için Walton'ın varsayıma dayalı muhakemesinin dokuzundan faydalanarak argümantasyonun yapısal, bilişsel ve sosyal yönleriyle birleştirilmiştir. Çalışmada,

araştırmacılar bilimsel bilgi iddialarını değerlendirirken, ortaokul öğrencilerinin muhakeme yeteneklerini geliştirmek için tasarlanan bir fen ünitesinin etkinliğini araştırmışlardır. Öğrencilerin tartışmasını Toulmin argüman modeline ve Walton argümantasyon şemasına göre analiz etmişlerdir. Çalışma sonunda, araştırmacılar Walton'un varsayıma dayalı muhakeme şeması gibi yapıların, öğrenenlerin argümantasyon becerilerini, stratejilerini ölçme ve geliştirme için etkili bir yol olduğunu önermişlerdir (akt: McDonald, 2008).

Simon, Erduran, ve Osborne (2006) ise ortaöğretim fen sınıflarında argümantasyonun öğretimine odaklandıkları çalışmalarında, derslerinde argümantasyon yöntemini gerçekleştiren, argümantasyonu destekleyen ve kolaylaştıran öğretmenlerin sözlü katılımlarının özelliklerini tanımlamak için EK A2'de görölen nitel bir kodlama şeması geliştirmişlerdir.

2.6 Argümantasyon İle İlgili Alanyazın Çalışmaları

Son yıllarda, birçok çalışma fen öğreniminde, argümantasyona odaklanmıştır. Bu çalışmalar, iki yapı ile ilgilidir. İlk yapı, bilimsel bilginin yapılandırılmasında tartışmanın önemini ve eğitim için sonuçlarını aydınlatan fen çalışmalarıyla ilgilidir. İkinci bir yapı ise öğrenme ve düşünme süreçlerinde karşılıklı sosyal etkileşimin rolüne odaklanan ve sosyal olarak arabulucu aktivitelerden çıkarılan daha yüksek seviyelerde süreçler anlamına gelen sosyokültürel bakış açısidir. Bunlar demokratik katılım için, otoritenin kabulünden ziyade farklı görüşler arasında tartışmayı gerektirir. Bu çıkarıma göre, argümantasyon uygun öğretim, görev yapılandırma ve modelleme sayesinde belirgin bir şekilde öğretilen ve öğrenciler tarafından benimsenmesi gereken bir tartışma türü olarak kabul edilmiştir (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008). Bu kabullenmenin sonucunda araştırmacılar, fen sınıfında argümantasyon süreci hakkında ne bildiklerini ve bu sürecin etkilerini öğrenmeyi hedeflemişlerdir. Bu nedenle, kendilerine argümantasyon süreci ile ilgili birçok soru sormuşlardır. Öncelikle “*Fen sınıflarında niçin argümantasyona yer verilmeli?*” sorusu ile başlamışlardır.

2.6.1 Fen Sınıflarında Argümantasyon

Uluslararası politikaların çoğu 1990'ların sonlarından beri bilimsel araştırmada kanıtın ve gerekçelendirmelerin rolüne vurgu yapmaya başlamıştır. Fen sınıflarında argümantasyonla ilgili ilk çalışmalar 1980'lerde ortaya çıkmış ve grup dinamiğindeki otorite ve liderliğin rolü gibi argümantasyonun sosyal boyutlarıyla birlikte bilgi yapılandırma keşfedilmiştir. Örneğin Avusturalya'da, Batı Avusturalya program komisyonu, öğrencilerin genellikle gerekli aracı seçmek veya uyarlamak için bilimsel bilgiyi kullandıklarını ve araştırmaları planlamayı öğrendiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin şimdiki bilimsel bilginin ışığında, onları yorumlamayı ve sonuçları ortaya çıkarmayı, verileri kaydetmek için uygun yolları kullanmayı ve araştırma sürecini anlayabilmek için açıklayıcı, araştırıcı çalışma yapmanın değerini bilmeyi, öğrenmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Ayrıca öğrencilerin araştırmaların sonunda, bilimsel bilgileri doğrulamaları kadar olası hata kaynaklarını, kanıtı doğrulamaları ve çürütmeleri için zamana ihtiyaçları olduğunu belirtmişlerdir. Bu açıklamalar açık bir şekilde, argüman kullanımını belirtme de, kanıt, çürütme ve doğrulama gibi veriden sonuçlar ortaya çıkarmada verinin kullanımını gerektiren dilin, argümanın ve argümantasyonun özellikleri olduğunu göstermektedir (Jimenez-Alexandre ve Erduran, 2008)

Benzer şekilde, ülkemizde 2005 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan programda direkt argümantasyon sürecinden ve bu sürecin ürünü olan argümandan bahsedilmese de özelliklerinin vurgulandığı görülmektedir.

1. Öğrencilerin ileri sürülen alternatif fikirler üzerinde düşüncelerini, tartışmalarını ve değerlendirmelerini teşvik etmeli.
2. Tartışma ve etkinlikleri, her fırsatta öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen bilgi ve anlayışları kendilerinin yapılandırmasına imkân verecek şekilde yönlendirmeli.
3. Öğrencilerin bir olguyu açıklamak için hipotez kurma ve alternatif yorumlar yapabilme yetenekleri geliştirilmeli (MEB, 2005, s.15).

Yine 2004 yılında İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim programında, argümantasyonun fen eğitimindeki önemi belirtilmiştir. Program hazırlanırken fen ve teknoloji dersi hedefleri arasına araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni

bilgileri yapılandırma, bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi argümantasyonun doğasında bulunan kazanımlar eklenmiştir (MEB, 2006; akt: Karışan, 2011). Osborne, Erduran, ve Simon, (2004b) ise bilimsel tartışmalara katılabilme ve önemli kararlar alabilmek için, genç insanların bilimsel argümantasyonun doğasını anlayabilmesi ve bilimsel bir içerikte tartışmanın geçerli yollarını uygulama ve anlama yeteneğinin geliştirilmesi gerektiğini bu nedenle fen eğitiminin genç insanların argümantasyon becerilerini geliştirmede önemli bir göreve sahip olduğunu vurgulamıştır. Görülebileceği gibi, hem uluslararası hem de ulusal eğitim alanında argümantasyonun fen derslerinde yer alması gerektiği ve önemi vurgulanmıştır. Fen eğitimi alanında argümantasyon üzerine çalışmalar yapan araştırmacılar da fen sınıflarında argümantasyonun yer alması sonucu öğrencilere ne tür kazanımlar sağlayacağını açıklamışlardır. Örneğin, Scholtz, Braund, Hodges, Koopman, ve Lubben (2008), öğretmenlerin argümantasyonu sınıflarında kullanmaları ve program içine yerleştirerek bütünleştirmelerinin, her açıdan birçok amacın yerine getirilmesini sağlayabileceğini belirtmişlerdir:

- Argümantasyon, kanıtı çürütme ve desteklemenin zorluğu ve genel iddiaları eleştirel bir şekilde sorgulama becerisiyle öğrencileri donatır (Zohar ve Nemet, 2002). Amaç sosyoekonomik ve etnik durumlara sorumlu bir şekilde katılımlarını arttırmaktır.
- Argümantasyon, tartışmalar ve grup etkileşimi sayesinde bir öğrenme yöntemi olarak kullanılabilir. Bilginin sosyal yapılandırma teorisinde, (Vygotsky, 1978) bu tartışmalar anlam oluşturma için fırsatlar sağlar. Argümantasyonun tartışmalı yapısı, grup üyelerinin birbirine farklı sebepler sunmasını böylece var olan bilişsel yapılarına yeni “delilleri” ekleyebilmesini ve eskileriyle anlamlı bir şekilde bağdaştırabilmesini sağlayabilecektir (Driver, Newton, ve Osborne, 2000).
- Okuldaki fen için, argümantasyon sıklıkla yeni kanıttan ortaya çıkan çekişmeli tartışmaları çözmenin temelindeki bilimsel bilginin doğasını geçici ve değişken olarak vurgulamanın bir yolu şeklinde görülebilecektir (Kuhn, 1970).
- Son olarak, argümantasyon bilimsel tartışmanın alana özgü türlerini uygulama için temeldir.

Yine Munford ve Zembal-Saul (2002) birçok yazarın argümantasyonun fen eğitimi için önemini vurguladığını belirterek bunları aşağıda görüldüğü gibi özetlemiştir:

- Öğrenenler sadece fen kavramları hakkında değil fen hakkında da düşünme fırsatlarına sahip olurlar ve bilim adamlarının uygulamalarını deneyebilirler.
- Argümantasyon, öğrenenler için bilgiyi ve kendini değerlendirmelerini sağlayarak bilimsel bilgi üzerinde düşünmelerini ve anlamalarını sağlayabilir.
- Argümantasyon öğrenenlerin düşünmenin farklı yollarını geliştirmesini destekler, fen öğrenimini kolaylaştırır, bilgi yapılandırma sürecinde dil, kültür ve sosyal etkileşimin rolünü göz önüne almasını sağlar.
- Son olarak, argümantasyon sayesinde fen öğrenenleri sadece bilimsel bilginin müşterileri değil aynı zamanda bu bilginin üreticileri olurlar.

Yukarı görüldüğü gibi bazı araştırmacıların argümantasyonun gerekliliği ile ilgili düşüncelerini maddeler halinde belirtirken, Jimenez-Aleixandre ve Erduran, (2008) daha geniş bir bakış açısıyla fen sınıflarında argümantasyonun tanıtılmasında en az beş iç içe girmiş boyut veya potansiyel katkı olduğunu önermişlerdir. Bu boyutların fen sınıflarında sergilenmesi için, pedagojik, program ve değerlendirme gibi girişimlerin koordineli ve sistematik bir şekilde düzenlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmacıların önerdiği bu katkılar Tablo 2.9'da görülmektedir.

Tablo 2.9: Argümantasyonun katkıları ve katkıları çevreleyen bakış açıları

<i>Argümantasyonun potansiyel katkıları</i>	<i>Dayandırılan Temel</i>
Toplumsallaştırma ve bilişsel süreçleri modelleme	Durumlu biliş; öğrenenler toplumu
Eleştirel düşünmeyi ve iletişim becerilerini geliştirme	Konuşma eylemi teorisi; sosyokültürel bakış açısı
Fen dilinde konuşma ve yazmayı pekiştirme, bilimsel okuryazarlığı sağlama	Dil çalışmaları; sosyal semiyotikler
Bilimsel kültürü özümseme; bilgi iddialarının değerlendirilmesinde öğrencilerin epistemolojilerini geliştirme	Fen çalışmaları; epistemoloji
Bilimsel muhakemeyi arttırma	Felsefe ve gelişimsel psikoloji

Jimenez-Aleixandre ve Erduran, (2008) argümantasyonun fen sınıflarında neden olması gerektiği sorusunu cevaplarken bu katkıları tek tek açıklamışlardır. “*Toplumsallaştırma ve bilişsel süreçleri modelleme*” boyutuyla ilgili olarak, bilgi ve becerinin öğrenilmesinde, öğrenenlerin bilişsel çıracılık yapımları ve eğitim ortamlarının buna temel oluşturacak şekilde düzenlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Bilişsel çıracılık, durumlu öğrenme kuramına dayanmaktadır. Durumlu öğrenme kuramı, yapılandırmacı yaklaşımın “öğrenme, gerçek hayat bağlamında, gerçek görevler ve sosyal deneyimler ile yapılandırılır” varsayımları üzerine kuruludur. Bu kuramda öğrenme, öğrenciler belli bir disiplin alanında çırac olarak görev aldıklarında ve etkinlikler gerçek durumlara benzer olduğunda gerçekleşmektedir. Öğrenme için en önemli noktalardan biri etkileşimdir ve öğrenci mutlaka uygulama içinde yer almalıdır (Kılıç, 2004). Kuram, öğrenci, öğretmen ve arkadaşlarıyla etkileşim içine girdiğinde öğrenmenin gerçekleşeceğini vurgulamaktadır. Jimenez-Aleixandre ve Erduran, (2008) böyle bir ortamda öğrencinin bilişsel çıracılık yaparak, o konuda uzman olan öğretmenin bilişsel süreçlerini gözlemleyerek bunları biçimlendireceklerini bu sürecin dil sayesinde anlaşılır hale geleceğini ve bilimsel bilginin yapılandırılmasında dilin hem bir araç hem de bir engel olabileceğini vurgulamışlardır. Araştırmacılara göre, argümantasyonun uygulanmasıyla, öğrenciler ifadelerini belirgin bir şekilde kanıtla destekleyecek, alternatifleri veya açıklamaları değerlendirebilecek, bir bilişsel çırac olarak çalışıp yüksek düzeyde bilişsel süreçleri ve muhakeme becerilerini geliştirilebileceklerdir.

Jimenez-Aleixandre ve Erduran, (2008) argümantasyonun bir diğer katkısının “*İletişim becerilerini ve eleştirel düşünmeyi geliştirme*” olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, eleştirel teorisyenlerin sınıfları iletişim için uygun yerler olarak gördüklerini belirlemişlerdir. Bilgi yapılandırmada dilin çok önemli bir yeri olduğunu, öğrencilerin fen öğrenirken argümantasyona dayalı ortamlarda tartışmalar yapmalarının, konuşma yeteneklerini geliştireceğini vurgulamışlardır. Ayrıca sosyobilimsel durumlar hakkında öğrencilerin argümantasyona katılmalarını sağlayıcı ortamlar oluşturan öğretmenlerin öğrencilerin eleştirel düşüncelerini sağlayacaklarını, eleştirel düşünmenin vatandaşlığın gelişimiyle ilgili olduğunu ve eğitilmiş vatandaşların eleştirel düşünenler olacağını ifade etmişlerdir. Benzer bir görüşle, Andrews (2005) sınıf ortamlarının öğrencinin aktif bir şekilde öğrenme

ortamına katıldığı, kanıt seçtiği, teoriyi desteklemek için kanıtla bağlantısını kurduğu ve kendi kararlarını alan öğrencilerin yetişmesini sağlayıcı ortamlar olması gerektiğini vurgulayarak bu noktada kanıtla ilgili bu yeteneklerin gelişmesi için argümantasyonun fen sınıflarında uygulanması gerektiğini belirtmiştir (Scholtz, Braund, Hodges, Koopman, ve Lubben, 2008). Araştırmacıların bu yorumlarından argümantasyon ile eleştirel düşünmenin iki yönlü olduğu görülmektedir. Eleştirel düşünme argümantasyonu ilerletirken aynı zamanda argümantasyon eleştirel düşünmeyi arttırmaktadır. Araştırmacıların vatandaş eğitimi ile ilgili görüşlerinden de, eğitilmiş vatandaşların gelişiminin daha ciddi, mantıklı ve tutarlı tartışmalar yapabilen bireylerin gelişimini sağlayacağı, argümantasyona dayalı ortamlarda eğitim gören öğrencilerin geleceğin toplumunda önemli yere sahip ve söz sahibi bireylerin olmasını sağlayacağı düşüncesi çıkarılabilir. Fen sınıflarında argümantasyonun kullanılması gerektiğini vurgulayan Simon ve Johnson (2008), bu durumu, geleceğin vatandaşları olan öğrencilerin fenedeki tartışmalı durumlar hakkında karar alma sürecine katılabileceklerini ve böylece kanıta dayalı açıklamaların nasıl yapılandırılacağını anlayabilecekleri şeklinde açıklamışlardır. Bilimsel dünya görüşüne niçin inandığımız hakkında fen bilimlerini yorumlamayı bir ayrıcalık olarak görmek için, öğrencilerimizi ve vatandaşlarımızı eğitmemiz gerekir. Bunun için öncelikle fen öğretiminde bilimin doğasının anlaşılmasına, kanıt ve argümanlar hakkında düşünülmesine ve öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişimine yönelik çalışılması gerektiğini önermişlerdir.

Araştırmacılar argümantasyonun “*bilimsel okuryazarlığı başarmayı*” ve “*fen konuşma ve yazmayı*” sağladığını düşünmektedirler. Bu düşüncelerini desteklemek için Lemke'nin fikirlerini ortaya koymuşlardır. Lemke (1990), öğrencilerin fen dilini öğrenmesinin bir yolu olarak doğru diyaloglar kurması gerektiğini belirterek “fen hakkında konuşmanın” artmasının önemine dikkat çekmiştir. İletişimi sosyal bir olay olarak gören Lemke (1990)'nin yaklaşımı, bilimsel konuşma ve bilimsel yazmanın her ikisini de sosyal uygulamalar şeklinde düşünmektedir. Tartışmaya odaklanılması, retorik öneme sahip metinlerin yapılandırılmasını sağlayacaktır. Metinlerin bilimsel bilginin üretilmesinde, fen yazmanın rapor yazma şeklinde değil bilimsel gerçeklerin yapılandırılması şeklinde, bilimsel bilginin yapısındaki bir iddianın değeri ve yeri hakkında tartışmalar yaparak belli bir sonuca ulaşılmasını sağlayıcı sosyal süreçlerin bir parçası olarak görülebileceğini vurgulamışlardır. Öğrencilerin argümantasyona

katılmasıyla, argümantasyonda yer alan ikna etme gibi retorik özellikler içeren fen dilini yazma ve konuşmayı öğrenebileceklerini belirtmişlerdir (akt: Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008). Araştırmacıların bu boyutla ilgili yorumlarından, argümantasyonun fen sınıflarında uygulanması sonucunda, öğrencilerin bilimsel olarak düşünecekleri, elde ettikleri kanıt ve verileri değerlendirerek, üzerinde tartışmalar yaparak uğraştıkları problemleri çözmelerini sağlayıcı bilgi ve becerileri kazanacakları anlaşılabilir. Öğrenciler argümantasyonun olduğu ortamlarda, bilimsel bilginin nasıl oluştuğunun farkına varacak, bilimsel araştırma sayesinde kanıtı değerlendirmeyi ve muhakeme yapmayı alışkanlık haline getireceklerdir. Problemlerle karşılaştıklarında, merak ve araştırma duygusuyla onları çözmeye ve anlamaya çalışacaklardır. “Bilimsel ve teknolojik okuryazarlık” dediğimiz şey yukarıda tartışılan tüm bilgi, bakış açısı, yetenek, tutum ve uygulamaları içermektedir. Fen ve teknoloji disiplininde öğrenmenin ana amacının, vatandaşlarımızın bilimsel ve teknolojik okuryazarlığını geliştirmek olduğu ve fen bilimlerinde başarılı ilerleyebilmek için öğrencilerin bilme, yapma, konuşma, okuma ve yazmanın yollarını veya farklı tartışmaları yapmaya ihtiyaçları olduğu (Moje, Collazo, Carrillo, ve Warx, 2001, akt: McKneill, 2011) düşünüldüğünde argümantasyonun öğrencilere bu yönde birçok katkı sağlayacağı açıktır.

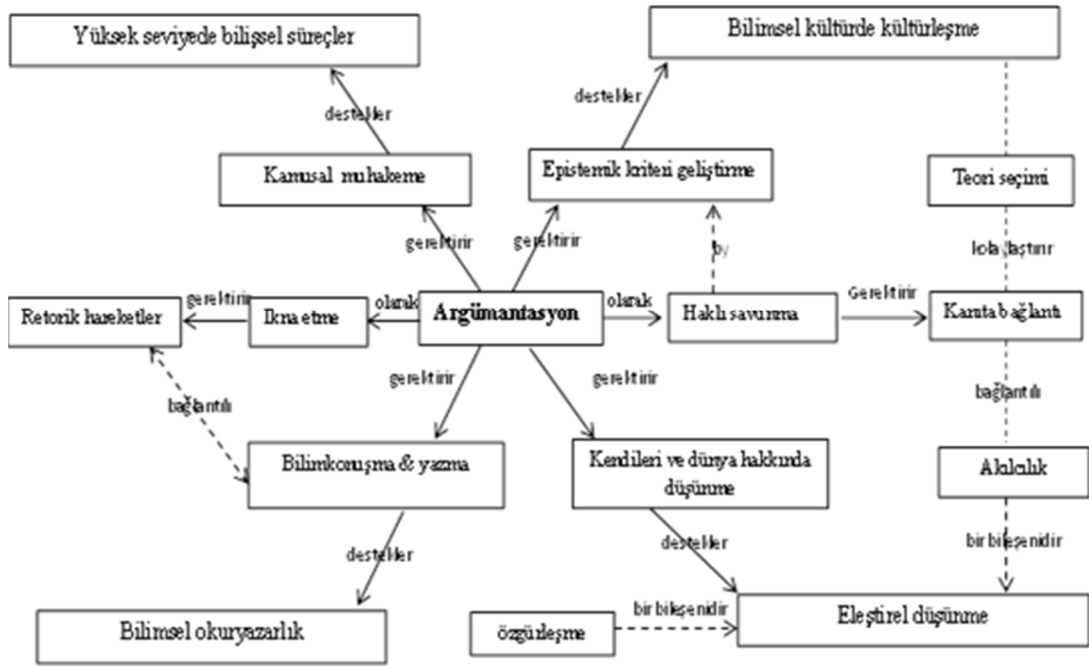
Araştırmacıların argümantasyonun katkı sağladığını düşündükleri diğer bir boyut ise “*Bilimsel kültürü özümseme; bilgiyle ilgili kriter geliştirme*”dir. Fen eğitimi, sadece fen öğretmenleri tarafından “iletilen” ve uzman bilim adamları tarafından “keşfedilen” bilgiyi öğrencilerin pasif bir şekilde alması şeklinde görülemez. Modern fen eğitimi, fen öğrencilerinin bilgi yapılandırmaya aktif bir şekilde katılmaları gerektiğini önermektedirler. Duschl (2008) geleneksel olarak, “fen programının, fen yapmak için bireyin ne *bilmesi* gerektiğine odaklandığını”, ancak son yıllarda odağın “öğrencilerin fen öğrenmek için ne *yapması* gerektiği (s.269)” şeklinde değiştiğini açıklamıştır. Duschl’e göre, *Yapmak*, “doğal dünya hakkındaki en mantıklı inanışlarımızı gösteren açıklamalar ve tahminlerimizi geliştirmek için, ilkeleri, delili elde eden ve kullanan, fenin merkezinde olan diyalojik bilgi-yapılandırma süreçlerini bütünleştirmektir” (Venville ve Dawson, 2010). Bu nedenle, *Yapmak*, öğrencilerin iddialarını delille destekledikleri ve alternatif açıklamaları düşündükleri, bilimsel ve sosyobilimsel konular hakkında iddialarda buldukları argümantasyon sürecinde yaşandığı için, bu süreç birçok

araştırmacı tarafından önerilmektedir. Driver, Newton, ve Osborne, (2000)'de fen bilimlerinde bilgi iddialarının oluşturulmasının, bilim adamlarının kanıt kullanarak iddiaları savunduğu ve tartıştığı argümantasyon sayesinde oluştuğunu belirtmişlerdir. Jimenez-Aleixandre ve Erduran, (2008) Duschl (2008)'un *Yapmak* şeklinde tanımladığı kavramı bilimsel kültürü özümseme şeklinde tanımlamıştır. Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2008), argümantasyona dayalı öğretim boyunca, öğrencilerin iddialarını desteklemek için kanıt kullandıklarını ve diğer bireylerin iddialarını değerlendirdiklerini, bu şekilde bilim adamlarının tartışmacı uygulamaları içinde bilim yapmayı öğrendiklerini bunun ise bilimsel kültürü özümseme olduğunu ifade etmişlerdir. Daha ayrıntılı bir şekilde, Garcia-Mila ve Andersen'in (2008) fen bilimlerinin amacı ile birlikte öğrencilerin bilimsel kültürü nasıl özümseyeceklerini açıkladığı yazısı bu durumun daha iyi anlaşılmasını sağlayabilecektir.

“Hangi disiplin olursa olsun (felsefe, sosyoloji, dil bilimci, antropoloji, psikoloji, eğitim vb.), bu alanlarda çalışan fen analizcileri arasında, fen bilimlerinin pozitivist bakış açısının tersine, doğanın doğrudan okunmasıyla üretilen tek anlamlı ve tartışmasız bir bilgi olmadığı düşüncesi yaygındır. Bunun yerine fen bilimleri, zıtlıkları çözmek ve uzlaşmaya varmak amacıyla yapılan tartışmalar ile sonuçlanan, bilimsel topluluk arasındaki iletişim ve kamu denetimi süreçleriyle birlikte araştırma süreçlerinin (deneyleri planlama ve gerçekleştirme) sonucunda oluşan, sosyal bir yapılandırma olarak görülür. Alternatifleri ölçme, kanıtı tartma, metinleri yorumlama ve bilimsel iddiaların potansiyel geçerliliğini değerlendirme gibi bilimsel tartışmacı uygulamaların hepsi bilimsel argümanları yapılandırmadaki başlıca bileşenler olarak görülür ki bunlar bilimsel bilginin ilerlemesinde temeldir. Sosyal yapılandırmacı Lemke'nin vurguladığı gibi, bilim adamlarının dünya ile ilgili bakış açılarını nasıl açıkladıklarını anlamak için bizim onların fikirlerinin nasıl yer değiştirdiğini ve kanıtı yanıtlamada düşüncelerini nasıl değiştirdiklerini anlamamız gerekir. Yani, anlam oluşturmak için, çizdikleri diyagramları ve yazdıkları eşitlikleri analiz etmek ve bunların hepsinin anlam oluşturma üzerine etkisini görmek için kültürel kaynakları kullanma şekillerini anlamamız gerekir. Buna göre, fen bilimlerini öğrenmek, bilim adamlarının en son neslinin dünyayla ilgili ne düşündüklerini bilmek değil, aynı zamanda bilim adamlarının her bir yeni neslinin bizim dünya görüşümüzü nasıl yeniden açıklayacaklarını öğrenmek demektir. Böylece fen eğitiminin, öğrencileri tanımlanan bu kültürel kaynakları anlamlı ve uygun bir şekilde kullanmaya hazırlaması gerekir (s.30).”

Araştırmacılar argümantasyonun son katkısını “Muhakeme ve mantıklı kriter geliştirme” başlığı altında sunmuşlar ve argümantasyon sayesinde öğrencilerin

muhakeme becerilerinin geliştirebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca tutarlı, yansız ve doğruluğu içeren rasyonelliğin aynı kökten gelen eleştirel düşünme ile paralellikleri olduğunu vurgulamışlardır. Fen bilimlerinin hem mantıklı bir girişim hem de sosyal bir yapılandırma olduğunu düşünen araştırmacılar, teoriler ve pozisyonlar arasında seçim yapmak için geliştirilmiş bilgiyle ilgili kriterin, akılcı bir ölçüt olduğunu ve rasyonelliğin kanıta dayalı olduğunu düşünerek bu kriterin argümantasyon ile desteklenebileceğini vurgulamışlardır. Araştırmacılar argümantasyonun bazı öğrenme problemleri için çözüm olacağını önererek, fen sınıflarında öğrenme süreçlerini desteklediğini, öğretmen ve öğrencilerin ilgili kavramları daha iyi anlamasına yardımcı olacağını vurgulamışlardır. Jimenez-Aleixandre ve Erduran, (2008) bahsettikleri bu katkıların birbiriyle nasıl ilişkili olduğunu Şekil 2.11’de kavram haritası şeklinde göstermişlerdir.



Şekil 2.11: Argümantasyonun potansiyel katkıları

Newton, Driver, ve Osborne, (1999), Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2008) ile argümantasyonun fen eğitimine sağlayacağı katkıları hakkında benzer görüşlere sahiplerdir. Araştırmacılar fen sınıflarında, argümantasyonun öğretimi için birçok neden ileri sürmüşlerdir. Bunlardan ilki, *argümantasyonun bilimsel bilginin geliştiği ve doğrulandığı bir süreç olmasıdır*. Araştırmacılara göre, argümantasyon bilimi uygulayanların tartışmasıdır. Bilim adamları önerilerde bulunur ve kanıt (yani

gözlemler, sonuçlar, teori) sağlar, daha sonra bunlar uzman toplulukta tartışılır, yeniden incelenir ve eleştirilir. Bu süreç, bilimsel bilgiyi yapılandırma sürecidir. Öğrenciler argümanla uğraştıklarında, bilginin bilimde nasıl yapılandırıldığını, bilimsel tartışmanın dilini ve normlarını anlamaya başlayacaklardır. *İkinci neden, argümantasyonda öğrencilerin tartışmaya aktif bir şekilde katılabilmesi ve ortaya çıkardıkları bilimsel anlamalar hakkında konuşabilme fırsatı bulmasıdır.* Böylece tartışabilme yeteneğinin gelişmesi fen öğrenmeyi ilerletecektir. Çünkü fen hakkında konuşma ve yazma kavramsal anlamının oluşmasını sağlayacaktır. *Üçüncüsü, argümantasyon becerilerinin fen eğitiminin üzerinde bir değere sahip olmasıdır.* Genç insanların sözel ve yazılı olarak, neden bulma, eleştirel düşünme ve mantıklı ve tutarlı bir şekilde argümanları sunma yeteneği kazanması, topluma tam olarak katılmalarını sağlayacaktır. Araştırmacılara göre, bu durum demokratik bir toplumda eğitimden istenilen ve beklenen bir sonuçtur (Dawson ve Venville, 2010) ve argümantasyonun uygulanmasıyla böyle bir ortam sağlanabilecektir. Aydeniz, Pabuçcu, Çetin, ve Kaya, (2012) argümantasyonun fen öğretiminde kullanılmasıyla elde edilebilecek kazançlarla hakkında Newton, Driver, ve Osborne, (1999) ile benzer görüşlere sahiptir. Araştırmacılar argümantasyonun, öğrencilere önceden var olan fikirlerinin sosyal bir içerikte detaylarına inilmesini sağlayan, fikirlerinin doğruluğu ve mantıklı olup olmadığını arkadaşlarıyla değerlendirme fırsatı veren ve dönütler sağlayan bir içerik sunduğunu belirtmişlerdir. Argümantasyonun, öğrencileri özellikle yansıtıcı üstbilişsel düşünmeye teşvik ettiğini belirten araştırmacılar öğrencilerin yazılı aktivitelerde yazılı argümanlar oluşturduklarında, var olan bilgilerini düzenleyerek, inandırıcı ve tutarlı bir şekilde bilgilerini öğretmenleriyle paylaşmaları sonucunda bilgilerindeki boşlukların farkına kolaylıkla varacaklarını vurgulamışlardır. Argümantasyonun başka bir yararının, öğrencilerin iddialarına cevap bulmak için sordukları sorularla, arkadaşlarına meydan okumalarının, açıklamayı ve yorumlamayı teşvik eden bir araştırma uygulaması olduğu (Lustick, 2012; akt: Aydeniz, Pabuçcu, Çetin, ve Kaya, 2012) ve bunun öğrencilerin araştırılmakta olan kavramları daha iyi anlamalarını sağlayacağı ifade edilmiştir.

Araştırmacıların *“Fen sınıflarında niçin argümantasyona yer verilmeli?”* sorusuna cevap bulmak için gerçekleştirdikleri çalışmalar sonucunda, argümantasyonun fen öğrenimine ve öğretimine birçok alanda katkı sağlayacağı

belirlenmiştir. Bu sorunun cevaplanması, hem bu katkılar üzerine çalışmalar yapılmasına, hem de argümantasyonla ilgili başka soruların ortaya çıkmasına neden olmuştur:

- “Argümantasyon süreci, öğrencilerin kavramsal anlamalarının gelişmesini sağlar mı?”
- “Argümantasyon süreci, öğrencilerin araştırma yeteneklerinin gelişimini sağlar mı?”
- “Argümantasyon sürecinde, öğrencilerin tartışma yetenekleri, yaşadıkları zorlukları ve bunların sebepleri nelerdir?”
- “Argümantasyon süreci, öğrencilerin bilimin doğasını anlamasını nasıl etkiler?”
- “Argümantasyon becerilerinin geliştirilmesinde ve argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının oluşturulmasında öğretmenler ne derece yeterlidir?”

Bu soruların ışığında, bu bölümde, araştırmacıların gerçekleştirdikleri çalışmalar ve sonuçları belirli başlıklar altında toplanarak verilmiştir.

2.6.2 Argümantasyonun Öğrencilerin Kavramsal Anlamasını Geliştirmesi

Argümantasyon üzerine yapılmış bazı araştırmalar, argümantasyon süreci ve öğrencilerin kavramsal anlaması arasında bir ilişki olduğu tahminini dayanır (Bell ve Linn, 2000; Cross, Taasobshirazi, Hendricks, ve Hickey, 2008; Driver ve diğ., 1994; Duschl ve Osborne, 2002; Gültepe, Yalçın, ve Kılıç, 2010; Hogan, 2002; Jimenez-Aleixandre ve diğ., 1997; Jimenez-Aleixandre ve Pereiro-Munoz, 2002; Kaya E., 2012, Kingır, Geban, ve Günel, 2010; Kortland, 1996; Köseoğlu, Tümay, ve Akben, 2007; Kuhn, 1991; Lewis ve Leach, 2006; Mason, 1996; Means ve Voss, 1996; Niaz ve diğ., 2002; Özdem, Ertepinar, Çakıroğlu, ve Erduran, 2011, Perkins ve Salomon, 1989; Perkins ve diğ., 1991; Pontecorvo, 1987; Sadler ve Fowler, 2006; Venville ve Dawson, 2010; Yeşiloğlu, 2007; Yeşildağ, Günel, ve Yılmaz, 2010; Zohar ve Nemet, 2002). Bell ve Linn, (2000); Jimenez-Aleixandre ve diğ., (2000);

Osborne, Erduran, ve Simon, (2004a); Yerrick, (2000), Zohar ve Nemet, (2002)gerçekleştirdiği çalışmalar, argümantasyon ile kavramsal bilgi arasında anlamlı ilişkiler olduğunu belirtirken, Jimenez-Aleixandre ve Pereiro-Munoz, (2002), Patronis ve diğ., (1999) anlamlı bir ilişki olmadığını belirlemişlerdir (Sadler ve Fowler, 2006).

Duschl ve Osborne, (2002) çalışmalarında, argümantasyondaki öğretimin tipik olarak geleneksel fen öğretiminin bir parçası olmadığını ancak argümantasyonun bilimin doğasını değerlendirmede gerekli olması nedeniyle bu yönde öğretim eksikliğini öğrencilerin fen kavramlarını anlamalarını engelleyebileceğini ifade etmişlerdir. Bu nedenle, araştırmacılar argümantasyonu desteklemek için, “öğrencilere bilimsel bir olay etrafında diyaloga dayalı tartışmaya katılmalarına fırsat sağlayan bir öğrenme çevresi” ve “muhakemeli bir argüman oluşturmak ve tahmin, özet, gözlem ve kanıt düşünüp taşınma fırsatı sağlayıcı bir öğrenme çevresi” oluşturulması gerektiğini önermişlerdir. Niaz ve diğ. (2002), Duschl ve Osborne (2002) ile aynı görüşe sahip olup, öğrencilere argüman yapılandırma, konularla ilgili tartışma yapma fırsatları verilirse kavramsal anlamalarının daha fazla olacağı ve bilimsel süreç ve uygulamaları daha iyi anlayacaklarını vurgulamışlardır. Cross, Taasobshirazi, Hendricks, ve Hickey (2008), argümantasyonun var olan kavramların daha sağlam bir şekilde anlaşılmasını, öğrencilerin olası yanlış kavramalarını ortadan kaldırdığını ve yeni fikirleri duymalarını sağladığını düşünmektedirler. Araştırmacılar argümantasyonla ilgili eğitim alan öğretmenlerin gerçekleştirdiği derslerde yer alan öğrencilerin, geleneksel tarzda eğitim alan öğrencilere göre daha başarılı olduklarını belirlemişlerdir (akt: Er, 2008). Mckneill ve Knight (2011), Sampson (2009) argümantasyon ile kavramsal gelişim arasındaki ilişki ile ilgili olarak, argümantasyonun öğrenci öğrenmesinin kalitesini arttırdığını, çünkü argümantasyonun öğrencilerin muhakeme yapabilme becerilerini geliştirdiğini düşünmektedirler (akt: Aydeniz, Pabuçcu, Çetin, ve Kaya, 2012). Argümantasyonun, öğrencilerin diyaloga dayalı muhakemeye uğraşmasını sağladığını ve öğrenmeyi bilişsel bir aktivite kadar sosyal bir aktivite haline getirdiğini belirtmişlerdir. Bu tür bir diyaloga dayalı öğrenme çevresinde, öğrencilerin mantık ve tutarlılık testini geçen kanıta dayalı bilimsel açıklamaları yapılandırmada birbirlerini desteklediklerini ve böylece argümantasyonun etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi

sonucunda öğrencilerin birçok öğrenme kazanımı elde edeceğini vurgulamışlardır (akt: Aydeniz, Pabuçcu, Çetin, ve Kaya, 2012).

Fen eğitimi alanyazında, argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlamasına etkisi fizik, kimya, biyoloji ve fen gibi birçok fen alanında araştırılmıştır. Kimya alanında yapılan araştırmalar incelendiğinde, örneğin, Kaya, (2005) doktora tez çalışmasında, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli, hareketli ve boşluklu yapısı konusunda, argümantasyona dayalı öğretim gerçekleştirerek, argümantasyonun öğrencilerin akademik başarı ve bilimin doğası ile ilgili kavramları anlamalarına etkisini araştırmıştır. Kaya, (2005), 7. sınıflar için “maddenin içyapısına yolculuk” ve 8. sınıflar için “maddedeki değişim ve enerji” ünitesi kapsamındaki konuları Fen bilgisi derslerinde iki ay boyunca toplam 24 ders saati süresince gerçekleştirmiştir. Uygulama öncesi ve sonrasında, öğrencilere başarı testi, bilimin doğası ile ilgili görüş anketi, tartışmacı anketi uygulanmış ve onlarla mülakatlar yapılmıştır. Araştırma verilerinin istatistiksel analizlerine göre, araştırmacı fen derslerini argümantasyona yöntemine göre işleyen deney grubu öğrencilerinin hem akademik başarılarının hem de bilimin doğası ile ilgili kavramları anlamalarının diğer gruba göre daha iyi olduğunu belirlemiştir. Kaya, (2005) bir öğrenci tartışmaya ne kadar istekliyse, o derece fen konularını ve bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlayabileceğini, argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının daha anlamlı, kalıcı öğrenmeyi sağladığını, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimini arttırdığını vurgulamıştır.

Aydeniz, Pabuçcu, Çetin, ve Kaya (2012) ise Kaya, (2005) ile benzer şekilde çalışmasında, argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarıyla geleneksel öğrenme ortamlarının karşılaştırmasını yapmışlardır. Üniversite kimya öğrencilerinin gazların özellikleri ve davranışlarını kavramsal anlamaları üzerine argümantasyona dayalı öğrenme ortamının etkisini araştırmayı hedeflemişlerdir. Aynı öğreticinin gerçekleştirdiği genel kimya dersinde bir grubu kontrol diğer grubu deneysel olarak belirleyip kontrol grubunda geleneksel, deneysel grupta argümantasyona dayalı dersler gerçekleştirmişlerdir. Derslerden önce ve sonra gazlarla ilgili bir kavram testi uygulamışlardır. Bu testin uygulanması sonucunda, deneysel grup öğrencilerinin son testte kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı sonuçlar elde ettiklerini belirlemişlerdir. Deneysel grupta yer alan öğrencilerin % 80'inin başlangıçta

belirlenen 17 alternatif kavramanın hepsiyle ilgili başlangıç fikirlerini terk ettikleri, ancak kontrol grubundaki öğrencilerde bu oranın % 50'den az olduğunu belirleyerek argümantasyona dayalı öğretimin geleneksel öğretime göre yanlış kavramaları azaltmada ya da tamamen yok etmede daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Belirlenen bu durumu ortaya çıkarmak için, öğrencilerin argümantasyonun etkinliği üzerine algılarını öğrenmek için likert tipi bir anket uygulamışlardır. Bu anketin uygulanması sonucunda, öğrencilerin argümantasyondan farklı şekillerde yararlandıklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar öğrencilerin argümantasyon sayesinde; gazlar konusundaki bilgi yetersizliklerinin, yanlış kavramalarının farkına vardıklarını, dersle ilgili konuları tekrar etme fırsatı bulduklarını, konuyu daha iyi anladıklarını ve gazlar konusunda kendilerine daha çok güvendiklerini belirlemişlerdir. Ayrıca öğrencilerin argümantasyona dayalı derste, öğrenmenin eğlenceli olduğunu düşündüklerini, arkadaşlarına soruları açıklama fırsatı verdiğini, yine arkadaşlarıyla fikirlerini değiştirme fırsatı verdiğini, gazlar konusuna olan ilgilerini arttırdığını ve konuyla ilgili yeni şeyler öğrenmelerini sağladığını belirlemişlerdir. Gazlar konusunda yapılan bir diğer çalışma Yeşiloğlu, (2007) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı çalışmasında, 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusuyla ilgili kavramsal değişim ve başarıları üzerine geleneksel öğretim yöntemine kıyasla argümantasyona dayalı öğretimin etkisini ayrıca bu öğretim yöntemi sonucunda, öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarındaki ve bilimin doğası ile ilgili anlayışlarındaki değişimleri incelemeyi amaçlamıştır. 28 öğrenciden oluşan deneysel grupta argümantasyona dayalı öğretim gerçekleştirilmiştir. 26 öğrenciden oluşan kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. 7 hafta süren eğitim süreci sonucunda, argümantasyon yönteminin uygulandığı deneysel grup öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla hem gazlar konusu ile ilgili algoritmik problem çözme başarı testinde hem de kavram testinde anlamlı olarak daha yüksek düzeyde başarı gösterdikleri hem de bilimin doğası ile ilgili anlayışlarında argümantasyona dayalı öğretime bağlı olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca her iki grupta kimyaya karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık olmadığını belirlenerek bu durum uzun bir süreç içerisinde oluşan tutum gibi değişkenlerin 7 hafta gibi bir süre içerisinde değiştirilemeyeceğine bağlanmıştır.

Kaya, Doğan, ve Kılıç (2005) argümantasyonun, laboratuvar ortamında gerçekleştirilen derslerdeki öğrenci başarısına etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla,

genel kimya laboratuvar dersleri kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim deney grubu öğrencilerine laboratuvar öncesi ve sonrası hazırladıkları kavram haritaları üzerinde tartışmalar yapılarak gerçekleştirilmiştir. Reaksiyon ısısı, kimyasal reaksiyonların hızına konsantrasyonun, sıcaklığın etkisi, kimyasal denge ve zayıf bir asidin pKa'sı-asit ve baz indikatörleri şeklinde beş konuda genel kimya laboratuvar derslerini gerçekleştirmişlerdir. Bu derslerden önce ve sonra geliştirdikleri kimya tutum ölçeğini uygulamışlardır. Analizler sonucunda, argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirilen genel kimya laboratuvarı dersine katılan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha olumlu ve iyi sonuçlara ulaştıklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, gözlemler ve öğrencilerle yaptıkları görüşmeler sonucunda, öğrencilerinin argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdikleri laboratuvar dersi sayesinde, bilginin laboratuvar çalışması sırasında nasıl oluşturulduğunu anladıklarını, göreceli kavramlar hakkında nasıl düşünmeleri gerektiğini öğrendiklerini, sınıf içi tartışmalar sayesinde yeni bilgi yapılandırmanın eğlenceli olduğunu düşündüklerini, kendilerini böyle bir ortamda güvenli ve yetenekli hissettiklerini belirlemişlerdir. Ayrıca bireysel ve grup çalışmaları sırasında, ilgili kavramlar hakkında eksikliklerini fark eden öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirmek için çabaladıklarını vurgulamışlardır. Argümantasyona dayalı bu tür bir kimya laboratuvarının, öğrencilere kimya laboratuvarında kendi öğrenmeleriyle meşgul olmaları için fırsat sağladığını ve böylece kendi öğrenmelerinde sorumluluk duygusu kazandırdığını vurgulamışlardır. Bu tarz bir ders ile öğrencilerin kimya laboratuvarı dersine karşı olumlu duygular kazandıklarını belirtmişlerdir.

Zohar ve Nemet (2002) ile Venville ve Dawson (2010), biyoloji alanında yer alan konular üzerinde öğrencilerin kavramsal anlamasına argümantasyonun etkisini incelemişlerdir. Zohar ve Nemet (2002), 9. sınıf biyoloji dersinde, öğrencilerin genetik konusunda argümantasyon becerilerini ve bilgilerini araştırmışlardır. Beş sınıf deneysel grup, kalan dört sınıf kontrol grubu olmuştur. Deneysel gruba ünite boyunca argümantasyona dayalı bir öğretim verilmiştir. İlk olarak, deneysel gruba argümanın yapısı, tanımı, argümanların geçerliliğini ölçmek için kriter tanımlama ve öğrencilerin bu ilkeleri uygulamasını sağlayıcı örneklerin yer aldığı bir ders gerçekleştirilmiştir. Daha sonra öğrenciler genetik içeriğinde argümantasyon becerilerini geliştirmeye yönelik 10 çalışmaya katılmışlardır. Ünite süresince,

öğrenciler uygun biyolojik bilgilerle kararlarını desteklemeye teşvik edilmiştir. Kontrol grubunun genetik dersleri, argümantasyon üzerine herhangi bir eğitim almadan geleneksel tarzda gerçekleştirilmiştir. Her iki grup müdahaleden önce temel genetik kavramlarını öğrenmişlerdir. Öğrenci tartışmasının veri analizinde, Pontecorvo ve Girardet (1993)'ın geliştirdiği argümantasyon yapısından yararlanmışlardır. Deneysel ve kontrol grubu öğrencileri çalışmanın başında basit argümanlar oluştururken argümantasyona dayalı öğretim sonucunda, deneysel gruptaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha iyi argümanlar ürettikleri belirlenmiştir. Ayrıca her iki grubun öğrencilerinin genetikle ilgili kavramsal bilgilerinin arttığı, ancak deneysel gruptaki öğrencilerin başarı düzeylerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Venville ve Dawson (2010)'da Zohar ve Nemet (2002) gibi lise öğrencilerinin argümantasyon becerilerine, resmi olmayan muhakemelerine ve genetik konusundaki kavramsal anlamalarına argümantasyonun etkisini araştırmayı hedeflemişler ve bunun için sosyobilimsel konular hakkında argümantasyona dayalı dersler gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar, argümantasyona dayalı dersleri gerçekleştirecek olan öğretmenle uygulama öncesi, argümantasyon üzerine 2 saatlik bir zaman diliminde birebir çalışmışlardır. Yarı deneysel olarak gerçekleştirilen çalışmada, öğretmen deney grubundaki öğrencilere 50 dakikalık bir ders boyunca argümantasyon becerilerini öğretmiş ve daha sonraki iki ders boyunca öğrenciler genetik konusuyla ilgili sosyobilimsel durumlar hakkında argümantasyona dayalı derslere katılmışlardır. Çalışma sonunda, argümantasyonun gerçekleştirildiği sınıftaki öğrencilerin argümanlarının kalitesinde, zorluğunda anlamlı bir şekilde gelişme olduğu ve mantıklı muhakemeleri içeren daha fazla açıklama verdikleri belirlenmiştir. Araştırmacılar deney grubunda yer alan öğrencilerin genetik konusunda kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduklarını belirleyerek argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlamalarına pozitif bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Yerrick (2000), Bell ve Linn (2000) ve Nussbaum, Sinatra, ve Poliquin (2008) ise fizik alanında yer alan konularda, öğrencilerin kavramsal anlamasına argümantasyonun etkisini incelemişlerdir. Yerrick (2000) boylamsal çalışmasında, Zohar ve Nemet (2002) ile benzer sonuçlar elde etmiştir. Ünite argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirilmiş ve öğrenci tartışmasının analizinde Toulmin argüman modelinden yararlanılmıştır. Tartışmaların analizi sonucunda, öğrencilerin argüman

becerilerinin argümantasyona dayalı gerçekleştirilen dersler sayesinde geliştiği belirlenmiştir. Bell ve Linn (2000) ise ortaöğretim öğrencilerinin gerçekleştirdikleri bir projede, ışığın yapısını açıklamak için oluşturdukları argümanları incelemiş ve argümanların analizinde Toulmin argüman modelini kullanmışlardır. Çalışma sonunda, öğrencilerin iddialarını desteklemek için veriye güvendiklerini ancak argümanlarının gerekçe ve destekleyici içermediğini yine de argüman becerilerinin ve ışık konusuyla ilgili kavramsal anlamalarının geliştiğini belirlemişlerdir. Nussbaum, Sinatra, ve Poliquin (2008), 88 kolej öğrencisinin yerçekimi ve hava direnci ile ilgili birkaç fizik problemini tartışmalarını istemiştir. Araştırmacılar online bir öğrenme çevresinde, argümanların, öğrenmeye ve bilgiyle ilgili inançların argümanlar üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Deney (etkili bilimsel bir argüman yapılandırma hakkında bilgi verilmiş) ve kontrol gruplu bir tasarım gerçekleştirmişlerdir. Tartışmalardan önce, öğrenci grubunun yarısına bilimsel argümanların yapısı ile ilgili bilgi verilmiştir. Bütün öğrenciler epistemolojik olarak göreceliler, çoğulcular veya değerlendirciler şeklinde sınıflandırılmıştır. Ayrıca deneysel grupta, yapılan müdahalenin online tartışan öğrencilerin argümantasyona katılımlarını ilerletip ilerletmediğini incelemişlerdir. Son olarak, gelişen argümanların öğrencilerin kavramsal öğrenmesinde herhangi bir gelişmeye neden olup olmadığını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin daha fazla kanıt ve alternatif fikir düşündükleri, bilimsel bir argümanın nitelikleri üzerine bilgiye sahip olan öğrencilerin tartışma notlarına daha fazla bilimsel kanıt ekledikleri ve birkaç boyutta daha iyi argümanlar geliştirdiklerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, argümantasyon becerilerinin daha fazla gelişmesiyle daha büyük bir kavramsal değişimin gerçekleşeceğini, argümanın derecesi ve yapısının tartışan kişinin bilgi durumundan etkilendiği sonucundan yola çıkarak bilgiyle ilgili inanışların öğrencilerin argümanlarında ve kavramsal anlamalarında önemli bir rol oynadığını vurgulamışlardır. Argümantasyon sürecindeki öğretim ve bilgiyle ilgili inanışlarda yaşanan gelişmenin, öğrencilerin daha eleştirci ve interaktif olmalarına yardımcı olabileceğini önermişlerdir.

Bazı araştırmacılar (McKneill ve Pimentel, 2010; Osborne, Erduran, ve Simon, 2004a), argümantasyon ve kavramsal bilgi arasındaki ilişkiyi incelerken, bilimsel ve sosyobilimsel içerikli derslerdeki öğrenci ve öğretmenlerin argümanlarının kalitesini belirlemeye çalışmışlardır. Osborne, Erduran, ve Simon

(2004a), bilimsel ve sosyobilimsel içerikli derslerin her ikisinde de katılımcıların argümanlarının kalitesini arttırmayı amaçlayarak öğrencilerin ve öğretmenlerin argümanlarının kalitesini incelemişlerdir. Çalışma sonunda, sosyobilimsel içerikli derslerdeki argümantasyon tartışma seviyelerinin bilimsel içerikli derslerdekine göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Bu durumla ilgili olarak, bilimsel içerikli derslerde argümantasyonu öğretmenin, hem öğrenci hem de öğretmen için zor olduğunu ve kavramsal bilgideki eksikliğin öğrenci ve öğretmenlerin bilimsel konularda argümantasyona katılmalarını engellediğini vurgulamışlardır. Sosyobilimsel durumlarla ilgili ise, çoğu öğrencinin bu konular hakkında gündelik hayatlarından getirdikleri bilgi ve deneyimlerinin olduğunu bu nedenle kolaylıkla konuyla ilgili ileri seviyede argümanlar oluşturduklarını belirtmişlerdir.

McKneill ve Pimentel (2010), 3 öğretmenin aynı programı kullandığı fen sınıflarındaki tartışmalarda, öğrenciler arasında oluşan diyaloga dayalı etkileşimleri ve argüman yapısını incelemişlerdir. 11. ve 12. sınıf öğrencileriyle çalışarak sosyobilimsel bir konu olan “Evrensel iklim değişimi” ile ilgili argümantasyona dayalı dersler gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada tüm sınıf tartışması incelenmiştir. Araştırmacılar bu tartışmaların ne kadar sürdüğüne, bu süreçte toplam ifadelerin sayısına, öğrenci ve öğretmen etkileşimlerine odaklanmışlardır. Her bir ifade, argüman yapısı, diyalojik etkileşimler ve öğretmenlerin soru tipleri şeklinde, üç farklı kodlama şeması ile analiz edilmiştir. Çalışma sonunda, öğrencilerin iddialarını savunmak için gerçekleştirilen bilimsel tartışmanın % 19-% 35’inde gerekçe ve kanıt kullandıklarını belirlemişler. Sadece bir öğretmenin sınıfında öğrenci-öğrenci etkileşiminin olduğu, öğrenci çiftlerinin sundukları fikirleri açıkça desteklediğini ve çürüttüğünü belirlemişlerdir. Öğretmenin açık sorularla, öğrencileri iddialarını savunmaları ve yapılandırmaları yönünde teşvik etmek için hem bilimsel hem de günlük dili kullandığını belirlemişlerdir. Ayrıca önceki öğrencilerin yorumlarına belirgin bağlantılar yapması, öğrencilerin çoklu görüşleri düşünmesini, kendilerinin ve sınıf arkadaşlarının düşüncelerini yansıtmasını sağladığını vurgulamışlardır. Çalışmada araştırmacılar, bir öğretmenin açık uçlu sorular kullanmasının, öğrencilerin kanıt sağlamasını, iddialarına gerekçe sunmasını ve öğrenciler arasındaki diyaloga dayalı etkileşimleri arttırması nedeniyle argümantasyonu desteklemede anahtar role sahip olduğunu önermişlerdir.

Deveci (2009) çalışmasında, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerine “Maddenin Yapısı” konusunun argümantasyon yöntemi ile öğretilerek öğrencilerin argümantasyon, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyleri üzerine etkisini araştırmayı hedeflemiştir. Çalışmada ön test olarak, bir başarı testi ilköğretim yedinci sınıfta olan öğrenim gören altı sınıfa uygulanmış ve bu sınıflardan birbirine eşdeğer olan 3 sınıf seçilmiştir. Bu sınıflardan ikisi deney grubu biri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmanın başlangıcında, grupların argümantasyon becerilerinin, Bloom’a göre bilişsel düşünme ve başarı seviyelerinin belirlenmesi amacıyla ön testler uygulanmıştır. Yarı deneysel olarak tasarlanan çalışmada, maddenin yapısı konusu kontrol grubunda geleneksel öğretime, deney gruplarında ise Toulmin’in argümantasyon modeline göre işlenmiştir. Birinci deney grubunda öğrenciler öğretmen rehberliğinde dörderli gruplar halinde kendi aralarında tartışırken, ikinci deney grubunda tartışmalar tüm sınıf tartışması şeklinde yapılmıştır. Her iki deney grubundan rastgele seçilen birer grubun tartışmaları kaydedilerek, tartışmalarda ortaya çıkan argümanların kalitesi Toulmin modeline göre ölçülmüştür. Elde edilen verilerin nicel analizi sonucunda, araştırmacı gruplar arasında argüman seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını, dörtlü gruplar halinde tartışan öğrencilerin bilişsel düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde diğer gruplara göre anlamlı bir farklılık olduğunu ve diğer deney grubuna göre 3.seviyede argümanlarının daha fazla sayıda olduğunu belirlemiştir. Ayrıca tüm grupların argüman seviyelerinde, düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde artmanın olduğunu bulmuştur. Araştırmacı fen derslerinin argümantasyona dayalı öğretimle gerçekleştirilmesiyle, öğrencilerin sorgulayıcı ve bilimsel olarak tartışabilen bireyler olmalarının sağlanabileceğini bu nedenle, öğretmenlerin bu yöntemi derslerinde kullanmalarının yararlı olabileceğini önermiştir.

Yukarıda gerçekleştirilen çalışmaların sonuçları incelendiğinde, araştırmacıların argümantasyon ile kavramsal anlama arasında bir ilişki olduğuna dair tahminlerinin doğru olduğu görülmektedir. Bahsedilen çalışmalarda, argümantasyona dayalı ortamlar sayesinde, öğrencilerin üzerinde çalışılan konu ile ilgili kavramsal anlamalarının arttığı belirlenmiştir. Bu durumda, argümantasyona dayanan öğretim ile kavramsal anlama arasında pozitif bir ilişki olduğu söylenebilir. Okullardaki fen eğitiminin amacı, öğrencilerin yaşamlarını etkileyen sosyobilimsel durumlar hakkında mantıklı ve dengeli kararlar almaları ve toplum tartışmasına

katkıda bulunmak için fenle ilgili anlayışlarını kullanmalarını kolaylaştırmaktır. Driver, Newton, ve Osborne (2000) belirttiği gibi, argümantasyon öğrencilerin şimdilerde ve gelecekte kararlar almasına yardımcı olacak fen eğitiminin merkezi bir bileşeni olup fen eğitiminin hedeflerine ulaşmasında öncelikli bir yere sahip olacağı açıktır.

2.6.3 Argümantasyonun Öğrencilerin Araştırma Yeteneklerini Geliştirmesi

Laboratuvar, öğrencilerin fen bilimlerini, bilimsel deneylerin nasıl gerçekleştiğini, bilim adamlarının nasıl çalıştığını, bilimsel yöntem basamaklarının neler olduğunu anladıkları, yaşayarak ve deneyerek öğrenmenin tadına vardıkları çok önemli bir öğrenme ortamıdır. Bu nedenle laboratuvar aktiviteleri uzun zamandır fen programında özel ve merkezi bir role sahiptir. Laboratuvar çalışmaları; genellikle deney yaparak öğrenilmesi gereken konuyu gözlemlendiği, ardından gerekli donanımı sağlayarak uygulama yapıldığı ve sonuçta öğrencilerin laboratuvar yeteneklerini arttıran uygulamalardır. Alanyazında bu alanda yapılmış çalışmalar, laboratuvarında yapılan bu tür uygulamalar sayesinde, öğrencilerin kavramsal öğrenmesini arttırdığını, teknik ve araştırma becerilerinin kazanmasını ve etkili öğrenme ürünlerinin ortaya çıkmasını sağladığını belirlemişlerdir (Hofstein ve Lunetta, 1982; Byers, 2002; Morgil, Güngör Seyhan, ve Seçken, 2009). Bir diğer açıdan, birçok çalışma öğrencilerin laboratuvar uygulamaları sırasında deneyleri yaparken ya da bir konuyu araştırırken yaptıkları tartışmalara odaklanmıştır (Kaya, Doğan, ve Kılıç, 2005; Katchevich, Hofstein, ve Mamlok Naaman, 2011; Kind, Kind, Hofstein, ve Wilson, 2011; Richmond ve Striley, 1996; Özdem 2009; Özdem, Ertepinar, ve Çakıroğlu, 2010; Özdem ve Demiral, 2010; Walker, Sampson, ve Zimmerman, 2011). Öğrencilerin laboratuvarında bilimsel bilgiyi elde ederken veya bilimsel problemleri çözerken gerçekleştirdikleri uygulamalar sırasında yaptıkları tartışmaların öğrencilerin araştırma yeteneğini geliştirebileceğini vurgulamışlardır. Bu çalışmalarda, öğrencilerin kavramsal bir alanda bilimsel problemi çözmek için uygulamalı araştırma yapmaları, araştırma yaparken kullandıkları süreçler ve bu süreçlerin bilim adamlarının süreçlerine ne derece uyduğu incelenmiştir (Driver, Newton, ve Osborne, 2000).

Druker, Chen ve Kelly (1997) fen öğrencilerinin uygulamalı performans görevlerinde argümanlarını analiz etmişlerdir. Araştırmacıların çalışmada kullandıkları görevler, elektriksel “gizemli kutular”ı gerektirmiştir. Öğrencilerden ikili gruplar halinde işbirliği yaparak, deneysel testler gerçekleştirmeleri ve kutularda elektriksel bileşenlerin ne olabileceği problemini çözmeleri istenmiştir. Öğrencilerin eylemleri ve tartışmaları Toulmin argüman modeli ile analiz edilmiş ve bunun sonucunda öğrencilerin argümanlarında bir dizi hata belirlemişlerdir (Driver, Newton, ve Osborne, 2000).

Richmond ve Shriley (1996) lise 2. Sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmada, öğrencilere hücre biyolojisi ve bilimin doğası ile ilgili kavramlar vermişler ve kolera salgını problemine çözümler üretmeleri beklenmiştir. Bu amaçla, öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilebilir bir şekilde, bir problemi belirlemesi, test edilebilir hipotezler oluşturması, bir deney tasarlaması, veri toplaması ve sonuçlardan anlamlar çıkarması gibi bilimsel süreç becerilerini ve üzerinde tartışmalarını gerektiren bir içerik sağlanmıştır. Yapılan tartışmalar, öğrencilerin bilimsel bir araştırmayı yürütmeye ilgili araştırmacı kabiliyetlerinde, olumlu değişikliklerin olduğunu göstermiştir (akt: Uluçınar Sağır, 2008).

Laboratuvar ortamında bilimsel tartışmaların yapıldığı bir diğer çalışma Özdem (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmacı-sorgulamacı laboratuvar ortamında yaptıkları bilimsel tartışmaları incelemiştir. Öğretmen adaylarının laboratuvar etkinliklerini gerçekleştirirken hangi tür bilimsel tartışma şemalarını kullandıkları, bu şemaların etkinliğin niteliğine, deney ve tartışma bölümlerine göre nasıl değiştiğini araştırmıştır. Öğretmen adaylarından laboratuvarında 6 etkinlik gerçekleştirmeleri istenmiştir. Öğretmen adayları etkinliklerde, deney ve tartışma olmak üzere iki bölüme katılmışlardır. Deney kısmında, varsayımlar öne sürmüş, deney yapmış, veri toplamış ve bu verileri varsayımlarını desteklemek için kullanmışlardır. Tartışma bölümünde varsayımlarını, yöntemlerini ve sonuçlarını diğer gruplara sunmuşlardır. Sunumların ardından gruplardan deneylerin değerlendirilmesine yönelik tartışma yapmaları istenmiştir. Laboratuvar etkinliğinde gerçekleştirilen tartışmaların analizi için Walton (1996) tarafından geliştirilen bilimsel tartışma şemaları kullanılmıştır. Çalışma sonunda, Araştırmacı-sorgulamacı laboratuvar etkinliğinde gerçekleştirilen

tartışmaların, bilimsel tartışmaları destekleyen karşılıklı konuşma ortamlarına olanak sağladığı ve “varsayımsal akıl yürütme için bilimsel tartışma şemaları”nın, bilimsel ortamlarda yapılan, bilimsel tartışmanın yapısını açığa çıkarmada başarılı bir analiz yapısı olduğu belirlenmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin ve araştırma becerilerinin gelişmesi için, laboratuvar ortamında karmaşık ve çoklu çözümlere sahip problemlerin oluşturulması ve görev yapısının açıkça verilmesi gerektiğini önermiştir. Araştırmacı-sorgulamacı laboratuvar ortamının öğrencilerin argümantasyon becerilerini ve araştırma yeteneklerini geliştireceğini kanıtlayan bir diğer çalışma Katchevich, Hofstein, ve Mamlok Naaman (2011) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar açık uçlu araştırmacı ve doğrulayıcı laboratuvar ortamında gerçekleştirilen kimya laboratuvarı derslerinin, öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve araştırma yeteneklerine etkisini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Bu amaçla, ilk önce deneylerin işlemleri sırasında yapılan tartışmanın argümantasyonu başlatıp başlatmadığını öğrenmek için bir sınıfta bir birinci çalışma gerçekleştirmişlerdir. Birinci çalışma sonucunda, yapılan tartışmaların video kayıtlarının analizi ile açık uçlu araştırma deneylerinin argümantasyona uygun bir platform sağladığına karar vermişlerdir. Ana çalışmada, 5 farklı lisede 11. ve 12. altı sınıfta 2 yıl süren açık uçlu araştırmacı ve doğrulayıcı tipte toplam 12 deney gerçekleştirmişlerdir. Açık uçlu araştırmacı tipte olan deneyler her biri 45 dakika süren 6 ders saatinde gerçekleştirilirken, doğrulayıcı tipte deneyler 2 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar bu deneyleri aşağıdaki Tablo 2.10’da görüldüğü düzende gerçekleştirmişlerdir. Laboratuvar derslerinde gerçekleştirdikleri gözlemler, öğrencilerin laboratuvar raporları ve öğrencilerle yapılan ikili görüşmeler, araştırmanın veri kaynakları olarak toplanmıştır. Toplanan verilerin analizi sonucunda, açık uçlu araştırma deneylerinde doğrulayıcı tipteki deneylere göre, hem daha fazla argüman oluşturulduğu hem de bu argümanlarının seviyelerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar özellikle açık uçlu araştırmacı deneylerinde yapılan tartışmalarda, farklı fikirler ortaya çıktığı için öğrencilerin birbirlerini ikna etmeye çalıştığını, eleştirel düşünmeye başladıklarını ve karşılıklı olarak tartışmalara katılımın olduğunu gözlemlemişlerdir. Katchevich, Hofstein, ve Mamlok Naaman (2011) yaptıkları analizler sonucunda, açık uçlu araştırma deneylerinin olduğu laboratuvarlarda, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin ve araştırma yeteneklerinin geliştirileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar böyle bir ortamda, belirli bir olay hakkında araştırma sorusu seçme,

bir hipotez belirleme ve sonuçlarını analiz ederek ortaya koyma gerekliliğinin, öğrencilerin tartışma ile argüman yapılandırılmasını ve sonuçlarını hipotezlerine dayandıran yazılı argümanlar oluşturmalarını sağladığı için bu tarz ortamların yaygınlaştırılması gerektiğini önermişlerdir.

Tablo 2.10: Açık uçlu araştırma deneyinin ve doğrulayıcı deneyin işlemleri

<i>Ders</i>	<i>Açık uçlu araştırmacı deneyin işlemleri</i>	<i>Doğrulayıcı deneyin işlemleri</i>
<i>1.-2.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilere bir olay sunulur; • Öğrenciler olay hakkında sorular sorarlar; • Öğrenciler araştırma sorusunu seçer; • Araştırma sorusuyla ilgili bir hipotez yazar; 	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmen dersteki kuramsal (teorik) bilgiyle ilgili doğrulayıcı bir deney planlar; • Öğrenciler öğretmenin yönlendirmeleriyle deneyi yapar; • Bulgularını düzenler, analiz eder ve sonuçlarını ortaya koyar.
<i>3.-4.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler hipotezlerini incelemek için bir deney planlar ve deneylerini gerçekleştirirler; • Elde ettikleri bulguları düzenlerler. 	
<i>5.-6.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler sonuçlarını ortaya koyan bir grup raporu hazırlar, sunar ve sunumlar üzerine tartışma yapılır. 	

Bir diğer laboratuvar çalışması Kind, Kind, Hofstein, ve Wilson (2011) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar çalışmada, 12-14 yaşlarındaki öğrencilerin argümanlarına üç farklı stratejinin etkisini araştırmışlardır. Bu alternatif görevlerin, öğrencilerin argüman yapılandırmasını ne derece teşvik ettiğini ve eğer argümantasyon gerçekleşiyorsa ne tür tartışmalar olduğunu ortaya çıkarmayı hedeflemişlerdir. Araştırmada, bir öğretmen 22-23 öğrenciden oluşan üç sınıfta 3 farklı stratejiye dayalı olarak iki hafta süren bir laboratuvar dersi gerçekleştirmiştir. Bu sınıflardan ikisinden 4 grup, diğer sınıftan 2 grup derinlemesine analiz için seçilmiştir. Araştırmacılar tartışmaların video kayıtlarını ve öğrencilerin yazılı raporlarını nicel ve nitel olarak analiz etmişlerdir. Araştırmacılar, görevler arasında karşılaştırma yapmak için Toulmin Argüman modelini (TAP) ve Erduran ve diğ. (2004) analitik yapısını kullanarak argümanların kalitesini ve frekansını ölçmüşlerdir. Ayrıca öğrencilerin uyum derecelerini, Klahr, Fay ve Dunbar'ın (1993) bilimsel keşif (SDDS) modelini kullanarak belirlemişlerdir. Elde ettikleri verilerin

analizi sonucunda, çelişkili hipotezler üzerine yapılandırılan görevlerin argümantasyona dayalı ortamı daha çok sağladığını, laboratuvarda geçirilen sürenin büyük bir kısmının veri elde etmeye yönelik olduğunu, öğrencilerin kendi verileri üzerinde çalıştıklarında değerlendirmeci tartışmaya katılmaktan çekindiklerini ve fen laboratuvarlarının argümantasyonun uygulanmasına yönelik fırsatlar sağladığını belirlemişlerdir. Kind, Kind, Hofstein, ve Wilson (2011) öğrencilerin mekaniksel bir şekilde laboratuvarda komutları takip ederek araştırma yapmalarının problemlere neden olduğunu, bunun yerine ne yaptıklarını, ne gözlemlediklerini tartışmalarını ve yansıtma ortamlarının olması gerektiğini vurgulamışlardır. Benzer şekilde, Watson, Swain ve McRobbie (2004) 3 ders boyunca açık uçlu laboratuvar görevlerini incelemişlerdir. Öğrencilerinin ‘odaklanma’, ‘planlama’, ‘kanıt elde etme’, ‘yorumlama’ ve ‘değerlendirme’ konularında rehberlik ederek argümantasyonu teşvik etmişlerdir. Richmond ve Striley, (1996) öğrencilerinin 3 aylık bir süreçte araştırmaya dayalı 4 deney gerçekleştirdikleri bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmaları sonucunda, böyle bir sürecin öğrencilerin uygun bilimsel argümanları açık ve kesin bir şekilde açıklama yeteneklerinin önemli seviyede gelişmesini sağladığını gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar argümantasyona dayalı bu süreç sonunda, öğrencilerin ilgili problemi tanımlamada, faydalı bilgiyi toplamada, test edilebilir bir hipotezi ifade etmede, veriyi toplama ve özetlemede ve verinin anlamını tartışmada daha başarılı olduklarını belirtmişlerdir. Kind, Kind, Hofstein, ve Wilson, (2011); Watson, Swain ve McRobbie (2004) ve Richmond ve Striley, (1996) gerçekleştirdikleri çalışmalar, bilimsel araştırma şeklinde argümantasyona dayalı bir öğretimin, öğrencilerin bir sonuç için alternatif hipotezleri tartışmasının, veriyi analiz etmesinin ve kanıtı değerlendirmesinin araştırma yeteneklerini, geliştirebileceğini göstermektedir. Kind, Kind, Hofstein, ve Wilson (2011) olaya diğer bir taraftan bakarak, açık uçlu bilimsel araştırmaların, argümantasyonun öğretimindeki önemini şu şekilde vurgulamıştır:

“Öğrencilerin yürüttüğü bilimsel araştırmalar, argümantasyonun öğretimi için fen eğitiminde doğal bir içerik sunmaktadır. Araştırma bilimsel argümantasyon ile neden bahsettiğimizi açıkça ortaya koyar; bu öğretim için bir yapı sağlar ve öğrencilerin kendi verilerine dayalı olarak argümanlarına sahip çıkmalarını sağlar (s.2531)”.

Yapılan araştırmaların sonuçları, argümantasyon ile öğrencilerin bilimsel araştırmaları yürütmesinin iki yönlü olduğunu düşündürmüştür. Öğrencilerin fen

laboratuvarlarında araştırma-soruşturmaya yönelik gerçekleştirdikleri deneyler sırasında kazandıkları deneyimler, argümantasyonu ve doğasını anlamalarını sağlarken; argümantasyona dayalı oluşturulan ortamlar, öğrencilerin bilimsel araştırmaların nasıl gerçekleştiğini anlamalarını sağlayarak, araştırma ve eleştirel düşünme yeteneklerinin gelişimini desteklemektedir.

2.6.4 Öğrencilerin Argümantasyon Sürecinde Yaşadıkları Sorunlar ve Nedenleri

Fen eğitimi alanyazında, öğrencilerin argümantasyon sürecindeki deneyimlerini inceleyen birçok çalışma yer almaktadır (Bell ve Linn, 2000; Driver, Newton, ve Osborne, 2000; Osborne, Erduran, ve Simon, 2004b; Garcia-Mila ve Andersen, 2008; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, ve Duschl, 2000; Kelly, Druker, ve Chen, 1998; Kuhn, 1991, 1997, 1999; Kuhn, Black, Keselman, ve Kaplan, 2000; Pontecorvo ve Girardet, 1993; Sandoval, 2003; Sandoval ve Millwood, 2005, Zeidler, 1997). Kuhn (1991, 1997, 1999) ve Kuhn, Black, Keselman, ve Kaplan, (2000) argümantasyonun sınıfta ve klinik koşullardaki zorlukları ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda, yetişkinlerde ve çocuklarda argümantasyon ve muhakeme yeteneklerinin düşük seviyelerde ve yetersiz olduğunu belirlemişlerdir (Berland ve Hammer, 2012).

Driver, Newton, ve Osborne (2000) alanyazında yer alan çalışmaların bulgularına dayanarak öğrencilerin argümanlarla ilgili iki açıdan sıkıntılar yaşadıklarını ileri sürmüşlerdir. Bu sıkıntılardan ilkinin, öğrencilerin aynı konu üzerine farklı bakış açılarına sahip olması veya destekleyici ve karşıt argümanlar sunmakta zayıf olmaları, ikincisinin argümanları oluşturmakta zorlanmaları olduğunu belirtmiştir. İkinci durumla ilgili olarak Zeidler (1997), öğrencilerin fen derslerindeki temelsiz argümanları için beş neden olduğunu ileri sürmüştür:

- *Geçerlilikle ilgili sorunlar:* Öğrenciler gerekçeleri kendi inançlarına ters düşmesine rağmen, eğer dayanaklarının doğru olduğuna inanırlarsa bir iddiayı kabul etme ve sonuçları doğrulama tuzağına düşerler.

- *Argüman yapısı ile ilgili kavram yanlışları:* Öğrenciler onaylama önyargısına sahiplerse, kabul edilemeyecek verilerle ilgili delil seçiminde pek dikkatli olmazlar.
- *Argümantasyon hakkındaki temel inançların etkisi:* Öğrencilerin inançlarıyla örtüşen tartışmalar, inançlarına ters düşenlere göre daha ikna edicidir. Bu zayıflık öğrencilerin karşıt deliller ve eleştirileri değerlendirme yeteneklerini gölgeler.
- *Yetersiz delil örnekleri:* Öğrenciler nelerin ikna edici delilleri oluşturduğu hakkında emin değilse, yeterli veri toplamadan önce sonuçlara geçme eğiliminde olurlar. Ayrıca muhtemel bilgilerin ve istatistiklerin işlevsel anlamlarını kavramadaki eksiklikler de bu noktada bir engel teşkil eder.
- *Argüman ve delilin rolünü değiştirme:* Öğrenciler ister istemez sadece kendilerine verilen delilleri dikkate almayıp, ayrıca problemin içeriği hakkında ilave iddialarda bulunurlar. Hatta verilen delillerin sınırlarının ötesinde çıkarımlarda bulunarak yanlışlığa düşerler (akt: Kaya, 2005).

Ayrıca, Driver, Newton, ve Osborne (2000), okullarda argümantasyona dayalı bir sınıf kültürünün olmaması, öğrencilerin argümantasyona katılmalarını sağlayıcı kaynakların yetersiz olması ve bununla ilgili öğretmenlerin hazırlıklarının az olmasının da, argümantasyonların sınıflarda uygulanmasını zorlaştırdığını belirtmişlerdir. Garcia-Mila ve Andersen (2008), Driver, Newton, ve Osborne (2000) ile benzer bir görüşle, öğrencilerin argümantasyon sürecine katıldıklarında, sadece kendi fikirlerini açıkladıklarını, karşıdaki öğrencinin düşüncelerini hesaba katmadıklarını ayrıca basit iddialar sunarak çürütme ve karşıt argümanlar oluşmasını sağlayıcı alternatif görüşleri dikkate almadıklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde, küçük gruplarda tartışma yapan 9 yaşındaki öğrencilerle çalışan Pontecorvo ve Girardet (1993), öğrencilerin tartışmalar sırasında sadece kendi iddialarını savunmaya çalıştıklarını ancak bu sırada arkadaşlarının iddialarını hiç göz önüne almadıklarını gözlemlemişlerdir. Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, ve Duschl (2000), Erduran (2008), Kelly, Druker, ve Chen (1998) ve Resnick, Salmon, Zeitz, Wathen, ve Holowchak, (1993) ise tartışmada öğrencilerin önerdiği iddiaların çoğunun diğer argüman bileşenleriyle ilişkisiz olduğunu ve ayrıca öğrencilerin ancak iddialarına

meydan okunduğunda onları savunmaya çalıştıklarını belirlemişlerdir. Sandoval, (2003), Sandoval ve Millwood (2005)ve Bell ve Linn (2000) ise öğrencilerin hem yazılı hem de sözlü argümanlarını incelemişler ve onların her iki türde argümanı oluştururken benzer sorunlar yaşadıklarını belirlemişlerdir. Çalışma sonunda, araştırmacılar öğrencilerin argümanlarında iddialarını desteklemek için yeterli gerekçe sunamadıklarını, iddia ve veri arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde ortaya koyamadıklarını ve yeterli şekilde bilimsel bir argüman oluşturamadıklarını vurgulamışlardır.

2.6.5 Argümantasyonun Öğrencilerin Bilimin Doğasını Anlamasını Sağlama

Son dönemde yapılan araştırmalar da, bilimsel argümantasyon ve öğrenenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşleri arasında bir ilişkinin olduğu ileri sürülmektedir (Bell ve Linn, 2000; Çetin, Erduran, ve Kaya, 2010; Kaya., 2005; Nussbaum ve Bendixen, 2003; Simon, Richardson, Howell-Richardson, Christodoulou, ve Osborne, 2009; Sampson ve Clark, 2006; Sandoval ve Millwood, 2005; Sandoval ve Wilwood, 2008; Yerrick, 2000; Yeşiloğlu, 2007). Sandoval ve Millwood (2008)'a göre, argümantasyon fen bilimlerinin merkezi bir uygulamasıdır. Araştırmacılar bilimsel argümantasyonu anlayan öğrencilerin, bilimin doğasını anlayabileceklerini, feni uygulamayan insanların bilimsel argümantasyona gerçekten katılamayacaklarını iddia ederek, argümantasyon ve bilimin doğası arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Simon, Richardson, Howell-Richardson, Christodoulou, ve Osborne (2009) argümantasyonu tanımlarken, argümantasyon ile bilimin doğası arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Argümantasyona dayalı öğretim boyunca, öğrencilerin iddialarını desteklemek için kanıt kullandıklarını, diğer bireylerin iddialarını değerlendirerek bilim adamlarının tartışmacı uygulamalarını özümstediklerini böylece argümantasyonun öğrencilerin bilimin doğası ve bilgiyle ilgili uygulamalarını geliştirmelerine yardımcı olabilen bir konuşma yolu olduğunu vurgulamışlardır. Ancak, Sampson ve Clark (2006) gerçekleştirdiği çalışmada, argümantasyona dayalı gerçekleştirilen öğretimin amacının, argümantasyonda öğrencilerin daha yetenekli olmasını sağlamak olmasına rağmen büyük değişimlerin olmadığını ve çoğu öğrenenin hala yeterli tartışmacı yeteneği sergilemediklerini

belirlemişlerdir. Bunun üzerine öğrencilerin bilimsel argümantasyona katılmada yaşadıkları zorlukların, bilimsel araştırmada argümantasyonun rolüyle ilgili epistemolojik yorumları incelenerek açıklanabileceğini önermişlerdir. Öğrenenlerin epistemolojik yorumlarının bilimsel topluluğun yorumlarıyla aynı olmadığını, öğrenenlerin çürütme ve meydan okumaya açık iddialara ve deneysel kanıt ihtiyaçlarının olduğunu fark edemediklerini belirtmişlerdir. Sampson ve Clark (2006) öğrenenlerin argüman becerilerini geliştirmek için sınıfta argümantasyonu ilerleten ve destekleyen pedagojik uygulamalar yanında epistemolojik görüşlerinin de değişmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar öğrenenlerin epistemolojik görüşlerini tanımlamak ve bu görüşlerinin, argümanları yapılandırma ve değerlendirmelerini nasıl etkilediğini öğrenmek için 'Nature of Science as Argument Questionnaire' (NSAAQ) isminde bir anket geliştirmişlerdir (akt: Clark ve Sampson, 2012).

Kuhn ve Reiser (2006) benzer bir görüşle, öğrenenlerin epistemolojik fikirlerinin bilimsel argümantasyona katılımlarını etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, eğer öğrenenler bilimsel bilgiyi değişmez gerçeklerin bir bütünü olarak düşünürlerse, bilimsel durumlar hakkında tartışmalara katılma ihtiyacı duymayacaklarını vurgulamışlardır. Kuhn ve Reiser (2006) ve Sandoval ve Millwood (2005) tarafından yürütülen çalışmalar, öğrenenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin, onların bilimsel argümantasyona nasıl katıldıklarını etkileyeceği fikrini desteklemektedir. Araştırmacılar, eğer öğrenenler bilimin doğası ile ilgili saf görüşlere sahiplerse, iddiaları için gerekçe veya açıklama sağlamayacaklarını bu nedenle bilimsel argümantasyona katılmakta sınırlı yetenekler sergileyeceklerini vurgulamışlardır (akt: McDonald, 2008).

Çetin, Erduran, ve Kaya (2010) ilköğretim Matematik, Fizik, Kimya ve Öğretim Teknolojileri bölümlerinde okuyan öğretmen adaylarının bilimin doğası ve argümantasyonu anlamalarını kıyaslamaya yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. 3. ve 4. sınıf 19 ve 26 yaş arası 114 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Öğretmen adaylarına argümantasyon testi ve bilimsel bilginin doğası anketi uygulamışlardır. Testlerin istatistiksel analizi sonucunda, argümanın anlaşılması ve bilimin doğası arasında alana özgü farklılıklar olduğunu, kimya öğretmen adaylarının argüman becerileri ve bilimin doğasını anlamaları arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu

belirlemişlerdir. Araştırmacılar, öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlamaları için argümantasyonu anlamaları gerektiğini çünkü argümantasyon becerilerinin gelişiminin, bilimin doğasının çeşitli boyutlarının anlaşılmasını gerektirdiğini vurgulamışlardır.

Nussbaum ve Bendixen (2003), bilgiyle ilgili inanışların, öğrencilerin argümantasyona katılmaya gönüllü olmalarıyla doğrudan ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Özellikle, bilginin basit, kesin ve değişmez olduğuna inanan öğrencilerin, argümanları endişe verici bularak argümanlardan kaçınma eğiliminde olduklarını belirtmişlerdir. Linn ve diğerleri (2000) ise feni dinamik ve sürekli değişen bir bilim olarak gören öğrencilerin, yani bilimsel bilgiyle ilgili daha çok yapılandırmacı inanışlara sahip olanların daha karmaşık ve birleştirilmiş argümanlar oluşturmaya eğilimli olduklarını belirlemişlerdir. Bilgiyle ilgili inanışlara dayalı bir ölçeği kullanan Kuhn (1991), bilgiyle ilgili yapılandırmacı inanışlara sahip olan öğrencilerin, alternatif teorileri ve doğrulayıcı olmayan kanıtları daha çok düşündüklerini belirlemiştir (akt: Nussbaum, 2008).

Diğer araştırmalar bilimin doğası ve bilimsel argümantasyon arasındaki ilişkiyi biraz farklı bir tarzda ele almışlardır. Bell ve Linn (2000) ve Yerrick (2000) öğrenenlerin argümantasyon sürecine katılmasının, onların bilimin doğasını anlamalarını ilerletebileceğini ileri sürmüşlerdir. Yerrick (2000) 5 başarısız lise öğrencisinin argüman yapılandırma, soru üretme ve deneysel tasarıma odaklanan bir fen dersine katılımlarını incelemiştir. Araştırmacı, öğrencilerin bilimsel derslerde argümanları yapılandırma yeteneklerindeki değişimleri ölçmeyle ilgilenmiştir. Öğrencilerine argümantasyonun becerilerini öğretmiş ve müfredatını öğrencilerin fen ile ilgili günlük olaylar hakkında modeller önermeleri, hipotezler oluşturmaları, açıklamalar sunmaları, delil toplamaları ve analiz etmelerini sağlayacak şekilde tasarlamıştır. Öğrenciler hipotezlerini test etmek için projeler tasarlamış ve gerçekleştirmişlerdir. Bu süreçte bilimin doğası ile ilgili öğrencilere herhangi bir öğretim verilmemiştir. 18 aylık bir süreç boyunca, fen dersleri video ile kaydedilmiş ve öğrencilerle öğretim öncesi ve sonrası görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacı elde ettiği verileri analiz etmek için Toulmin modelini kullanmıştır. Analizler sonucunda, öğrencilerin bu tarz bilimsel argüman ve araştırma sürecine katılmasının bilimin doğasının bazı yönleriyle ilgili görüşlerinde gelişmelere neden olduğunu

belirlemişlerdir. Bell ve Linn (2000), Bilgi Entegrasyon Ortamı (KIE) tartışma projesi süresince, 172 ortaokul öğrencisinin argüman yapılandırmasını ölçmüştür. Proje öğrencilerin oluşturdukları argümanlar ve bilimin doğası ile ilgili görüşleri arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılması ve öğrencilerin bilimle ilgili görüşlerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Araştırmacılar çalışmada, öğrencilerin oluşturdukları argümanların bilimin doğası ile ilgili görüşlerini ortaya çıkaracağını tahmin etmişlerdir. Çalışmada öğrencilerin argümanın yapısını görsel bir şekilde görmelerini sağlamak için bilgisayar kullanılmış ve destekli argümantasyon öğretimi gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar, öğrencilere farklı bakış açılarından argümanları geliştirmelerini ve değerlendirmelerini sağlamak için, argümantasyonun çeşitli yönleri hakkında ipucu ve iletiler sağlamıştır. Projenin başlangıcında, öğrencilere ışığın yayılması ile ilgili birbiriyle çelişen iki ifade verilmiş ve kişisel düşüncelerine göre bu iki durumdan birini seçmeleri istenmiştir. 6 ders saati boyunca, öğrenciler çiftler halinde bilimsel ve günlük veri kaynaklarından multimedya delil toplayarak ve analiz ederek, ışığın yayılmasını araştırmışlardır. Öğrenciler bu süreçten sonra, seçtikleri durumu desteklemek için argümanlarını oluşturmuşlardır. Araştırmacılar delil açıklamalarını geliştirmek ve veriyi kodlamak için Toulmin argüman modelinden yararlanmışlardır. Öğrenciler projenin sonunda, argümanlarını sunmuşlar ve bir sınıf tartışması yapılmıştır. Ayrıca çalışmanın başlangıcında ve sonunda, bilimin doğası ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak için, öğrencilere Davis, (1998)'den uyarladıkları çoktan seçmeli bir anket uygulanmıştır. Çalışma sonunda, araştırmacılar bilimin doğası ile ilgili gelişmiş bir anlayışa sahip öğrencilerin, daha karmaşık argümanlar oluşturduklarını ve çalışma süresince öğrencilerin argümantasyon becerilerinin geliştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarının, argümantasyona katılan öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını geliştirdiğini, kanıtladığını ifade etmişlerdir.

Sosyobilimsel içeriklerde yürütülen araştırmalar da, öğrenenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşleri ve argümantasyona katılımları arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Örneğin, Zeidler, Sadler, Simmons, ve Howes, (2005) bilimin doğası ile ilgili saf görüşleri olan öğrencilerin, sosyobilimsel muhakemeye katıldıklarında karar almanın önemli bir yönü olarak bilimsel içerikli bilgiye dikkat etmediklerini ve bu öğrencilerin durumla ilgili var olan pozisyonlarını desteklemek için uygun veri ve iddiaları yanlış yorumlayabildiklerini iddia etmişlerdir. Öğrencilere karar alma

sürecinde, bilimin doğasını anlamalarıyla ilgili rehberlik yapılması gerektiğini, bazı bilimsel iddiaların var olan görüşlerine karşı olabileceğini, bunları eleştirel bir şekilde değerlendirmeyi öğrenmelerinin gerektiğini önermişlerdir. Kolsto, ve diğ., (2006), bilimin doğasının anlaşılmasının, öğrencilerin sosyobilimsel durumlara katılmak için gerekli olduğu görüşünü desteklemişlerdir. Araştırmacılar sosyobilimsel durumları eleştirel değerlendirme yeteneğinin, bilimsel okuryazarlığın önemli bir bileşeni olduğunu ve öğrencilerin bilimsel girişimin yöntemsel, sosyal ve kurumsal yönlerini öğrenmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Öğrencilerin sosyobilimsel muhakemeye etkili bir şekilde katılımlarını kolaylaştırmak için, bilimin doğası ile ilgili öğretimin sağlanmasının önemini açıklayan Lewis ve Leach (2006) bu iddiaları desteklemiştir (akt: McDonald, 2008).

Bilimin doğası ve argümantasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalara bakıldığında, bilimin doğası ile argümantasyon arasındaki pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum öğrenciler ne kadar bilimin doğası ile ilgili gelişmiş görüşlere sahiplerse, o kadar argümantasyona katılımlarının başarılı olacağı anlamına gelmektedir. Bilimsel bilginin doğasında var olan değerler ve varsayımlar (Lederman, 1992) şeklinde tanımlanan bilimin doğası, hakkında öğrencilerin sahip oldukları kavramlar, görüşler argümantasyona dayalı öğretimin hedeflediği bilim okuryazarlığını sağlayabilecektir. Böylece, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik gelişmelerin olduğu bir toplumda yaşamasına, günlük yaşantılarında karşılaşacakları sosyobilimsel konularda daha bilinçli kararlar verebilmesine ve her şeyden önemlisi, bilimsel verilere karşı daha ilgili olmaları sağlanabilecek (Driver ve diğ., 1996; akt: Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican, ve Arslan, 2011) ve öğrenciler argümantasyona dayalı ortamlara kolaylıkla katılabileceklerdir.

2.6.6 Fen Öğretmen Eğitiminde Argümantasyon

Önceki başlıklarda argümantasyonla ilgili gerçekleştirilen çalışmaların çoğunda, argümantasyonun fen sınıflarında uygulanması sonucunda öğrencilerin kavramsal öğrenmesinin artacağı, bilimin doğasını anlayacakları, muhakeme ve araştırma yeteneklerinin gelişeceği, eleştirel düşünme becerilerinin artacağı ve böylece hem istenilen düzeyde eğitilmiş öğrenciler hem de eğitilmiş vatandaşlar elde

edilebileceği sonucuna ulaşıldığı görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar ışığında, araştırmacıların çoğu, bu tip öğrencilerin yetişmesi ve argümantasyona dayalı ortamların sağlanması için en önemli rolün öğretmenlere düştüğünü belirterek, profesyonel anlamda gelişmiş öğretmenlere ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmalarda ortaya çıkan bu durum, araştırmacıları öğretmen ve öğretmen adaylarının böyle ortamları sağlamaya yönelik ne derece yeterli olduğunu belirlemek için çalışmalar yapmaya teşvik etmiştir. Bu amaçla yürütülen araştırmalar, çoğu sınıfta öğretmen merkezli, öğrencilere bilimsel veya sosyal durumlarda argümanları nasıl yapılandıracaklarını öğrenmeye yönelik pek fırsat verilmediğini göstermiştir (Cross ve Price, 1996; Geddis, 1991). Sınıfta öğretmen tartışmasının egemenliğine çözüm bulmak için yapılmış çalışmalar geçmiş 15 yıl içinde oluşmuş ve bu müdahalelerin örnekleri Geddis (1991), Herrenkohl ve Guerra (1995), Kuhn ve diğ., (1997), Ratcliffe (1996) ve Solomon (1992)'un çalışmalarında yer almıştır (akt: McDonald, 2008). Bu çalışmalardan biri, Newton, Driver, ve Osborne (1999) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, ortaokul fen öğretmenlerinin derslerinde, öğrencilerine argümantasyon becerilerini geliştirme ve tekrar etme fırsatı verip vermediklerini saptamayı amaçlamışlardır. Bu amaçları doğrultusunda, öğretmenlerin sınıf tartışmasında egemen olduklarını ve bilimsel durumların tartışılmasını ilerletmeye eğilimli olmadıklarını belirlemişlerdir. Bilginin sosyal yapılandırılması için fırsatların az olduğunu görmüşlerdir. Öğretim zamanının % 2'den daha az bir diliminde, öğrencilere tartışmaya dayalı görevler verildiğini ve öğretmenlerin öğrencilerine argümantasyonu öğretmek için yeterli becerilere sahip olmadıklarını belirlemişlerdir. Newton, Driver, ve Osborne (1999) öğretmenlerin yeterli beceriye sahip olmamasının yanı sıra, program yetiştirme endişelerinin olması ve farklı bir değerlendirme sistemleri olması nedeniyle argümantasyonun uygulanmadığını vurgulamışlardır. Newman, ve diğ., (2004) öğretmenlerin öğrencilere fen araştırmayı, pedagojik bir strateji olarak öğretmesinin zor olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar Newton, Driver, ve Osborne (1999) ile benzer bir görüşle, öğretmenlerin araştırma ile feni etkili bir şekilde öğretmek için yeterli beceri, deneyim ve anlayışa sahip olmadıklarını belirlemişlerdir (Crawford 2000, Lederman ve Niess, 2000; akt: Martin ve Hand, 2009).

Bu sonuç, Bright ve Yore (2002)'nin öğretmenlerin etkili fen öğretimi için engelleri aşamadıkları sonucuyla tutarlıdır (Martin ve Hand, 2009). Bu engellerin

aşılması için, öğretmen merkezli tartışmadan öğrenci merkezli tartışmaya bir değişikliğin ve daha fazla öğrenci yönelimli diyalog ve argümantasyonun teşvik edilmesi için öğretmenlerin eğitilmesinin ne kadar gerekli olduğu aşikârdır (McDonald, 2008). Munford (2002), bir diğer bakış açısından, argümantasyonun okullarda uygulanması ve öğrencilerin desteklemesi için, strateji ve araçların geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bunların geliştirilmesinin ancak, öğretmenlerin bu tür stratejilerin, araçların geliştirilmesi ve hazırlaması çalışmalarına katılmaları ile gerçekleşebileceğini vurgulamışlardır. Bu durumun belirlenmesi sonucunda, araştırmacılar öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı öğretimle ilgili olarak profesyonel yönden gelişimlerini sağlamaya yönelik çalışmalar yapmaya başlamışlardır.

Öğretmenlerin profesyonel gelişimlerini amaçlayan bir çalışma (Simon, Erduran, ve Osborne (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, sınıfta argümantasyonun kullanımının ilerletilmesi için, fen sınıflarındaki tartışmanın yapısının değiştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Bu ihtiyacın karşılanması için, öğretmenlerin öğrencilerinin sözlü tartışma yapabilmeleri, iddialarına delil sağlayabilmeleri, onları teşvik edebilmeleri ve sınıfta argümantasyonu uygulayabilmeleri için profesyonel anlamda gelişimlerinin sağlanması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu amaçla, araştırmacılar, proje şeklinde gerçekleştirilen çalışmanın birinci yılında 12 öğretmenle çalışmış ve onların profesyonel gelişimleri için 9 yarım gün süren bir workshop hazırlamışlardır. Projede, öğretmenler ve araştırmacılar argümantasyon aktivitelerini ve öğretme stratejilerini geliştirme sürecine birlikte katılmışlardır. İlk basamakta, öğretmenlerin öğrencileriyle kullanmaları için, proje takımındaki araştırmacıların fikirlerinden ve alanyazından yararlanarak bir materyal seti oluşturmuşlar. Bunlar yarışan teoriler, bir argümanı yapılandırma, bir argümanı anlama, deneysel veriyi yorumlama ve olayı tahmin etme, gözleme ve açıklamadır. Bu yapılar ve proje takımının rehberliği ile öğretmenler kendilerine ait argümantasyon aktivitelerini geliştirmişlerdir. Ayrıca, birlikte çalışarak sosyobilimsel bir aktivite için (“hayvanat bahçesinin kurulması”) bir ders formatı hazırlamışlardır. Öğretmenlerden her ay bir derslerini argümantasyona ayırmaları (yıl boyunca toplam 9 ders) ve proje toplantılarında, aktiviteleriyle ilgili öğretmenler grubuna dönüt vermeleri istenmiştir. Workshop toplantıları böylece öğretmenlerin aktivitelerini tartışmaları ve fikirlerini

paylaşmaları için fırsatlar sağlamıştır. Araştırma takımının bir üyesi, aktivitelerin gerçekleştirilmesini desteklemek ve gözlemlemek için yıl boyunca her bir öğretmeni üç kez ziyaret etmiştir.

Proje takımı öğretmenlerin argümantasyonu kullanmalarını desteklemek için workshop programında üç görüşe odaklanmıştır:

- Bir sınıf yapısında öğrenci aktivitesinin düzenlenmesi (bütün sınıf açıklaması, küçük grup tartışması, rol oynama ve grup sunumu);
- Argümantasyonu iletirmek için “nasıl biliyorsun?”, “niçin böyle düşünüyorsun?”, “görüşün için başka bir argüman düşünebilir misin?” gibi uygun soruların kullanımı;
- Öğrencilerin yazma sürecini desteklemek için öğretmenlere “Argümanım”, “sebeplerim.....” veya “bana inanmayan birini şöyle ikna edebilirim” gibi argüman yazma şablonlarının sunumu.

Gerekli veriler yılın başında ve sonunda, argümantasyonu gerçekleştiren öğretmenlerin dersleri ses ve video kaydı yapılarak toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde, Toulmin’in argüman modelinden uyarlanan yapılar kullanılmıştır. Profesyonel gelişim programlarını bilgilendirmek için, beş öğretmenin kayıtları, argümantasyonu destekleyen ve kolaylaştıran öğretmenlerin sözlü katılımlarının özelliklerini tanımlamak için, daha ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Öğretmenlerin argümantasyona dayalı derslerinin analizleri, hizmet içi materyallerin geliştirilmesine ve deneyimi az olan öğretmenlerin profesyonel gelişmesindeki öğrenmeye engel olan durumları tanımlamalarında yardımcı olmuştur. Öğretmenlerin hayvanat bahçesi kurulması ile ilgili gerçekleştirdikleri derslerde oluşturdukları argümanların kalitesi ve profesyonel gelişimlerinin incelenmesi sonucunda, argümantasyonun fen sınıflarında olduğu ve her bir öğretmenin farklı öğrencilerle iki yıl içinde benzer şekilde argümantasyonu gerçekleştirdikleri ancak birbirlerine göre farklılıklara sahip oldukları sonuçlarına ulaşmışlardır. Elde ettikleri bu sonuç ile öğretmenler arasında ortak bir örüntünün olmadığını ve argümantasyon kullanımının öğretmene bağımlı olduğunu vurgulamışlardır. Öğretmenlerin ikinci yıl birinci yıla göre daha çok gerekçe, destekleme ve çürütme içeren argümanlar oluşturduklarını belirlemişlerdir. Öğretmenlerin argümantasyonu kolaylaştırmak için sözlü katılımlarının analizi, argümantasyonu gerçekleştirmek için başlangıç yaklaşımlarının temelde

değişmediğini ama yıl boyunca arttığını göstermiştir. Öğretmenlerin argümantasyonla ilgili önceki anlayışlarının, gelişimlerini etkilediğini ve öğretmenlerin değişim için temel kapasitelerinin var olan bilgi ve anlayışlarına bağlı olabileceğini vurgulamışlardır. Simon ve Johnson (2008), öğretmenlerin argümantasyon becerilerini geliştirmeyi hedefleyen başka bir çalışmada, devam eden bir profesyonel gelişme programının uygulamasını görmek için gelişim dosyası kullanmışlardır. Gelişim dosyaları, öğretmenlerin argümantasyon öğretiminde gelişimini ve uygulamanın yansıtıcı analizini göstermesi için kullanılmıştır. Profesyonel gelişim programında, öğretmenlerin fen sınıflarında argümantasyon kullanımını üzerine King koleji Weizmann projesindeki ve diğer projelerin geliştirdiği hizmet içi yetiştirme materyallerindeki strateji ve materyaller yer almaktadır. Simon ve Johnson (2008) gelişim dosyalarının, yansıma becerilerini geliştirmede, kendini değerlendirme ve analizde faydalı olduğunu bu nedenle öğretmenlerin üst bilişsel gelişmesine katkısı olacağı sonucuna varmışlardır. Bununla beraber, gelişim dosyalarının, öğretmenlerin gelişmesinde gerekli süreçlerin ürünleri olduğunu bildirmişlerdir (akt: Özdem, 2009).

Martin ve Hand (2009) ise boylamsal çalışmada, deneyimli bir öğretmenin fen sınıfında argümantasyonu gerçekleştirirken, pedagojik uygulamalarını değiştirmesini etkileyen faktörleri ve karşılaştığı engelleri incelemeyi hedeflemişlerdir. Araştırma verisi 2 yıl boyunca fen sınıflarının video kaydı ile toplanmıştır. RTOP (reformed teacher observation protocol) sınıftaki nicel değişimler için tasarlanmış bir araç olup, argümantasyona dayalı gerçekleştirilen dersler bununla analiz edilmiştir. Verinin analizi sonucunda, öğrenci katılımında ve öğretmenin soru sormasında önemli değişikliklerin olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, öğretmenin geleneksel, öğretmen merkezli, didaktik öğretim stilinden, öğrenci konuşmasını etkileyebilen ders stiline geçiş yaptığını belirtmişlerdir. Öğretmenin, sorularında hatırlamaya dayalı sorulardan çok yönlü düşünmeyi sağlayıcı soru tipine geçiş yaparak öğrenci konuşmasını arttırdığını, öğrencilerin fikirleri araştırmaya, iddialar öne sürmeye ve bu iddialarını güçlü delillerle desteklemeye başladıklarını gözlemlemişlerdir. Bu çalışma, deneyimli öğretmenlerin profesyonel gelişimleriyle ilgili bilgiler sağlamıştır. Öğretmenlerle gerçekleşen bir diğer çalışma, Scholtz, Braund, Hodges, Koopman, ve Lubben (2008) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, çalışmada, Güney Afrika'da 2

ortaöğretim okulunda görev yapan 10 fen öğretmeni ile çalışmışlardır. Sürekli profesyonel gelişim programına (CPD) katılan bu öğretmenlerin, argümantasyona katılmada yeteneklerinin ne olduğunu, bu yeteneklerin gelişmesini engelleyen ve kolaylaştıran faktörlerin neler olduğunu araştırmayı hedeflemişlerdir. Bunu gerçekleştirmek için, öğretmenlerle workshop programları gerçekleştirmişlerdir. Öğretmenlerin 6 grup tartışmasına bireysel katılımlarını analiz etmek için 4 argümantasyon modelini (Toulmin, 1958 ve Toulmin ve diğ., 1984; Mitchell ve Riddle (2000); Andrews (2005); Kaufer-Geisler (1991)) incelemiş ve sonunda Toulmin modelini kullanmaya karar vermişlerdir. Sözel hareketleri, geçmiş fikirleri ve tartışmanın sosyal dinamiğini tanımlamak için bir kodlama şeması geliştirmişlerdir. Araştırmacılar elde edilen bulguların, gelişim programının aktivitelerinin şekillenmesine, öğretmen yetiştirme programlarının ve desteklenen kaynakların gelişmesine faydalı olacağını vurgulamışlardır. Scholtz, Braund, Hodges, Koopman, ve Lubben, (2008), fen sınıflarında argümantasyonun gerçekleştirilebilmesi için öğretmenler için ilave “argüman başlatıcıları” öğrenciler için ise “yazma şablonlarının” workshop programına dahil edilmesi gerektiğini, öğretmenlerin yeterliğinin kendiliğinden argümantasyonun öğretimine neden olmayacağını, ancak argümantasyonda yeterliğinin bu alandaki profesyonel gelişim için önceden gerekli bir koşul olduğunu önermişlerdir. Zohar (2004) gerçekleştirdiği benzer bir çalışmada fen öğretmenleriyle çalışmıştır. Fen öğretmenlerinin argümantasyon hakkında profesyonel gelişim kurslarına katıldığı çalışmada, öğretmenlere argümantasyon hakkında öğretimsel stratejiler sağlanarak bunlar hakkında tartışma yapmaları istenmiştir ayrıca argümantasyon materyalleri tanıtılmıştır. Kurs boyunca, yazılı aktivite kâğıtlarını ve sınıflarında argümantasyonu gerçekleştirme üzerine yansımalarını içeren öğretmen tartışmalarındaki veri, öğretmenlerin öğretim hakkındaki genel inanışlarının argümantasyon derslerini öğrettiği şekli etkilediğini ortaya çıkarmıştır. Zohar (2004), öğretim için geliştirilen materyaller argümantasyonu iletirmek için geliştirilmesine rağmen, bazı öğretmenler öğrencilerinden daha az bilişsel katılım gerektirecek onları uygulamışlardır (akt: Acar, 2008).

Erduran, Ardaç, ve Yakmacı-Güzel, (2006), argümantasyonun fen öğretimi ve öğreniminin merkezinde yer alması gerektiğini, fen sınıflarında uygulanmasının etkili konuşmaktan daha fazlasını gerektirdiğini bu nedenle fen öğretmenlerinin uzun

sürelili ve destekleyici profesyonel gelişmeye ihtiyaçları olduğunu vurgulamışlardır. Bu düşünceleri üzerine, argümantasyonun gerçek fen sınıflarında kimya öğretmen adayları tarafından nasıl etkili bir şekilde uygulandığı, oluşturdukları argümanlarının yapısının nasıl olduğu ve profesyonel gelişmelerini incelemeyi hedeflemişlerdir. 17 kimya öğretmen adayı ile birlikte gerçekleştirilen çalışmada, 2005-2006 yılının bahar döneminde 6 hafta boyunca araştırmacıların daha önceki çalışmalarında geliştirmiş oldukları IDEAS paketi kullanılarak, öğretmen adaylarına argümantasyonun sınıfta uygulanması ile ilgili eğitim verilmiştir. Eğitimde her bir oturum IDEAS paketine dayalı 90 dakikalık workshoplardan oluşmuştur. Eğitimden sonra, öğretmen adaylarına programa uygun bir kimya konusu üzerine bir argümantasyon dersi hazırlamaları için iki hafta süre verilmiştir. Öğretmen adaylarından alan uygulamaları boyunca, en az üç kimya dersini planlamaları, öğretmeleri ve gözden geçirip düzeltmeleri istenmiştir. Bu ders planlama aşamasında, öğretmen adaylarından bir argümantasyon dersinin ana bileşenlerinin kullanıldığı bir ders planını hazırlamak için öğrencilerinden öneriler almaları ve dönütleri kullanmaları beklenmiştir. Hazırladıkları ders planlarını daha sonra 3 hafta boyunca sınıflarında uygulamışlardır. Araştırmacılar bu uygulamalar sonucunda, öğretmen adaylarının, görevi nasıl yapılandırdıklarını, grup tartışmalarını nasıl kullandıklarını, delil ve gerekçeler için nasıl sorular sorduklarını, argümanı nasıl biçimlendirdiklerini ve grup tartışmaları boyunca nasıl dönüt sağladıklarını belirlemeye odaklanmışlardır. Çalışmada 17 öğretmen adayından iki öğretmen adayının durum çalışmalarına yer verilmiştir. Öğretmen adaylarından biri, Periyodik tablo konusunu işlediği dersinde yarışan teoriler stratejisini kullanarak, nasıl biliyorsun?, delilin nedir? gibi sorular sorarak öğrencilerin argümantasyona katılımını sağlamaya çalıştığını ve grup sunumları yaptırdığını belirlemişlerdir. Öğretmen adayının dersindeki öğrencilerin iddia ile veriyi ilişkilendirdiği ve gerekçeler ve desteklemeler gerektiren daha karmaşık argümanlar oluşturduklarını gözlemlemişlerdir.

Diğer öğretmen adayının, argümantasyona dayalı kimya dersinde, “Civa bir metal mi ametal midir?” sorusunu sorarak giriş yaptığını, öğrencilerin civayı genelde katı olarak düşünmelerinden dolayı bunun sıvı yapısının tartışma için potansiyel bir uyarıcı olacağını düşündüğünü gözlemlemişlerdir. Öğretmen adayının, dersinde yarışan teoriler stratejisini kullanarak, “yapabileceğin deney türü ne olabilir?, civanın ametalle bileşikler oluşturduğunu nasıl biliyorsun?” sorularını sorduğu ve

öğrencilerini grup çalışması yaparak sunumlar gerçekleştirmeye teşvik ettiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, öğretmen adayının öğrencilerinin, veri, gerekece ve destekleme ile desteklenen iddiaları içeren argümanlar oluşturduklarını gözlemlemişlerdir.

Bir başka çalışmada Erduran (2006) argümantasyonun fenedeki delili, fikirlerin öğrenimini ve öğretimini kolaylaştırmak için kaynaklar sağlayacağını düşünerek, bir proje gerçekleştirmiştir. Projede beş üniversite araştırmacısı, dokuz danışman öğretmen ve 11 öğretmen adayı birlikte çalışmıştır. Çalışmada öğretmen yetiştirme için hazırlanan program, projenin parçası olarak üretilen kaynakların kullanımıyla oluşmuş ve danışmanlar ve öğretmen adayları arasındaki bir ortaklığa dayalıdır. Danışmanlar ve öğretmen adayları, iki workshop programına katılmışlar ve farklı okullarda çalışmışlardır. Kendi ihtiyaçlarına göre kaynakları uyarlayıp, onlar için en uygun olan stratejileri seçmişlerdir. Bazı danışmanlar, öğretmen adaylarından sınıftaki öğrencilerin yarısı ile ilgilenmelerini istemiş ve onlarla öğretim sorumluluklarını paylaşmışlardır. Bazıları öğretimi biçimlendirmiş ve daha sonra aynı dersi farklı bir sınıfa öğretmek için öğretmen adaylarıyla çalışmışlardır. Diğer durumlarda ise, öğretmen adayları danışmanlarını izlemiş ve derslerini kendi başlarına gerçekleştirdikten sonra birbirlerine dönütler sağlamışlardır.

Danışman ve öğretmen adaylarının ortak çalışması için gerçekleştirilen toplantıların ilkinde, danışmanların öğretimi biçimlendirmesi teşvik edilmiş ve öğretmen adayları dersleri planlama ve gerçekleştirmede birlikte çalışmalarını için eşleştirilmiştir. Dersler gerçekleştirilmeden önce, bütün öğretmen adayları ve danışmanları ders planlamada, proje materyallerini bir araya getirmek için tartışmışlardır. Sınıf seviyesinde, danışmanlar ve öğretmen adaylarının birlikte çalışmalarında bazı farklılıklar olduğu belirtilmiştir. Yetiştirme sonunda, danışman ve öğretmen adaylarından, işbirliğinin yapısı ve projede üretilen kaynaklar hakkında yazılı ve sözlü dönütler vermeleri istenmiştir.

Öğretmen adaylarıyla yapılan bir diğer araştırma Maloney ve Simon (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar öğretmen adaylarının deneyimini arttırma için profesyonel gelişme programının etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Program IDEAS yetiştirme paketinden uyarlanmıştır. Bu paket, hizmet içi yetiştirme oturumlarında 6 yarım günlük bir seri, çalışma kâğıtları ve

video içeren 15 argümantasyon aktivitesinin yer aldığı bir kitapçıktan oluşmaktadır. Çalışmada hazırlanan projede zaman kısıtlılığından dolayı, 6 hizmet içi yetiştirme oturumun hepsini kullanamamışlardır. Bu oturumların hangisinin seçileceği sorununa, öğretmenlerin kaynaklara, öğretim stratejilerine, yaklaşımı destekleyen kuramsal fikirlere, deneyimlerini paylaşmak ve yansıtmak için ihtiyaçları göz önünde tutularak çözüm bulunmuş ve bunlara göre oturumlar düzenlenmiştir. Danışmanlara, öğretmenin küçük grup tartışmasını canlandırmak için, bir kavram karikatürünü kullandığı bir argümantasyon dersinin gözlenmesini ve incelenmesini sağlayan bir dizi video gösterilmiş ve küçük grup tartışmalarını düzenleme stratejileri tanıtılmıştır. Araştırmacılar, danışmanlar ve öğretmen adaylarının katılması için 3 workshop programı gerçekleştirmişlerdir. İlk iki workshop programı sadece danışmanlar için hazırlanmış olup, üçüncü workshop programı hem danışman hem de öğretmen adayları için hazırlanmıştır. Araştırmacılar, “Kaynaklar ve Stratejiler Sağlama” ismiyle gerçekleştirilen ilk workshop programı, okullarda fikirler ve delilin kullanımını teşvik etmek ve kullanımında öğretmen adaylarının yetiştirilmesini desteklemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Aynı gün içinde workshop serilerinin incelenmesini sağlayarak, fen bilimlerinde argümana odaklanmak için aşağıdaki açıklamalar vermişlerdir:

- Fen ‘örnekler bulma ve deneyler yapmaktan’ daha karışıktır.
- Fen mantıklı bir argüman sürecidir.
- Bilimsel argüman, dünya hakkındaki bilimsel fikirler ve fendeki inanın temelidir.
- Düşünmeyi öğrenme tartışmayı öğrenmedir.

Daha sonra, danışmanlardan bir iddiayı çürüten veya destekleyen delili tanımlamalarının gerektiği bir aktiviteye katılmaları, bir sonraki aktivitede ise sağladıkları delili kullanarak mantıklı bir argüman oluşturmaları istenmiştir. Pakette yer alan video klipler izletilerek, küçük grup tartışmalarını nasıl düzenleyecekleri gösterilmiştir. Danışmanlar video klipler ve materyallerin kullanılmasıyla, “bir dersi başlatma”, “argümantasyonu sürdürme” ve “bir dersi bitirme” kısımlarını incelemişlerdir. Danışmanlara IDEAS kaynaklar paketi sağlanarak ikinci workshoptan önce, onlardan seçtikleri bir konuda kendi derslerini planlamaları ve öğretmeleri istenmiştir. Derste uyarladıkları stratejiler hakkında workshop 2 için

dönüt vermeleri istenmiştir. “Teoriye Giriş ve Dönüt Paylaşımı” isimli ikinci workshop programında, danışmanlar IDEAS dersleri hakkında sunumlar yaparak başlamışlardır. IDEAS paketinden alınan bir oturumun kullanımıyla, argümanları analiz etmek için kuramsal bir yapıyı tanıtmışlardır. Daha sonra bir öğretmenin 8.sınıf öğrencilerine argümanı tanıttığı ve argüman yapısının nasıl olması gerektiğini anlatan bir video klip izlemişlerdir. Son olarak, danışman öğretmenlere, 3. workshop için öğretmen adaylarını hazırlama ve yetiştirme görevi verilir ve yazılı argümanı desteklemek için fikirler sağlamıştır. Bu amaçla, danışmanlardan şunlar istenmiştir:

- Yapabildikleri başka bir dersi planlamaları;
- Öğretmen adaylarının gözlediği ve öğrettiği veya
- Öğretmen adaylarıyla takım öğretimi veya
- Öğretmen adaylarıyla tartışma ve öğretileri için onlara destek sağlama.

Yukarıdaki açıklamalara dayalı olarak, bir sonraki sefer için öğretmen adaylarıyla işbirlikçi olarak poster, powerpoint, çalışma yaprağı ve videoları kullanarak bir sunum hazırlamaları istenmiştir. Danışmanlar öğretmen adaylarına, bir argümantasyon dersinin öğretme ve planlamada destekleme ve öğretim yaklaşımlarının bir sunumunu hazırlamalarında onlara yardımcı olmuşlardır. Danışman ve öğretmen adaylarının her ikisi için hazırlanan “Sunumlar ve Tartışma” isimli son workshop programında ise danışmanlarının desteğiyle 7 öğretmen adayının hazırladığı sunumların tartışılması yapılmıştır. Araştırmacılar, öğretmen adaylarının katıldığı böyle bir profesyonel gelişme programının, öğretmen adaylarının fikirler ve delil öğretiminin uygulamalarını başlatmalarını ve deneyimlerinde başarılı olmalarını sağladığını belirlemişlerdir.

Aduriz-Bravo, Banon, Galli, Chion, ve Meinardi, (2005), fen sınıflarında argümantasyonu başka bir bakış açısı ile değerlendirerek biyoloji öğretmen adaylarıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın amacı, biyoloji öğretmen adaylarıyla bilimsel argümantasyonu sorgulayan bir ünite tasarlamaktır. Öğretmen adaylarının öğretimsel üniteyi hazırlaması için araştırmacılar giriş aktivitesi, kuramsal aktivite ve metabilşsel aktivite isimlerinde üç aktivite gerçekleştirmişlerdir. “Giriş aktivitesi: argümantasyon problemine odaklanma” isimli

ilk aktivitede, ‘tanımlama’ ve ‘açıklama’ terimlerinin sahip olduğu göreceli belirsizliğin aydınlatılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, öğretmen adaylarına bir kromozomun elektronik bir mikroskop görüntüsü gösterilmiştir. Bir öğretmen adayından, ne gördüğünü tanımlaması ve başka bir öğretmen adayından ne gördüğünü açıklaması istenerek cevapları tahtaya yazılmıştır. Son olarak da, fen sınıflarında tanımlama ve açıklama probleminin diğer yönleri sınıftaki diğer öğretmen adaylarıyla incelenmiştir. Öğrencilerin fen sınıflarında, tanımlama ve açıklamayı nasıl yapılandıracaklarını ve tutarlı bir metin içinde bu tür işlemleri nasıl kullanacaklarını bilmelerinin gerektiğini vurgulamışlardır. “Kuramsal aktivite: bilimsel argümantasyonu inceleme” isimli ikinci aktivitede, öğretmen adaylarına radyum 3’ün ‘keşfi’ isimli, Madam Curie’nin yaşamı üzerine hazırlanan bir Fransız filmi gösterilmiştir. Öğretmen adayları Madam Curie’nin kızına radyum ve uranyumlu madenin düzensiz radyoaktifliğini hesaba katmayı denediğinde karşılaştığı problemi açıkladığı bir bölümü izlemişlerdir. Araştırmacılar bu aktivitede, öğretmen adaylarının bir argümantasyonun gerçekleştiği metinleri ve argümanın dört esas bileşenini (kuramsal, mantıklı, yararlı ve etkileyici anlatım) tanımlamalarını beklemişlerdir. “Metabilişsel aktivite: okul bilimsel argümantasyonu düşünme” isimli son aktivitede, araştırmacılar değerlendirmede argümantasyonun rolü üzerinde durmuşlardır. Bu amaçla, öğretmen adaylarına daha önce gerçekleştirdikleri bir çalışmadan elde ettikleri ‘bitin niçin Nopucid isimli şampuna dirençli olduğunu tartışma’ görevi için verilen cevapları sunmuşlardır. Son olarak, öğretmen adaylarından bilimsel argümantasyonu için öğretimsel aktiviteler üzerinde çalışmaları istenmiştir. Küçük gruplarda herhangi bir biyoloji konusuyla ilgili bir aktivite hazırlamaları istenmiştir. Önerilen tasarımları hakkında tartışmalar yapılmış ve tartışma boyunca ortaöğretim sınıfında iyi argümantasyonun örnekleri sunulmuş ve analiz edilmiştir.

Öğretmen adaylarıyla yapılan bir diğer çalışma Munford ve Zembal-Saul, (2002) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, öğretmen adaylarının, fen öğrenenler şeklinde argümantasyonla ilgilenmelerini sağlayacak deneyimler tasarlamayı amaçlamışlardır. Ayrıca argümantasyon sayesinde, fen öğrenimi sürecinin karmaşıklığına ve fen eğitimcilerinin gözden kaçırdığı bazı yönleri göstermeyi hedeflemişlerdir. 4 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Araştırmacılar, öğretmen adayları bir fen dersinde öğrenciler şeklinde argüman yapılandırma

sürecine katıldıklarında deneyimlerinin neler olduğunu ve hazırlanan derslerde, katılımcıların argüman yapılandırma sürecini algılamalarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu belirlemeyi hedeflemişlerdir. Öğretmen adaylarına evrim, ışık ve mevsim değişimi üzerine sorular sormuşlar ve bu sorular üzerinde tartışmalar yaparak grupça delil üretmelerini, farklı türde delilleri ölçmelerini ve çiftlerine sonuçlarını sunmalarını istemişlerdir. Veri kaynaklarını, öğretmen adaylarının derslerde yapılandıkları elektronik yapıtları ve her bir üniteden sonra yapılan onlarla yapılan ikili görüşmeler oluşturmuştur. Verilerin analizi sonucunda, öğretmen adaylarının bazılarının delil ve gerekçeyi ayırmakta ve birden fazla açıklama düşünmekte zorlandığını belirlemişlerdir. Öğretmen adaylarının argüman yapılandırma sürecinin, haklı çıkarma olarak argüman yapılandırma ve yorumlama olarak argüman yapılandırma şeklinde iki ana süreci içerdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, fen sınıflarında argümantasyonun uygulamasını arttırmak için eğitimcilerin bu tip bir programı geliştirmesi ve benimsemesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar şu an ki öğretimsel içeriğin öğretmen adaylarının argüman yapılandırmayla ilgili deneyimler kazanmasını sağlamadığını fen öğrenimi için argüman yapılandırmanın yer aldığı daha kapsamlı içeriklerin oluşturulması gerektiğini önermişlerdir.

Fen öğretmen eğitiminde argümantasyon ile ilgili yapılmış çalışmalarda, öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyonu öğrenmesine, öğretmesine ve fen sınıflarında uygulamalarına ne kadar önem verildiği görülmektedir. Araştırmacılar öğretmen ve öğretmen adaylarıyla profesyonel yönden gelişmelerini sağlamak amacıyla workshoplar gerçekleştirmiş bunların sonucunda öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyonu uygulama yeterlikleri, argümantasyon becerilerinin ne derece geliştiği ve argümantasyonu uygulamadaki yetersizliklerin nedenleri gibi birçok önemli bilgiler elde etmişlerdir. Bu bilgiler ışığında, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının argümantasyonu öğrenmesi ve uygulamasının önemi, alanyazında yer alan başka çalışmalarla da vurgulanabilir.

Öğretmenlerin öğrencileri yetiştirmek için eleştirel düşünmeye, düşündürmeye ihtiyaçları vardır. Sınıf ortamlarının öğrencinin aktif bir şekilde öğrenme ortamına katıldığı, delil seçtiği, teoriyi desteklemek için delille bağlantısını kurduğu ve kendi kararlarını alan öğrencilerin yetişmesini sağlaması gerekir. Bu

noktada kanıtla ilgili bu yeteneklerin gelişmesi için argümantasyonun uygulanması gerekir (Andrews, 2005; akt: Scholtz, Braund, Hodges, Koopman, ve Lubben, 2008). Öğretmenlerin pedagojilerini, daha didaktik (tümdengelim yoluyla sonuç çıkarmak, öğretici) ve daha kontrollü durumdan öğrencilerini daha aktif bir şekilde katılmaya teşvik edecek şekilde değiştirmeleri gereklidir (Scholtz, Braund, Hodges, Koopman, ve Lubben, 2008). Var olan pedagojiyi değiştirme öğretmenlerin yeniliğe ve risk almaya açık olmasını gerektirir. Girişim çok riskli, gerçekçi veya çalışılabilir olmayan görülür. Bu tür risklere karşı öğretmenlerin eğilimini ve yeteneklerini tahmin etme, öğretmenlerin var olan bilgilerini hesaba katma ve fen öğretiminin kavramsallaştırılması için profesyonel gelişim derslerini gerektirir (Fullan, 2001; akt: Keogh ve Naylor, 2007). Öğretmenler bu yaklaşım niçin önemli, etkili bir şekilde nasıl gerçekleştirilebilir ve bu var olan beceriler üzerine nasıl yapılandırılabilir açıkça konuşarak ancak bu tür riskleri alırlar (Simon, Osborne, ve Erduran, 2003). Öğretmenlerin bu tür riskleri alarak, argümantasyonu öğretmesi için, kanıta dayalı tartışmacı aktiviteleri gerçekleştirmede gerekli becerilere sahip olması ve argümantasyon stratejilerini bilmesi gerekir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının argümantasyon öğretimi hakkında pedagojik bilgiye sahip olması ve argümantasyon süresince oluşabilecek herhangi bir zorluk için hazırlıklı olması gerekir (Zohar, 2008). Öğretmenlerin argümantasyonu daha iyi desteklemesi için, bizim eğitimsel programı (Davis ve Krajcik, 2005) ve bu karmaşık uygulamaya katılan öğretmenleri desteklemek için profesyonel gelişim workshopları tasarlamamız gerekir (Zohar, 2008). Öğretmenlerin çalışması, aktivitede gömülü bir düşünme tipi olan “uygulamalı düşünme” sayesinde başarılı, bu düşünme daha uzman olan öğretmenlerin mi program geliştiricilerin mi katılımı sayesinde arttırılır. Workshop oturumları ve okul antrenörlüğü bu tür fırsatlar sağlar, bunlar öğretmen profesyonel gelişimi için önemlidir ancak yeterli değildir. Öğretmenlerin, teori ve uygulama arasındaki ilişkiyi yansıtmalarına yardımcı olabilecek kişilerin öğretimlerinin analizi ve gözlenmesi türünde danışmanlığa ve antrenörlüğe ihtiyaçları vardır (Leithwood ve diğ., 1999; akt: Simon, Erduran, ve Osborne, 2006). Ancak öğretmen değişimi üzerine yapılmış alanyazındaki çalışmalar bunun kolay bir iş olmadığını ve profesyonel uygulamadaki değişim için ön koşulların kültürel değişim, etkili yetiştirme, yeterli zaman ve yeterli kaynak ve destek vb. olduğunu önermektedir (Fullan, 2001; akt: Keogh ve Naylor, 2007).

Her ne kadar alanyazında, böyle bir değişimin kolay olmadığı belirlense de öğretmenlerin gelişmesinde ve öğretmen adaylarının yetişmesinde birçok faktörün etkisi düşünülerek daha çok çalışmanın yapılması ve çalışmaların sonuçlarına göre yeni düzenleme ve uygulamaların gerçekleştirilmesi, hem öğretmen eğitiminde hem de öğrencilerin her anlamda gelişmesinde büyük katkıları sağlayacaktır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın nasıl gerçekleştirildiği, araştırmanın modeli, katılımcılar, örneklem, veri toplama araçları ve analiz yöntemleri açıklanmaya çalışılmıştır.

3.1 Süreç

Öğretim bölümünde, çalışmanın nasıl bir süreç içerisinde gerçekleştirildiği ve bu süreçte ne tür çalışmalar yapıldığı anlatılmıştır.

3.1.1 Workshop Programı

Çalışmaya katılan kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarına fen sınıflarında Argümantasyona dayalı derslerin nasıl gerçekleştirildiğini öğretmek ve uygulamalarla Argümantasyona dayalı ders işleyişini göstermek amacıyla bir workshop programı gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Bu amaçla yapılan alanyazın incelemesi sonunda, Osborne, Erduran, ve Simon, (2004)'un geliştirdiği Ideas, Evidence ve Argument in Science (IDEAS) isimli Workshop kitinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu tarz gelişim programları hizmet içi öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı görevlere katılmalarına fırsat sağlar (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008). Fen sınıflarında argümantasyonun gerçekleştirilmesi amacıyla King's koleji tarafından hazırlanan IDEAS paketi, *Argümana Giriş, Küçük Grup Tartışmalarını Yönetme, Argümanı Öğretme, Argümantasyon için Kaynaklar, Argümanı Değerlendirme ve Argümanı Biçimlendirme* başlıklı altı bölümden oluşmaktadır. Her bölümde amaca yönelik slaytlar, çalışma yaprakları ve öğretmenlerin gerçek sınıflardaki derslerini gösteren video klipler yer almaktadır. 24 çalışma yaprağı ve 25 slayttan oluşan ve 115 sayfa içeren IDEAS paketinde, öğretmenlerin derslerinde kullanmaları amacıyla hazırlanan 15 aktivite bulunmaktadır. Bu aktiviteler bir ders planı şeklinde hazırlanmış olup aktivitenin amacı, öğrenme amaçları, öğretim noktaları ve öğretim sırası bölümlerinden

oluşmaktadır. Çalışmada, kimya öğretmenleri ve ğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen workshop programının içeriği Tablo 3.1'deki gibidir. Workshop programında kimya öğretmenleri ve ğretmen adaylarına, farklı içeriklere sahip birçok argümantasyona dayalı aktivitenin videoları gösterilerek bunlara ait materyaller tanıtılmıştır. Bu aktivitelerden bir rnek EK D7'de verilmiştir.

Tablo 3.1: Birinci ve ikinci çalışmada gerçekleştirilen workshop programının içeriği

<i>Bölüm</i>	<i>Konular</i>	<i>Amaç</i>	<i>Ne Yapıldı?</i>
<i>Argümantasyona Giriş</i>	<ul style="list-style-type: none">• Bir Argümantasyon Dersi Nasıl Yapılır?• Delil Nedir?• Fen Bilimlerinde Argüman• Argümanları Yapılandırmak• Argümanları Yapılandıran Çocuklar	<ul style="list-style-type: none">• Argümantasyona dayalı bir dersin işlenişini tanıtmak,• Argümantasyonun neden önemli olduğunu vurgulamak,• Fen bilimlerinde argüman teriminin ne anlama geldiğini ve “argüman” kelimesinin günlük anlamının, bu çalışmada kullanılan anlamından farklı olduğunu göstermek,• Katılımcıların bilimsel argümanı yapılandırmaları için gerekli veri ve gerekçeler dizisini toplamalarını sağlamak,• Öğrencilerin argümantasyona nasıl katıldıklarını göstermek.	<ul style="list-style-type: none">• Katılımcılara argümantasyona dayalı bir fen dersinin video klipi gösterilmiş ve bununla ilgili tartışmalar yapılmıştır,• Katılımcıların bazı ifadeler hakkında kanıt sunmaları sağlanmıştır,• “Argüman nedir?” isimli çalışma kağıdı ile argümanın fen bilimlerindeki yeri, önemi ve çeşitleri vurgulanmış ve argüman kavramının anlamı ortaya çıkarılmıştır,• Örnek çalışma kağıtları ile katılımcıların argümanlarını yapılandırmaları, üzerinde tartışmaları sağlanmış ve argümanın bileşenleri tanıtılmıştır,• Katılımcılara öğrencilerin argüman yapılandırmalarına nasıl yardımcı olacakları bir video klip üzerinde tartışmalar yapılarak gösterilmiştir.
<i>Küçük Grup Tartışmalarını Yönetme</i>	<ul style="list-style-type: none">• Küçük Grup Tartışmalarının Değeri• Küçük Grup Tartışmasını Düzenleme İçin Stratejiler• Sınıfta Grup Çalışmasının Yürütülmesi	<ul style="list-style-type: none">• Küçük grup tartışmasını yapılandırma ve düzenlemesine yönelik farklı stratejileri deneme için bir fırsat sağlamak.• Küçük grup tartışmasını etkili bir şekilde yürütmek için kritik olan birkaç durumu ortaya çıkarmak.• Grup çalışması ile ilgili ortaya çıkabilecek belirli problemleri ve bunlara nasıl çözüm bulunabileceğini kavramak,• Feni öğrenmede küçük grup tartışmasının değerini ortaya çıkarmak.	<ul style="list-style-type: none">• Katılımcıların küçük grupları düzenlemenin avantaj ve dezavantajlarını önce ikili sonra dörtlü gruplar halinde tartışmaları sağlanmıştır,• Katılımcılara argümantasyona dayalı bir dersin gerçekleştirildiği iki video klip gösterilerek, öğrencilerin neler yaptıklarını tartışmaları istenmiştir,• Katılımcıların küçük grup tartışmalarına kendilerinin katılarak uygulamaları ve bunların değeri hakkında tartışmaları istenmiştir,• Katılımcılara bir video klip ile küçük grup çalışmasında yaşanan problemleri ve çözüm önerilerini tartışmaları sağlanarak önerilerde bulunulmuştur,• Bölüm sonunda, katılımcılardan kendi sınıflarında istedikleri bir küçük grup tartışma stratejisini uygulamaları ve deneyimleriyle ilgili dönüt sağlamaları istenmiştir.

Tablo 3.1. (devam)

<i>Bölüm</i>	<i>Konular</i>	<i>Amaç</i>	<i>Ne Yapıldı?</i>
<i>Argüman Öğretimi</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ön-Oturum Görevi: Küçük Grup Tartışması Stratejileri• Argüman İçin Bir Model• Sınıfta Argümana Giriş• Argümanın Başlatılması• Argümanı Sürdürme• Argümanı Toparlama• Karşıt Argüman	<ul style="list-style-type: none">• Katılımcıların küçük grup tartışması stratejilerinden birini kullanarak bir ders öğretmelerini sağlamak,• Katılımcılara Toulmin'in argüman modelini tanıtmak ve argüman örnekleri üzerinde argüman analizi yapmalarını sağlamak,• Katılımcılara argüman süreçleri ve argüman dilinin öğrencilere nasıl tanıtılabileceğini göstermek;• Katılımcılara bir öğretmenin bir aktiviteye giriş yaparken öğrenci katılımını nasıl sağladığını kavratmak ve kendilerinin uygulamasını sağlamak,• Argümanın başlatılmasına ilişkin farklı türde argüman aktivitelerini tanıtmak,• Katılımcıların iyi bir tartışmanın nasıl olduğunu, argümanı sürdürmeye yardımcı olan farklı stratejileri ve kaynakları göstermek,• Katılımcılara bir argüman aktivitesini nasıl tamamlayabileceklerini planlamaları için bir fırsat sağlamak,• Katılımcıların karşıt argüman oluşturmalarını sağlayarak karşıt argümanın değerini ve bunun öğrenme için değerini düşünmelerini sağlamak.	<ul style="list-style-type: none">• Katılımcıların uyguladıkları küçük grup stratejisi ile ilgili deneyimlerini paylaşmaları sağlanmıştır,• Çalışma kâğıtları ile Toulmin modeli açıklanmıştır,• Araştırmacı ve katılımcılar beraberce çalışarak örnek argümanlardaki bileşenleri tanımlamış ve üzerinde tartışmışlardır,• Farklı öğretmenlerin argümantasyona dayalı dersleri gösterilerek, belli sorular ışığında, bu öğretmenlerin argüman dilini nasıl kullandıkları, argümanı öğrencilere nasıl tanıttıkları hakkında tartışmalar yapılmıştır,• Katılımcılara beş farklı öğretmenin argümantasyona dayalı derslerinin başlangıç bölümleri gösterilerek, birinde yer alan aktiviteyi öğrenci gibi gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Ayrıca derslerdeki öğretmenlerin argümanı başlatmak için neler yaptıkları üzerinde düşünmeleri ve tartışmaları sağlanmıştır,• Katılımcıların dört farklı öğretmenin derslerinde argümanı sürdürmek için neler yaptıklarını düşünmeleri ve bununla ilgili düşüncelerini paylaşmaları sağlanmıştır,• Katılımcılardan ikili gruplar halinde, izledikleri iki derste oluşan argümanları nasıl toparlayacaklarını planlamaları istenmiş ve daha sonra derslerin bu bölümü gösterilerek genel bir sınıf tartışması ile planlarını karşılaştırmaları sağlanmıştır,• Katılımcıların verilen örnek argümanlara önce bireysel olarak karşıt argüman oluşturmaları daha sonra çiftler halinde bunları karşılaştırmaları sağlanarak bunlarla ilgili genel bir sınıf tartışması yapılmıştır.

Tablo 3.1. (devam)

<i>Bölüm</i>	<i>Konular</i>	<i>Amaç</i>	<i>Ne Yapıldı?</i>
<i>Argümantasyon İçin Kaynaklar</i>	<ul style="list-style-type: none">• Argümantasyonu Başlatma Yolları• Yazılı Argümanı Kullanma• Yazılan Argümanı Destekleme: Öğretim Stratejileri	<ul style="list-style-type: none">• Argümantasyonu desteklemek için olası bir dizi yapıyı tanıtmak ve başka bir içeriğe nasıl uyarlanabileceğini düşünmek için bir fırsat sağlamak• Katılımcıların yazılı argümanları nasıl desteklenebildiğini anlamalarını ve bununla ilgili bilgilerini geliştirmek,• Katılımcıların yazılı argümanın önemli olduğunu anlamalarını sağlamak ve bir yazılı argümanı yapılandırmalarını sağlamak.• Katılımcılara yazılı argümanların nasıl kullanıldığını ve sınıfta nasıl sunulduğunu göstermek.	<ul style="list-style-type: none">• Katılımcılara argümantasyon için uygun altı yapı tanıtılmıştır. Katılımcılar çiftler halinde bazı sorular ışığında, bu yapılar üzerinde çalışmışlardır. Daha sonra çiftler düşüncelerini paylaşmış ve bu yapıları farklı bir konuda hazırlayarak sunmuşlardır.• Katılımcılar önce bireysel olarak örnek bir senaryoya dayalı olarak bir argüman yazma sürecine katılarak çalışmış daha sonra dörtlü gruplar halinde düşüncelerini paylaşmışlardır. Bu süreçte bazı sorularla genel bir tartışma yapılmıştır.• Katılımcılara üç argüman örneği verilerek önce bireysel olarak incelemeleri istenmiştir. Sonra dörtlü gruplar halinde, her bir yazılı şablonu kullanabilecekleri iki fen dersini düşünmeleri ve tartışmaları istenmiştir. Daha sonra bazı sorular eşliğinde, argüman yazma ve yazılan argümanı destekleme ile ilgili tartışmalar yapılmıştır.• Katılımcılara öğretmenlerin yazılı bir şablonu sınıfındaki çocuklara tanıttığı üç video klip sırasıyla gösterilmiş ve her bir videodan sonra hazırlanan sorular üzerinde düşünmeleri istenmiştir.

Argümanı Değerlendirme

- Katılımcılar için, öğrencilerin sözlü ve yazılı argümanlarının içeriğini değerlendirmesine ilişkin bir kriter seti oluşturmak,
 - Öğrencilerin çalışma örneklerindeki argümanların kalitesini değerlendirmek için bir kriter seti oluşturmak,
 - Katılımcılara argümanı değerlendirmeyi desteklemek için ne tür stratejilerin kullanıldığını göstermek ve bunları denemelerini sağlamak,
 - Katılımcıların öğrencilerin yazılı çalışmasına biçimlendirici dönüt sağlamalarına ilişkin stratejiler hakkında düşünmelerini sağlamak.
- Katılımcılardan üçlü ve dörtlü gruplarda, bazı sorular eşliğinde öğrenci çalışmalarını değerlendirmeleri istenmiş ve genel bir tartışma ile düşünceleri kaydedilmiştir.
 - Katılımcılardan öğrencilerin yazdıkları örnek argümanları bazı kriterlere göre nasıl ölçülebileceğini gruplarında tartışmaları, çiftler halinde argüman bileşenlerini tanımlamaları ve diğer çiftlerle paylaşımları istenmiştir.
 - Katılımcılara bir video klip gösterilerek buradaki konuşmaların kopyasının yer aldığı iki çalışma kağıdı verilmiştir. Önce bireysel sonra dörtlü gruplar halinde çalışarak bu konuşmalardaki bileşenleri tanımlamaları istenmiş ve genel bir tartışma yapılmıştır.
 - Katılımcılara iki video gösterilmiş ve buradaki öğretmenlerin öğrencilerin kaliteli bir argümanın nasıl olduğunu anlamalarını sağlamak için neler yaptığını tartışmaları istenmiştir.
 - Katılımcıların videolardaki öğrenci ve öğretmen rolünü oynayarak bazı stratejileri denemeleri istenmiş ve genel bir tartışma yapılmıştır.

Argümanı Biçimlendirme

- Katılımcıların argümantasyon öğretmede biçimlendirmenin rolünü düşünmelerini sağlamak,
 - Katılımcıların öğrencileriyle kullanılabilecekleri model argümanları düşünmelerini sağlamak,
 - Sınıfta karşıt argümanları biçimlendirme için bazı stratejileri tanıtmak,
 - Katılımcıların karşıt argüman düşünmelerini sağlamak,
 - Sınıfta karşıt argüman oluşumunun nasıl desteklendiğini göstermek.
- Katılımcılara iki video klip gösterilmiş ve öğretmenlerin argümanı nasıl biçimlendirdiğini sorular eşliğinde tartışmaları sağlanmıştır.
 - Katılımcılara bir slayt gösterilmiş önce bireysel olarak argümanları yapılandırılmaları daha sonra fikirlerini paylaşmaları ve üç örnekteki argümanların yapısı arasındaki farklılıkları tartışmaları sağlanmıştır.
 - Katılımcılara argüman örnekleri verilerek bunlara karşıt argüman düşünmeleri istenmiştir. Karşıt argüman oluşturmanın zorluğu hakkında genel bir tartışma yapılmıştır.
 - Katılımcılara bir video klip gösterilmiş ve klipteki öğretmenin karşıt argümanların oluşumunu nasıl teşvik ettiği konusunda genel bir tartışma yapılmıştır.

3.1.1.1.1 Sınıfta Argümantasyonu Gerçekleştirmek İçin Yapılan Küçük Grup Tartışma Türleri

Sınıfta argümantasyonun gerçekleştirilmesi için öğrencilerin hem birbirleriyle hem öğretmenleriyle karşılıklı etkileşimde bulunmaları ve fikirlerini açıkça belirtmelerini sağlayıcı sosyal ortamların sağlanması gerekmektedir. Grup tartışmaları, öğrencilerin böyle bir ortamda tartışmalarını, başka insanların fikirlerini dinleyerek karşı iddiada bulunmalarını, onların fikirlerini değerlendirmelerini ve kendilerine güven kazanmalarını sağlayıcı ortamlardır. Osborne, Erduran, ve Simon, (2004a) sınıfta yapılan grup tartışmaları için aşağıdaki teknikleri önermişlerdir (akt: Yeşiloğlu, 2007). Workshop programının ikinci bölümünde, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarına sınıflarında öğrencilerin küçük grup tartışmalarını düzenlemeleri amacıyla IDEAS kitinde yer alan tartışma türleri tanıtılmıştır.

Çift Konuşması

Kalabalık sınıflarda bile düzenlemesi kolay olan bir tekniktir. Yüksek düzey katılımı desteklemek ve tartışmaların son derece odaklı olduğundan emin olmak için idealdir. Öğrenmenin ilk aşamalarında öğrencilerin önceki dersteki çalışmayı hatırlamaları, sorular üretmeleri, bir parça yazımı planlamak için birlikte çalışmaları, bir argüman oluşturmaları veya verilerin anlamını analiz etmeleri için kullanılır.

Çiftler Dörtlere

Öğrenciler çiftler içinde birlikte çalışırlar- belki arkadaşlık, belki kız-erkek, vb. sonra her çift düşünceleri açıklamak ve karşılaştırmak için başka bir çiftle birleşir.

Dinleme Üçlüleri

Öğrenciler üç kişilik gruplar içinde çalışırlar. Her bir öğrenci konuşmacı, soru soran veya kaydedici rolü alır. Sonra konuşmacı bir şeyleri açıklar, bir argüman oluşturur veya bir görüşü ifade eder. Soru sorucu sorgular ve aydınlatma ister. Kaydedici notlar alır ve konuşmanın sonunda bir rapor verir. Bir dahaki sefere roller değiştirilir.

Elçiler

Gruplar ödevi yaptıktan sonra, her gruptan bir kişi ‘elçi’ olarak seçilip, bu elçi diğer grupların ne düşündüğünü, neye karar verdiğini ve ne başardığını öğrenmek için bu gruplara gider. Elçi daha sonra orijinal grubuna döner ve geri dönüt verir. Bu, sıkıcı ve basmakalıp ‘geri bildirim’ oturumlarından kaçınmak için etkili bir yoldur. Ayrıca, elçinin dil kullanımı üzerine ‘baskı’ yaratır ve aktif dinleyici grupları oluşturur.

Rol Oynama

Bu tekniğin avantajı her grup üyesinin rol almasını ve başka birini görmesini zorunlu kılmasıdır. İyi bir rol oynama, bireyler başka birisinin dünyayı nasıl görebileceğini başarılı bir şekilde düşündüklerinde gerçekleşir. Minimum olarak, iyi briefing kartları ve açık bir sonuç gerektirir. İyi yapıldığında, iyi kalitede argüman oluşturulur ve farklı perspektiflerin fark edilmesini sağlar.

3.1.1.1.2 Sınıfta Tartışmayı Sağlayacak Stratejiler

Workshop programında, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarına, argümantasyona dayalı derslerde öğrencilerin tartışmasını sağlamak amacıyla kullanabilecekleri IDEAS kitinde örnekleri yer alan, ifadeler tablosu, öğrenci fikirlerini gösteren kavram haritası, öğrencilerin yaptığı bir fen deneyi raporu, yarışan teoriler-karikatürler, yarışan teoriler-hikaye, yarışan teoriler-fikirler ve kanıt, bir argüman oluşturma, tahmin et-gözle-açıkla ve bir deney tasarlama şeklinde sınıf içi stratejiler tanıtılmıştır. Bu stratejilerin nasıl gerçekleştirildikleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

İfadeler Tablosu

Öğrencilere bir fen konusuyla ilgili ifadeler tablosu verilir. Tabloda yer alan bu ifadelere katılıp katılmadıkları sorulur ve seçimleri hakkında tartışmaları istenir. Bu Gilbert ve Watts’ın fiziksel olaylar üzerine yaptıkları çalışmalarından geliştirilmiştir (akt: Osborne, Erduran, ve Simon, 2004a).

Öğrenci Fikirlerini Gösteren Kavram Haritası

Alanyazında yer alan çalışmalara göre öğrencilere bir fen konusundaki kavramlardan oluşturulmuş bir kavram haritası dağıtılır. Daha sonra öğrencilerden bireysel ve grup olarak kavram haritalarındaki kavramların ve bağlantıların bilimsel olarak doğru olup olmadığını tartışmaları ve seçimleri için argümanlar ve nedenler sunmaları istenir. Bu, kavram haritasının yaygın kullanımının bir uyarlamasıdır (Osborne, 1997, akt: Osborne, Erduran, ve Simon, 2004a).

Öğrencilerin Yaptığı Bir Fen Deneyi Raporu

Öğrencilere başka bir öğrencinin deney kayıtları ve sonuçları verilir. Deneyle ilgili tartışma ortamı oluşturmak için bazı bilgilerin eksik veya hatalı olduğu bir deney raporu verilir ve öğrencilerden deney hakkında ne düşündüklerini ve sonuçların nasıl ve niçin geliştirilebileceğine dair fikirlerini tartışmaları istenir. Bu fikir Goldsworthy, Watson ve Wood-Robinson'ın (2000) çalışmasından çıkarılmıştır (akt: Osborne, Erduran, ve Simon, 2004a).

Yarışan Teoriler-Karikatürler

İki veya daha fazla yarışan teori bir karikatür tarzında öğrencilere verilir. Hangi teoriye neden inandıklarını açıklamaları istenir. Öğrencilerin bilimsel düşünme ile uğraşmaları için mükemmel bir uyarıcı olarak görülen bu strateji Keogh ve Naylor'ın çalışmasından çıkarılmıştır (akt: Osborne, Erduran, ve Simon, 2004a).

Yarışan Teoriler-Hikâye

Yarışan teoriler öğrencilere bir gazetede verilen hikâye tarzında verilir ve öğrencilerden hikâyeyi destekleyen kanıtı inanıp inanmadıkları ve hangisine neden inandıklarına dair nedenlerini sunmaları istenir (akt: Osborne, Erduran, ve Simon, 2004a).

Yarışan Teoriler-Fikirler ve Kanıt

Bu yaklaşımda, öğrencilere fiziksel bir olay iki yarışan teori halinde verilir. Bir teoriyi, diğerini, her ikisini destekleyen veya hiç birini desteklemeyen kanıt ifadeleri sağlanır. Küçük gruplar halinde öğrencilerden kanıtın her bir parçasını

düşüncelerini ve bunun rolünü ve önemini değerlendirmeleri istenir. Sonuç olarak, bir fikri veya başkasını tartışmak için kanıtları kullanmak zorundadırlar. Bu fikir Solomon (1991) ve Solomon, Duveen ve Scoot'un (1992) çalışmalarından uyarlanmıştır (akt: Osborne, Erduran, ve Simon, 2004a).

Bir Argüman Oluşturma

Öğrencilere “gece ve gündüz dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi sonucu oluşur” gibi fiziksel bir olayın açıklaması ve birkaç veri ifadesi (genellikle dört) verilir. Daha sonra hangi ifadenin olay için en güçlü açıklamayı sağladığını ve seçtikleri ifade ile ilgili nedenlerini tartışmaları istenir. Bu fikir Garratt ve diğerlerinin (1999) çalışmasından uyarlanmıştır (akt: Osborne, Erduran, ve Simon, 2004a).

Tahmin Et-Gözle-Açıkla

White ve Gunstone'un (1992) çalışmasından çıkarılan bu aktivitede öğrenciler bir olayı görmeden önce küçük gruplar halinde olayda ne olacağını tahmin ederler ve bu tahminleriyle ilgili olarak tartışırlar. Olay gösterildikten sonra ortaya çıkan sonuç tahminlerinden farklı ise ilk oluşturdukları argümanlarını yeniden düşünerek değerlendirmeleri istenir. Tartışma, tahminleri için ileri sürdükleri teoriye ve bunu desteklemek için kanıtlarına odaklanır (akt: Osborne, Erduran, ve Simon, 2004a).

Bir Deney Tasarlama

Öğrencilerden “gümüş bir ısıtıcı daha hızlı soğur” gibi bir hipotezi test etmeleri için bir deney tasarımları istenir. Öğrencilerin tasarımlarının sadece ne tür değişkenlerin ölçülmesi gerektiğini değil aynı zamanda elde edilen verilerin güvenilirliğini sağlamak için hangi aşamaların hangi sıklıkta yapılması gerektiğini de belirtmeleri gerekmektedir. Daha sonra her iki grup alternatif prosedürler önermek ve bu prosedürlerin faydalarını tartışmak için hazırladıkları tasarımlarını diğer gruplarla tartışırlar (akt: Osborne, Erduran, ve Simon, 2004a).

Workshop programının etkinliğini arttırmak ve araştırmacının bu konuda deneyimini geliştirmek amacıyla, workshop programları farklı katılımcılarla, birinci ve ikinci olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.1.1.2 Birinci alışmanın Kapsamı

Birinci alışma öncesinde, workshop programı hazırlanırken, Osborne, Erduran, ve Simon, (2004)'un geliştirdiği Ideas, Evidence ve Argument in Science (IDEAS) isimli Workshop kiti Londra King's Kolejinden getirilmiş ve workshop kitinde yer alan yazılı materyaller araştırmacı tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve çeviriler danışman tarafından tekrar incelenmiştir. Workshop kitinde yer alan sözel kısımlar ise 7 yıl İngiltere'de eğitim gören bir ğretim elemanı tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Yapılan eviriler araştırmacılar tarafından kontrol edilmiştir. Workshop programının orijinaline bağlı kalarak "Argümana Giriş", "Küçük Grup Tartışmalarını Yönetme", "Argüman ğretimi", "Argümantasyon İçin Kaynaklar", "Argümanı Değerlendirme" ve "Argümanı Biçimlendirme" şeklinde 6 başlık altında yürütülmesine karar verilmiştir. Bu başlıklar altında, katılımcılara fen sınıflarında Argümantasyonun nasıl gerçekleştirildiği örnek ders videoları gösterilerek bu derslerin yürütülmesi ile ilgili tartışmalar yapılarak workshop gerçekleştirilmiştir. Birinci workshop programı her hafta 3 saat çalışılarak toplam 9 haftada gerçekleştirilmiştir.

3.1.1.3 İkinici alışmanın Kapsamı

İlk workshop programının gerçekleştirilmesinden sonra, kimya öğretmenleri ve ğretmen adaylarıyla yapılan workshop programı ile ilgili görüşmeler ve workshop programını gerçekleştiren araştırmacının elde ettiği deneyimler sonucunda ikinci workshop programında bazı düzenlemeler yapılması gerektiği görülmüştür. Bu düzenlemeler, ikinci workshop çalışması için, İngilizce sunulan ve araştırmacının sözel olarak çevirisini yaptđđı Ideas, Evidence ve Argument in Science (IDEAS) isimli Workshop kitinde yer alan İngilizce konuşmalara Türkçe alt yazılar

yazılmıştır. Workshop programına, argümantasyona dayalı kimya derslerinin içeriğine uygun kimya ile ilgili örnek aktiviteler ilave edilmiştir.

İkinci workshop programı toplam 6 haftada gerçekleştirilmiştir. Altı haftalık workshop programının ilk üç haftasında, haftada bir kez olmak üzere üç saatlik workshop çalışması yapılmış kalan üç haftada ise haftada iki gün üçer saatlik workshop çalışması gerçekleştirilmiştir. Böylece ikinci workshop programı toplam 27 saatte tamamlanmıştır.

3.2 Araştırma Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmanın kapsamlı bir tanımını yapmak güç ise de bir takım temel özelliklerinden bahsetmek mümkündür. Nitel araştırmalar, özellikle katılımcının, olayların ve katılımcının içinde yer aldığı durumların anlamını anlamayı sağlar. Nitel araştırmada, yalnızca fiziksel olaylar ve davranışlar değil, kişilerin bunları nasıl algıladığı ve bu anlayışların davranışları nasıl etkilediği ile de ilgilenir. Bu araştırma yönteminde bir hipotezi kabul etmek ya da reddetmek amacıyla veri ya da delil toplanmaz, elde edilen veriler sayılarla değil, sözlerle ve resimlerle ifade edilir (Bickman, L. Ve Rog, D., 1998; akt: Selvi ve Yakışan, 2004).

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması gerçekleştirilmiştir. Durum çalışması, bir sınıf, bir mahalle, bir örgüt gibi doğal çevre içinde gerçekleştirilir ve çalışmaya konu olan ortam veya olayların bütüncül bir yorumunu hedefler. Durum çalışmasını diğer araştırma türlerinden ayıran en önemli özelliği, ‘nasıl’ ve ‘niçin’ sorularını temele alması, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayı derinliğine incelemesine olanak vermesidir. Bu nedenlerden dolayı, çalışmada kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı dersleri nasıl gerçekleştirdiklerini, nasıl bir sınıf ortamı oluşturduklarını, bireysel farklılıkların böyle bir sınıf ortamını sağlamada nasıl bir etkiye sahip olduğunu, öğrencileri böyle bir sınıf ortamı sağlamak için nasıl teşvik ettiklerini görmek ve ayrıntılı bilgiler elde etmek amacıyla durum çalışması tercih edilmiştir.

3.3 Katılımcılar

Araştırma birinci ve ikinci çalışma şeklinde iki bölümde gerçekleştirildiği için katılımcıların tanıtılması ayrı ayrı verilmiştir. Birinci çalışmaya katılan kimya öğretmenleri ve kimya öğretmen adayları ayrı ikinci çalışmaya katılan kimya öğretmenleri ve kimya öğretmen adayları ayrı bir başlık altında sunulmuştur.

3.3.1 Birinci Çalışmada Yer Alan Katılımcılar

Çalışmaya katılacak kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarının belirlenmesi için, Balıkesir ili merkezdeki ortaöğretim kurumlarında görev yapan kimya öğretmenleri belirlenmiş, çalışmaya katılıp katılmayacakları konusunda telefonla ön görüşmeler yapılmış ve çalışmaya katılabileceğini ifade eden ve daha önce Argümantasyonla ilgili bir çalışmada yer almayan 9 kimya öğretmeni belirlenmiştir. Daha sonra bu belirlenen 9 kimya öğretmenin her biri ile yüz yüze görüşülüp, hem workshop programı hakkında daha ayrıntılı bilgi verilmiş, hem de workshop programı ile öğretmenlerin ders programları zaman uygunluğu açısından karşılaştırılmıştır. Sonuçta iki kimya öğretmenin çalışmaya katılabileceği anlaşılmıştır.

Kimya öğretmenlerini belirleme çalışmaları ile eş zamanlı olarak kimya öğretmen adaylarının belirlenmesi çalışması da yürütülmüştür. Bu aşamada kimya öğretmen adaylarına “Okul Deneyimi II” dersi kapsamında, çalışma ile ilgili tanıtım bilgisi verilmiş ve çalışmaya katılmaya gönüllü öğrencilerin araştırmacı ile görüşebilecekleri söylenmiştir. Gönüllü beş kimya öğretmen adayı ile yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda üç öğretmen adayının birinin sağlık problemi yaşaması, diğerlerinin okul dışındaki zamanlarda çalışmalarından dolayı ancak iki kimya öğretmen adayı çalışmaya dâhil edilmiştir.

Sonuç olarak, birinci çalışmada, iki kimya öğretmeni ve iki kimya öğretmen adayı olmak üzere dört katılımcı yer almaktadır. Kimya öğretmenleri Ö1 ve Ö2 olarak kimya öğretmen adayları ise ÖA1 ve ÖA2 olarak kodlanmıştır. Katılımcılardan Ö1 kodlu kimya öğretmeni Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliği mezunu olup 23 yıldır ortaöğretim kurumlarında

kimya öğretmenliği yapmaktadır. Şu anda, Balıkesir ilinde yer alan bir Anadolu Lisesinde görevini sürdürmektedir. Ö2 kodlu kimya öğretmeni ise Eğitim Enstitüsü Fizik-Kimya- Biyoloji (FKB) bölümü mezunu olup yaklaşık 25-30 yıldır ortaöğretim kurumlarında kimya öğretmenliği yapmaktadır. Şu anda Balıkesir ilindeki düz lise seviyesinde bir Ortaöğretim kurumunda görevini sürdürmektedir. Daha önceden her iki katılımcıda bu tarz bir çalışmaya katılmadıklarını belirtmişlerdir.

Kimya öğretmen adayları ise Balıkesir üniversitesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Kimya öğretmenliği beşinci sınıf öğrencisidir. Bu döneme kadar öğretmen adayları lisans eğitim süresince Öğretmenlik Mesleğine Giriş, Gelişim ve Öğrenme, Öğretimde Planlama ve Değerlendirme, Sınıf yönetimi isimli eğitim derslerini, Okul Deneyimi-I-II, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Kimya Eğitiminde İnternet Tabanlı Öğrenme, Kimyada Özel Öğretim Yöntemleri-I-II isimli alan eğitimi derslerini almışlardır. Öğretmen adaylarından ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayı lisans eğitimini sürdürürken aynı zamanda il içerisindeki bir dershanede stajyer öğretmen olarak çalışırken, ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayının ise böyle bir deneyimi yoktur. Her iki kimya öğretmen adayı da “Okul Deneyimi I ve II” dersi kapsamında farklı liselerde ama düz lise seviyesinde olan okullarda ve aynı öğretim elemanı ile çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Daha önceden her iki katılımcıda bu tarz bir çalışmaya katılmamışlardır.

3.3.2 İkinci Çalışmada Yer Alan Katılımcılar

İkinci çalışmada da birinci çalışmaya benzer şekilde katılımcılar belirlenmeye çalışılmıştır. Kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarının belirlenmesi için ön görüşmeler yapılmıştır. Bu amaçla, Balıkesir ili merkezdeki ortaöğretim kurumlarında görev yapan 7 kimya öğretmeni belirlenmiş, çalışmaya katılıp katılmayacakları konusunda telefonla ön görüşmeler yapılmış ve çalışmaya katılabileceğini ifade eden ve daha önce Argümantasyonla ilgili bir çalışmada yer almayan dört kimya öğretmeni belirlenmiştir. Daha sonra bu belirlenen üç kimya öğretmenin her biri ile yüz yüze görüşülüp hem workshop programı hakkında daha ayrıntılı bilgi verilmiş hem de workshop programı ile öğretmenlerin ders programları zaman uygunluğu açısından karşılaştırılmıştır. Sonuçta üç kimya öğretmenin

çalışmaya katılabileceği belirlenmiş ve ikinci workshop programına başlanmıştır. Ancak workshop programının başlamasından iki hafta sonra bir kimya öğretmeninın tayininin çıkması nedeniyle iki kimya öğretmeni ile çalışmaya devam edilmiştir.

Kimya öğretmen adayları da eş zamanlı olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu aşamada üç kimya öğretmen adayına çalışma ile ilgili tanıtım bilgisi verilmiş ve çalışmaya katılmaya gönüllü öğrencilerin araştırmacı ile görüşebilecekleri söylenmiştir. Gönüllü üç kimya öğretmen adayı ile yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda iki kimya öğretmen adayının çalışmaya katılabileceği anlaşılmıştır.

Sonuç olarak ikinci çalışmada, ikisi deneyimli kimya öğretmeni ikisi kimya öğretmen adayı olmak üzere dört katılımcı yer almaktadır. Öğretmenler Ö3 ve Ö4 olarak öğretmen adayları ise ÖA3 ve ÖA4 olarak kodlanmıştır. Katılımcılardan Ö3 ve Ö4 kodlu kimya öğretmenleri Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliği mezunu olup Ö3 kodlu kimya öğretmeni 16 yıldır, Ö4 kodlu kimya öğretmeni ise 18 yıldır ortaöğretim kurumlarında kimya öğretmenliği yapmaktadır. Ö3 kodlu kimya öğretmeni Balıkesir ilinde yer alan bir Anadolu lisesinde görevini sürdürürken Ö4 kodlu kimya öğretmeni Balıkesir ilindeki düz lise seviyesinde bir Ortaöğretim kurumunda görevini sürdürmektedir. Her iki katılımcının da bu tarz bir workshop çalışmasına daha önce katılmadıkları belirlenmiştir.

İkinci çalışmaya katılan her iki kimya öğretmen adayı (ÖA3 ve ÖA4) Balıkesir Üniversitesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi, Kimya Öğretmenliği beşinci sınıf öğrencisidir. Bu döneme kadar öğretmen adayları “Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi”, “Rehberlik” ve “Laboratuvar Yönetimi” ve “Öğretmenlik Uygulaması” dersleri dışında tüm alan eğitimi derslerini tamamlamışlardır. Öğretmen adaylarının her ikisi de bu dönem içerisinde “Öğretmenlik Uygulaması”nı bir Anadolu Öğretmen lisesinde gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen adaylarının da daha önce bu tarz bir workshop çalışmasına katılmadıkları belirlenmiştir.

3.4 Çalışma Grubu

Araştırma birinci ve ikinci çalışma şeklinde iki bölümde gerçekleştirildiği için katılımcıların argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirdikleri okullar ve sınıflara ait bilgiler, iki ayrı başlık altında verilmiştir.

3.4.1 Birinci Çalışma Grubu

Birinci çalışmada yer alan kimya öğretmenleri Argümantasyona dayalı kimya derslerini görev yaptıkları okullarda gerçekleştirirken, kimya öğretmen adayları okul deneyimi II kapsamında devam ettikleri okullarda gerçekleştirmişlerdir. Kimya öğretmenlerinden Ö1 kodlu öğretmenin okulu Anadolu Lisesi, diğer kimya öğretmeni ve kimya öğretmen adaylarının okulları düz lise seviyesindedir. Tablo 3.2’de birinci çalışmada yer alan okullara ve öğrencilere ait tüm bilgiler yer almaktadır.

Tablo 3.2: Birinci çalışma grubuna ait bilgiler

<i>Öğretmen/Öğretmen Adayı</i>	<i>Okul</i>	<i>Sınıf</i>	<i>Öğrenci Sayısı</i>
Kimya Öğretmeni (Ö1)	Muharrem Hasbi Anadolu Lisesi	11B	18
Kimya Öğretmeni (Ö2)	Ticaret Odası Lisesi	9A	29
Kimya Öğretmen Adayı (ÖA1)	Balıkesir Lisesi	11C	21
Kimya Öğretmen Adayı (ÖA2)	Ticaret Odası Lisesi	9B	27

3.4.2 İkinci Çalışma Grubu

Asıl çalışmada yer alan kimya öğretmenleri Argümantasyona dayalı kimya derslerini görev yaptıkları okullarda gerçekleştirirken, kimya öğretmen adayları öğretmenlik uygulaması kapsamında devam ettikleri okullarda gerçekleştirmişlerdir. Kimya öğretmenlerinden Ö3 kodlu öğretmenin okulu Anadolu Lisesi, diğer kimya öğretmenin okulu ise düz lise seviyesindedir. ÖA3 ve ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayları ise Anadolu Öğretmen lisesinde Argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirmişlerdir. Tablo 3.3’de asıl çalışmada yer alan okullara ve öğrencilere ait tüm bilgiler yer almaktadır.

Tablo 3.3: İkinci çalışma grubuna ait bilgiler

<i>Öğretmen/Öğretmen Adayı</i>	<i>Ortaöğretim Okul Türü</i>	<i>Sınıf</i>	<i>Öğrenci Sayısı</i>
Kimya Öğretmeni (Ö3)	İnebey Anadolu Lisesi	10C	24
Kimya Öğretmeni (Ö4)	Adnan Menderes Lisesi	11A	34
Kimya Öğretmen Adayı (ÖA3)	İstanbulluoğlu Anadolu Öğretmen Lisesi	11B	15
Kimya Öğretmen Adayı (ÖA4)	İstanbulluoğlu Anadolu Öğretmen Lisesi	11A	19

3.5 Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak için birçok veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu araçlardan birçoğu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Aşağıda veri toplamak için kullanılan araçlar tek tek tanıtılmıştır.

3.5.1 Video Kayıtları

Birinci çalışmada katılımcılar Argümantasyona dayalı toplam üç ders ikinci çalışmada ise Argümantasyona dayalı toplam dört ders gerçekleştirmişlerdir. Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya dersleri video kamera kullanılarak kaydedilmiştir. Video kayıtları izlenerek kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerini nasıl gerçekleştirdikleri, öğrencileri argümantasyon sürecine katmak için nasıl teşvik etmeye çalıştıkları ve öğrencilerle nasıl bir etkileşim içerisine girdiklerini gözlemlenmeye çalışılmıştır.

3.5.2 Ders Gözlemleri

Gözlem nitel araştırmalarda en yaygın olarak kullanılan veri toplama yöntemlerinden biridir. Gözlem, herhangi bir ortamda ya da kurumda oluşan davranışı ayrıntılı olarak tanımlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Nitel araştırmalarda, gözlem ile araştırmaya konu olan olay, olgu ve durumlara ilişkin

derinlemesine incelemeler yapılarak araştırılan durum ile ilgili ayrıntılı yorum ve anlamlar ortaya çıkarılmaya çalışılır.

Gözlemler Bailey (1982), tarafından iki ana grupta toplanmıştır. Bu gruplardan ilki doğal ortamında gerçekleştirilen alan çalışması ikincisi ise yapay veya laboratuvar ortamında gerçekleştirilen yapay çalışmalardır. Bu grupları ise yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olarak ikiye ayırmıştır. *Yapılandırılmamış alan çalışmasında*, gözlemler doğal ortamlarında olup araştırmacılar katılımcı bir gözlemci olarak bu ortamda bir fiil katılarak gözlem yapmaktadır. *Yapılandırılmış alan çalışmasında* ise araştırmacı doğal ortama katılımcı bir şekilde değil dışarıdan bir gözlemci olarak katılır ve doğal ortamda elde ettiği verileri test etmeye çalışmaktadır. *Yapılandırılmamış laboratuvar çalışmasında*, araştırmacı dışarıdan bir gözlemci olarak laboratuvar veya yapay ortamda bulunan bireyleri belli bir standartlaştırılmış gözlem formu olmadan gözlemlemeye çalışır. *Yapılandırılmış laboratuvar çalışmasında* ise araştırmacı dışarıdan bir gözlemci olarak tamamen kontrollü bir laboratuvar ortamında bireyleri gözlemler ancak bu tür bir gözlemden araştırmacı önceden hazırlanmış, ankete benzer bir gözlem formu kullanarak gözlemini gerçekleştirir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Çalışmada hem birinci hem de ikinci workshop programı öncesi deneyimli kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının sınıflarında derslerini nasıl gerçekleştirdiklerini görmek amacıyla dersleri gözlemlenmiştir. Ayrıca workshop programı sonrası kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya dersleri gözlemlenmiştir. Bu gözlemler için dersler kendi doğal ortamlarında yapılandırılmış bir gözlem formu kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.5.2.1 Workshop Programı Öncesi Gözlem

Kimya öğretmenleri ve kimya öğretmen adaylarının ders işleyişlerini görmek amacıyla bir ders saati dersleri gözlemlenmiştir. Workshop programı öncesi ders gözlemleri için, gözlemden bir hafta önce randevu alınmış ve katılımcıların derslerinin gözlemleri birinci ve asıl workshop programına başlamadan bir hafta önce gerçekleştirilmiştir. Kimya öğretmenlerinin dersleri görev yaptıkları okullarda,

kimya öğretmen adaylarının ders gözlemleri ise, okul deneyimi/öğretmenlik uygulaması için gittikleri okullarında gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının ders gözlemleri için, uygulama öğretmenlerinden ders anlatımı için hem izin, hem de randevu alınmıştır. Tüm katılımcılar 40 dakikalık kimya derslerinde gözlemlenmiştir.

3.5.2.2 Workshop Programı Sonrası Gözlem

Katılımcıların Argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdikleri dersleri gözlemlemek amacıyla iki gözlem formu kullanılmıştır. Bu gözlem formlarından ilki araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup, ikinci gözlem formu alanyazından (Simon, Erduran, ve Osborne, 2006) alınmıştır.

3.5.2.2.1 Birinci Gözlem Formu (Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu)

Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu (ADDGF) araştırmacı tarafından birinci workshop programının yürütülmesi sırasında geliştirilmiştir. Gözlem formunda yer alan bölümlere ve ifadelere, birinci workshop programında yer alan bölüm başlıkları ve bu workshop programı sırasındaki Argümantasyona dayalı derslerin analizleri göz önüne alınarak karar verilmiştir.

“*Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu (ADDGF)*” öğretmenin bir argümantasyona dayalı dersin planlamasına, hazırlığına, yürütülmesine, yönetilmesine ve toparlanmasına yönelik ne kadar yeterli olduklarını ortaya koymayı sağlayan bir gözlem formudur. *Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu*, “Argümantasyon için Gerekli Stratejiler”, “Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları”, “Argümanı Başlatma”, “Argümanı Sürdürme” ve “Argümanı Toparlama” şeklinde beş bölümden oluşmaktadır. Gözlem formu ilk üç bölümü 4, dördüncü bölümü 13 ve beşinci bölümü 3 olmak üzere toplam 28 ifade içermektedir. Her bir ifadenin puanlanması için, ifadelerin karşısına üç kriter yazılmıştır. Her bir kriter o davranışın görünme, görünmeme yada kısmen görünme durumuna göre 0, 1 ve 2 şeklinde derecelendirilmiştir. Gözlem formundaki bölümlerden “Argümantasyon için Gerekli Stratejiler” bölümü dersin hazırlığı aşaması ile ilgili iken geri kalan bölümler ders

sırasında öğretmenin argümantasyonun gerçekleştirilmesi sırasındaki eylemlerin gözlenmesi ile ilgilidir. “Argümantasyon için Gerekli Stratejiler” bölümünde toplam dört ifade yer alıp bu ifadeler öğretmenin argümantasyona dayalı dersi hazırlarken dersi planlaması ve argümantasyonun doğasına uygun materyal hazırlaması ile ilgilidir. Bu bölümde toplam dört ifade yer aldığı için alınabilecek en yüksek puan 8’dir. “Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları” bölümü ise öğretmenin öğrencilerin tartışmaları sırasında belirlediği küçük grup tartışma stratejileri, tartışmaya öğrenci katılımını sağlama ve tartışma zamanı ile ilgili toplan dört ifadeden oluşmaktadır. Bu nedenle, bu bölümden de yine alınabilecek en yüksek puan 8’dir. Gözlem formunun üçüncü bölümü olan “Argümanı Başlatma” ise öğretmenin uygun bir dille öğrencilere argümanı bileşenleriyle örneklendirerek nasıl tanıttığı, özelliklerini nasıl açıkladığı ve dersin girişinde ilgiyi arttırmak için ne tür bir argümanı başlatma stratejisi izlediğinin gözlendiği dört ifade yer almakta olup alınabilecek en yüksek puan 8’dir. Dördüncü bölüm olan “Argümanı Sürdürme” bölümü ise toplam 13 ifadeden oluşmaktadır. Bu bölümden alınabilecek en yüksek puan 26’dır. Bu ifadelerle, öğretmenin argümantasyona dayalı derste öğrencilerin tartışırken kaliteli argüman oluşturmaları için nasıl sorular sorduğu, öğrencileri sorularıyla nasıl yönlendirdiği, argümanların değerlendirilmesine yönelik neler yaptığı ve zengin bir tartışma ortamı sağlayıp sağlamadığını gözlenmeye çalışılır. Gözlem formunun son bölümü ise “Argümanı Toparlama” bölümüdür. Bu bölüm argümantasyona dayalı dersin kapanış kısmında yer alan durumların gözlenmesine yönelik üç ifade içermektedir. Bu nedenle, bu bölümden yine alınabilecek en yüksek puan 6’dır. *Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu* EK A1’de yer almaktadır.

3.5.2.2.2 İkinci Gözlem Formu (Argümantasyon Süreçlerinin Kodlanmasına Yönelik Gözlem Formu)

Katılımcıların Argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdikleri dersleri gözlemek amacıyla, Simon, Erduran, ve Osborne, (2006) tarafından geliştirilen *Argümantasyon süreçlerinin kodlanması (ASKF)* isimli ikinci bir gözlem formu kullanılmıştır (EK A2). “*Argümantasyon süreçlerinin kodlanması (ASKF)*” formunda kullanılan kodlama sistemi özellikle öğretmenlerin ne yapmadıklarını tanımlamayı sağladığı için özel bir öneme sahiptir. Argümantasyona dayalı derslerde,

öğretmenlerin sözlü katılımlarını incelemek için böyle bir gözlem formunun kullanılması, sınıf ortamında öğrencilerin argümantasyona katılımlarını iletirmek için öğretmenlerin ne tür katkılarda bulunması gerektiğinin tanımlanması için gereklidir (Simon, Erduran, ve Osborne, 2006). Diğerlerini dinleme ve konuşmanın önemine, biçimlendirme ve örneklendirme sayesinde argümanın anlamını yorumlamaya, kanıt kullanarak savunma ve taraf olmaya, argümanları değerlendirme ve yapılandırmaya, karşıt argüman ve tartışmayı kullanmaya ve argümantasyonun doğasını yansıtmaya odaklanan öğretmenler, argümantasyonun bu yönlerini değerlendiren belirli amaç ve hedefleri göstermeye başlarlar. Bu gözlem formu araştırmacı tarafından İngilizceden Türkçeye çevrilmiş ve çevirinin uygun olup olmadığı, iyi düzeyde İngilizce bilen bir öğretim üyesi tarafından kontrol edilmiştir.

3.5.3 İkili Görüşme

İkili görüşme, nitel araştırmalarda veri toplamak için en sık kullanılan veri toplama aracıdır. Briggs (1986) görüşmenin, sosyal bilimler alanında yapılan araştırmalarda kullanılan en yaygın veri toplama yöntemi olduğunu savunmakta ve bu durumun, görüşme yönteminin; bireylerin deneyimlerine, tutumlarına, görüşlerine, şikâyetlerine, duygularına ve inançlarına ilişkin bilgi elde etmede oldukça etkili bir yöntem olmasından kaynaklandığını belirtmektedir. Stewart ve Cash (1985) ise görüşmeyi, önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci olarak tanımlamıştır (akt: Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu tanımlardan da görüldüğü gibi, mülakatlar bireylerin gizli kalmış düşüncelerini, duygularını, bakış açılarını, anlam dünyalarını, deneyimlerini ve deneyimleri ile ilgili düşüncelerini yüzeysel değil derinlemesine ortaya çıkarmayı ve anlamayı sağlayan önemli veri toplama araçlarıdır. Bu veri toplama araçları yapılandırılmış mülakatlar, yapılandırılmamış mülakatlar ve yarı yapılandırılmış mülakatlar olmak üzere üç şekilde sınıflandırılmıştır. Yapılandırılmış mülakat ne tür soruların ne şekilde sorulup, hangi verilerin toplanacağını en ayrıntılı biçimde saptayan ve bu amaç için yapılmış olan bir mülakat planını, süreç içerisinde herhangi bir değişime uğratmadan aynen uygulayan, yapılandırılmamış mülakat açık uçlu soruların sorulduğu, tartışma ve keşfe yönelik bir mülakat türü olup, yarı yapılandırılmış mülakat ise araştırmacının

mülakat sorularını mülakata başlamadan önce hazırladığı, fakat bireyler ve koşullara bakarak bazı esneklikler sağladığı geniş tartışmaların olduğu mülakat türüdür (Çepni, 2007).

Bu çalışmada katılımcılarla katıldıkları workshop programının yürütülmesi ile ilgili görüşlerini öğrenmek ve argümantasyona dayalı derslerini gerçekleştirmelerinden sonra derslerin hazırlığı ve ders sırasında yaşadıkları deneyimleriyle ilgili görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Bu ikili görüşmeler için araştırmacı birinci çalışmada sorular hazırlamış ve uygulamıştır. Birinci çalışmada yapılan ikili görüşmelerin analizi sonucunda, birinci çalışmada toplam 7 olan soru sayısı ikinci çalışmada 6'ya düşürülmüş, birinci çalışmadaki soruların birinde düzenleme yapılmış ve birinci çalışmadaki görüşme formundan değiştirilmeden alınan sorulara ikinci görüşmede sondalar eklenmesine karar verilmiştir. İkili görüşmeler yapılan bu düzenleme ve değişikliklerle tekrar ikinci çalışmada yer alan katılımcılarla gerçekleştirilmiştir. Workshop programıyla ilgili hazırlanan görüşme formu EK C1'de verilmiştir.

Katılımcıların argümantasyona dayalı derslerini gerçekleştirmelerinden sonra derslerin hazırlığı ve ders sırasında yaşadıkları deneyimlerle ilgili görüşlerini almak amacıyla araştırmacı tarafından birinci çalışmada yarı yapılandırılmış bir görüşme formu hazırlanmış ve kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (EK C2). Birinci çalışmada hazırlanan ve uygulanan görüşme formu ile toplanan verilerin analizi sonucunda, bu formun tam olarak istenilen amaca uyduğunun belirlenmesiyle, herhangi bir değişiklik yapılmaksızın ikinci çalışmada da kullanılmıştır. Görüşmelerin süresi 30 ile 50 dakika arasında değişmiştir. Görüşme formu, 8 sorudan oluşan bir yarı yapılandırılmış görüşme formu olup esas sorular yanında katılımcıların bu sorulara verdikleri yanıtlara göre, ek sorular eklenerek, sondalarla ayrıntılı bilgi elde edilmeye çalışılmıştır. Görüşme formunun ilk üç sorusu ile katılımcıların *argümantasyona* dayalı derse hazırlık aşamasında dersi planlama, çalışma kağıdı hazırlama, uygun *argüman* örnekleri bulma ve tartışmaya yönelik problem üretme gibi konulardaki deneyimleri araştırılmaya çalışılmıştır. Dördüncü, beşinci ve altıncı sorularla, *argümantasyona* dayalı dersi gerçekleştirme aşamasında yaşadıkları deneyimler, problemler ve bunların nedenleri öğrenilmeye çalışılmıştır. Görüşme formunun son iki sorusunda,

katılımcıların *argümantasyona* dayalı dersle ilgili bakış açılarının ortaya çıkarılmasına çalışılmış ve fen sınıflarında uygulanabilirliği ile ilgili dönütler sağlamaları istenmiştir. Görüşmelerin bitiminde katılımcılara verdikleri cevaplara eklemek veya cevaplarında değiştirmek istediği herhangi bir şey olup olmadığı sorulmuştur.

Araştırmada, birinci ve ikinci çalışmaya katılan kimya öğretmenleri ve kimya öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirdikleri sınıflarda yer alan öğrencilerin, argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili görüşlerini ve bu derslerin tartışma eğilimlerine etkisini öğrenmek için anketler uygulanmıştır.

3.5.3.1 Argümantasyona Dayalı Kimya Dersleriyle İlgili Görüş Anketi

Birinci çalışmada, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının Argümantasyona dayalı derslerini gerçekleştirdikten sonra, bu derslerde yer alan öğrencilerin derslerle ilgili görüşlerini almak amacıyla araştırmacı tarafından bir anket geliştirilmiştir. Görüş anketinde, argümanın tanımı, böyle bir öğrenme ortamının farklılığı, kimya dersine karşı tutumları ve derste kullanılan çalışma kâğıtları ile ilgili açık uçlu toplam altı soru yer almaktadır. Birinci çalışmada hazırlanan ve uygulanan görüş anketi ile toplanan verilerin analizi sonucunda, asıl çalışmada görüş anketinin son sorusunda düzenleme yapılmıştır. Bu soruda, kimya öğretmenlerinin ve kimya öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri derslerle ilgili daha ayrıntılı bilgi elde etmek hedeflenerek öğrencilerden, en çok hangisini beğendikleri ve nedenini açıklamaları istenmiştir. Argümantasyon dersiyle ilgili hazırlanan görüş anketi EK C2’de verilmiştir.

3.5.3.2 Tartışmacı Anketi

Öğrencilerin tartışmaya olan yakınlık ve uzaklıklarındaki değişiklikleri, tartışmaya karşı eğilimlerini belirlemek amacıyla tartışmacı anketi kullanılmıştır. Bu likert tipinde olan anket 5 ölçeklidir. Bu ölçekler “Tamamen katılıyorum”,

“katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “hiç katılmıyorum” ya da “her zaman”, “sık sık”, “bazen”, “nadiren” ve “hiçbir zaman” şeklindedir.

Infante ve Rancer, (1982) geliştirdiği tartışmacı anket çekişmeli konularda tartışma hakkında ifadeler içermektedir. Anketi okuyucudan her ifadenin kendileri için ne sıklıkta doğru olduğunu belirtmeleri istenir. Anketin 2.,4.,7.,9.,11.,13.,15.,17.,18., ve 20. maddeleri tartışmaya eğilimi ifade ederken, 1.,3.,5.,6.,8.,10.,12.,14.,16. ve 19. maddeleri tartışmadan uzak durmayı ifade eder. Infante ve Rancer, (1982) tarafından 692 kişilik örneklem üzerinde gerçekleştirilen anketin tartışma eğilimiyle ilgili ifadeler için Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,86, tartışmadan uzak durma ile ilgili ifadeler için Cronbach α güvenilirlik katsayısı ise 0,91 olarak bulunmuştur. (Kaya, 2005) Türkiye’deki 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirildiği çalışmasında ise Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,73 olarak belirlenmiştir.

Birinci çalışmada kullanılan anketin güvenilirliği için, Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Birinci çalışmadaki 103 kişilik örneklem üzerinde gerçekleştirilen anketin tartışma eğilimiyle ilgili ifadeler için Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,797, tartışmadan uzak durma ile ilgili ifadeler için ise 0,803 olarak bulunmuştur. Toplam anketin Cronbach α güvenilirlik katsayısı ise 0,83 olarak belirlenmiştir. Asıl çalışmada ise 87 kişilik örneklem üzerinde gerçekleştirilen anketin tartışma eğilimiyle ilgili ifadeler için Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,89, tartışmadan uzak durma ile ilgili ifadeler için ise 0,753 olarak bulunmuştur. Toplam anketin Cronbach α güvenilirlik katsayısı ise 0,87 olarak belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan tartışmacı anketi EK B1’de verilmiştir.

3.6 Veri Analizi

3.6.1 Video Kayıtlarının Analizi

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri her biri 40 dakika süren argümantasyona dayalı kimya derslerinin video kayıtlarında yer alan öğretmen ve öğrencilerin konuşmalarının hepsi transkripsiyon yöntemi ile yazılı hale

dönüştürülmüştür. Argümantasyona dayalı kimya dersleri, araştırmacı tarafından geliştirilen birinci gözlem formu (*Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu(ADDGF)*) ve alanyazından alınan Argümantasyon süreçlerinin kodlanmasına yönelik olan “*Argümantasyon süreçlerinin kodlanması (ASKF)*” ikinci gözlem formu kullanılarak analiz edilmiştir.

3.6.1.1 Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formunun (ADDGF) Analizi

Gözlem formlarının araştırmacı tarafından geliştirilmesi ve birinci çalışmalarının yapılması son zamanlarda önem kazanmıştır (Çepni, 2007). Çalışmada, kimya öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirme düzeylerini belirlemek amacıyla birinci gözlem formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Formun geliştirilmesi aşaması, bir öğretmenin argümantasyonu gerçekleştirebilmesi için gerekli olan, workshop programında yer alan başlıklar göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen form ilk kez, birinci çalışmada gerçekleştirilen argümantasyona dayalı kimya derslerinin analizi için kullanılmıştır. Yapılan analizde, bazı maddelerin birbiriyle benzer olduğu fark edilmiş ve bunların bazıları ya çıkartılmış ya da değişiklik yapılmıştır. Ayrıca analiz sırasında “argüman yapılandırma” ile ilgili herhangi bir ifadenin yer almadığı gözlemiştir. Bu eksikliği gidermek amacıyla gözlem formuna üç ifade eklenmiştir. Yine yapılan analiz sırasında gözlemleri nitelendirmek amacıyla verilen rakamların yeniden betimlenmesi yapılmış ve gözlem formunda yer alan ifadeler için puanlama kriterleri belirlenmiştir. Birinci gözlem formuna göre yapılan analizlerin geçerliliğini kontrol etmek amacıyla iç geçerliliğe bakılmıştır (intra reliability). İç geçerlilik (intra reliability) bir analiz bir araştırmacı tarafından farklı zamanlarda tekrar yapıldığında analiz sonuçları arasındaki uyumun derecesini gösterir. İkinci ve birinci çalışmada yer alan kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya derslerinin gözlemleri, birinci gözlem formunun kullanılarak 6 ay arayla iki kez yapılmış ve gözlem formunun intra reliability değeri 0,923 olarak belirlenmiştir.

3.6.1.2 Argümantasyon Süreçlerinin Kodlanmasıyla Gerçekleştirilen Analiz

Birinci ve ikinci çalışmada gerçekleştirilen argümantasyona dayalı kimya derslerinin analizi, ayrıca *Argümantasyon süreçlerinin kodlanması (ASKF)*'na yönelik olan ikinci gözlem formu kullanılarak yapılmıştır. Bu formda kullanılan kodlama sistemi, özellikle bazı öğretmenlerin ne yapmadıklarını tanımlamayı sağladığı için özel bir öneme sahiptir. Form, sınıf ortamında öğrencilerin argümantasyona katılımlarını iletirmek için öğretmenlerin ne tür katkılarda bulunmasını gerektiğinin tanımlamak amacıyla kullanılmıştır. Formun analiz sonuçları, kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinde öğrencilerinin argümantasyon sürecine katmak için neler yaptıkları sergiledikleri davranışları belirli kategoriler altında toplanarak verilmiştir. Analiz bulguları ise tablo halinde sunulmuştur. Birinci ve ikinci çalışmada yer alan kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya dersleri, ikinci gözlem formuna göre analizleri araştırmacı tarafından altı ay arayla iki kez yapılmıştır. İkinci gözlem formuna göre yapılan analizlerin iç geçerliliği % 90 oranında uyumlu bulunmuştur.

3.6.2 İkili Görüşmelerin Analizi

3.6.2.1 Workshop Programı İle İlgili Yapılan İkili Görüşmelerin Analizinde İzlenen Yol

Workshop programı ile ilgili görüş almak üzere hazırlanan, görüşme formunun son hali altı soru içermektedir. Görüşmelerin süresi 30 ile 50 dakika arasında değişmiştir. Daha sonra görüşme kayıtları tek tek yazıya dökülmüştür. Araştırmacı tarafından görüşme kayıtları üç kez okunarak aralarında uyum sağlanmış ve görüşmelerin analizinde içerik analizi yapılmıştır. Workshop programı ile ilgili ikili görüşmelerin analiz sonuçları tablo halinde sunulmuştur.

3.6.2.2 Argümantasyona Dayalı Kimya Dersleriyle İlgili Yapılan İkili Görüşmelerin Analizinde İzlenen Yol

Katılımcıların argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili ikili görüşme kayıtları tek tek yazıya dökülmüş ve görüşme kayıtları üç kez farklı zamanlarda araştırmacı tarafından dinlenerek kontrol edilmiştir ve yazıya çevirme işlemi tamamlandıktan sonra, araştırmacı betimsel analiz yoluyla ikili görüşmeleri analiz etmiştir. Betimsel analizde, elde edilen veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenleneceği gibi, görüşme ve gözlem süreçlerinde kullanılan sorular ya da boyutlar dikkate alınarak da sunulabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu çalışmada, veriler ikili görüşmede sorulan soruların ortaya koyduğu kategorilere göre analiz edilmiştir. Kategoriler, workshop programında argümantasyona dayalı derslerin içeriğini oluşturan başlıklardan yararlanılarak oluşturulmuştur. Bu kategoriler argümantasyona dayalı kimya dersi için hazırlık ve argümantasyona dayalı kimya dersini gerçekleştirme şeklinde iki ana kategori altında toplanmıştır. Argümantasyona dayalı kimya dersi için hazırlık kategorisi, dersi planlama, ders planı hazırlama, çalışma kağıdı hazırlama, tartışmaya yönelik problem üretme ve argümanı biçimlendirme şeklinde 5, argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirme kategorisi ise ders planını uygulama, zaman, tartışmaları yönetme, argüman sürdürmeye yönelik uygun soru bulma, bilimsel açıdan yeterli olma, karşıt argüman oluşturma ve argümanı toplama 7 alt kategoriden oluşmaktadır. İkili görüşmelerin analiz bulguları, analizde belirlenen kategoriler ve katılımcıların kodları şeklinde sunulmuştur. Tablolarda katılımcıların görüşlerinin hangi kategoride yer aldığı işaretlenerek nitel bulgu şeklinde gösterilmiştir.

3.6.3 Anketlerin Analizi

3.6.3.1 Öğrenci Görüş Anketinin Analizinde İzlenen Yol

Öğrencilerin katıldıkları Argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili görüşlerini almak amacıyla hazırlanan ankete verdikleri cevapları analiz etmek için bilgisayarlı nitel analiz programı olan Nvivo 9 programı kullanılmıştır. Bir yazılım

programı olan Nvivo 9 ile doğrudan belgelerle çalışma; metni farklı şekilde kodlama; kategoriler oluşturmak için açıklayıcı yorumlar ekleme; veri belgeleri için tamamıyla esnek ve potansiyel olarak sınırsız bir dizinleme sistemi oluşturulabilir (Justi ve Gilbert, 2003). Belirlenen kategorilerin ve alt kategorilerin her biri için raporlar oluşturulabilir. Araştırmadaki amaç, Nvivo programı ile yazılı halde bulunan öğrenci görüşlerini anlamlı ve bütüncül bir şekilde ortaya koymaktır. Ayrıca bu program kullanarak sadece zamandan kazanmayı değil kategorileştirme sisteminin sürekli olarak gelişimi ve paylaşımı sağlanabilecektir.

Bu hedefler doğrultusunda Nvivo programı ile ilgili analizlerin nasıl sunulduğuna dair alanyazın taraması yapılmıştır. Literatür analizi sonucunda, (Justi ve Gilbert, 2003)'in kullandığı dizinleme yöntemi, bu çalışmaya uyarlanarak öğrenci anketlerinin analizi tekrar yapılmıştır. Analiz aşamasında, her bir öğrenci anketi okunduktan sonra farklı durumlarla ilgili kategoriler ve alt kategoriler ortaya çıkmıştır. Öğrenci anketlerinin okunması sırasında, yeni bir kategori veya alt kategori çıktığında öncelikle okunan anketler tekrar analiz edilmiştir. Dolayısıyla bu süreç içerisinde öğrenci anketleri birçok kez analiz edilmiştir. Bu analizler ilk önce araştırmacı tarafından yapılmıştır. Daha sonra ise analizler başka bir araştırmacı tarafından kontrol edilerek, araştırmacıların kategoriler ile ilgili tartışmaları sonucunda kategoriler ve alt kategorilerin hepsi yeniden düzenlenmiş ve analiz son haline getirilmiştir. Analizde belirlenen kategoriler ve alt kategorilerin daha iyi anlaşılması ve açık hale getirilmesi için öğrencilerin cevaplarından örnekler verilmiştir. Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının sınıflarında yer alan öğrencilerin hepsinin teker teker yanıtlarının hangi kategori ve alt kategoride yer aldığı tablo halinde gösterilmiş ve bir bütün olarak öğrencilerin alt kategorilere göre dağılımları yüzde şeklinde gösterilmiştir.

Öğrenci anketlerinin analiz sonuçlarının sunulduğu tabloların, ilk sütununda ana kategoriler, ikinci sütununda alt kategoriler ve üçüncü sütununda ise bu kategorilere karşılık gelen öğrenci ifadelerinden örnekler yer almaktadır. Tablodaki kategorilerin alt kategorilerini sayısallaştırmak ve tablo haline dönüştürmek için alt kategoriler a,b,c,d vb. şekilde kodlanmıştır. Bu analizde tüm öğrencilerin yanıtları ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiş ve öğrencilere de belirli kodlar verilmiştir. Bunun için öğretmen kodlarına “_sayı” eklenerek her bir öğrenci kodlanmıştır. Örneğin

Ö1_3, Ö1 kodlu kimya öğretmeninin üç numaralı öğrencisine karşılık gelmektedir. Benzer şekilde ÖA2_5, ÖA2 kodlu öğretmen adayının beş numaralı öğrencisine karşılık gelen kodlamadır. Her bir öğrencinin yanıtları hangi kategori ve alt kategoriye ait ise ona göre a, b, c gibi alt kategorilerin kodları yazılmış ancak öğrencinin o alt kategoride herhangi bir yanıtı yoksa “-“ şeklinde gösterilmiştir.

3.6.3.2 Tartışmacı Anketinin Analizinde İzlenen Yol

Bu çalışmada, birinci ve çalışma grubunda yer alan deneyimli kimya öğretmenleri ve kimya öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerine katılan öğrencilerin tartışmaya olan istekliliklerine argümantasyona dayalı olarak işlenen kimya derslerinin etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla “ilişkili örneklem için t-testi” (paired sample t-test) kullanılmıştır. Bu test ile genel anlamda aynı ya da eşleştirilmiş örneklem grubu üzerinde gerçekleştirilen ilişkili iki ölçüme ait ortalama karşılaştırılır. Çalışmada, bu analiz bir grubun veya örneklemin bir değişkene ait iki farklı zamandaki ölçümlerine ilişkin ortalamalarının karşılaştırılarak, söz konusu ortalamalar arasındaki farkın belirli bir güven düzeyinde önemli olup olmadığını test etmek için kullanılmıştır. Tekrarlı ölçümler ile ikili ortalamaların karşılaştırıldığı bu durum tipik örnek araştırmalarda uygulanan ön test-son test modelidir (Ural ve Kılıç, 2006).

3.7 Geçerlik ve Güvenirlik

Lincoln ve Guba (1985) nitel araştırmanın niteliğini arttırmak için bir takım stratejiler önermişlerdir. Nitel araştırmada, “iç geçerlik” yerine “inandırıcılık”, “dış geçerlik” (ya da “genelleme”) yerine “aktarılabirlik”, “iç güvenirlik” yerine “tutarlık” ve “dış güvenirlik” (ya da “tekrar edilebilirlik”) yerine “teyit edilebilirlik” kavramlarını kullanmışlardır. Nitel bir araştırmada elde edilen bulguların geçerli ve güvenilir olması için araştırmacının elde ettiği bulguların gerçekliğine, benzer ortamlarda sonuçların geçerliğine, süreçlerin birbiri ile tutarlı olmasına ve verilerin nesnel bir yaklaşımla toplanıp yine nesnel bir yaklaşımla sonuçlar ortaya koyduğuna ilişkin kanıtlar sunması gereklidir. Lincoln ve Guba (1985) inandırıcılığın

sağlanabilmesi için uzun süreli etkileşim, derinlik odaklı veri toplama, çeşitleme (triangulation), uzman incelemesi ve katılımcı teyidi şeklinde bazı stratejiler önermişlerdir (akt: Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu araştırmada, araştırmacı “veri çeşitlemesi” yaparak, birçok farklı kaynak kullanarak veri toplamış ve araştırmanın inandırıcılığını arttırmaya çalışmıştır. Farklı yöntemlerle (görüşme, gözlem ve doküman analizi gibi) elde edilen verilerin birbirlerini teyit amacıyla kullanılması, ulaşılan sonuçların geçerliğini ve güvenilirliğini artırır (Yıldırım ve Şimşek, 2005, s.267). Araştırmanın hem birinci hem de ikinci çalışması sürecinde, kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyonla ilgili workshop programı öncesi ve sonrası ders gözlemleri yapılmıştır. Workshop programı ve argümantasyona dayalı kimya derslerinden sonra ikili görüşmeler yapılmıştır. Katılımcıların workshop programında hazırladıkları materyaller ve argümantasyona dayalı gerçekleştirdikleri kimya dersleri için hazırladıkları materyaller incelenmiştir. Böylece araştırmacı gözlemle elde ettiği bulguları hem görüşme yoluyla hem de hazırlanan materyallerin incelenmesiyle yapılan doküman analizi ile teyit ederek araştırmanın “inandırıcılığını” arttırmaya çalışmıştır. Ayrıca araştırmacı, gözlem, görüşme ve doküman analizi sonucunda elde ettiği bulguları araştırmanın diğer bir boyutu olan öğrenciler açısından yorumlamak ve desteklemek için öğrencilerin görüşlerini ve tartışma eğilimlerinin ne derece değiştiğini öğrenmeye çalışmıştır. Çalışmanın iç geçerliğini (inandırıcılığını) sağlamak amacıyla aşağıdaki noktalara da dikkat edilerek araştırma gerçekleştirilmiştir:

- Araştırmada elde edilen bulguların tutarlı ve anlamlı olmasına dikkat edilmiştir.
- Araştırmacının yaptığı yorumlar, tahminler ve değerlendirmeler elde edilen bulgulara dayandırılmıştır.
- Çalışma araştırma sorularının cevabını bulabilecek bir zaman içerisinde gerçekleştirilmiştir.
- Bulgular doğrudan alıntılarla tanımlanmıştır.

Erlandson ve diğerleri (1993) araştırma sonuçlarının “aktarılabirliğini” arttırmak için “ayrıntılı betimleme” ve “amaçlı örnekleme” şeklinde iki yöntem önermişlerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2005, s.270). Bu araştırmada, “aktarılabirliği” sağlamak için “ayrıntılı betimleme” yapılmıştır. “Ayrıntılı betimlemede” ham verinin

ortaya çıkan kavram ve temalara göre yeniden düzenlenmiş bir biçimde okuyucuya yorum katmadan ve verinin doğasına mümkün olduğu ölçüde sadık kalınarak aktarılması söz konusu olup bunun için genelde araştırmalarda doğrudan alıntılara yer verilir. Bu amaçla araştırmada, kimya öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan ikili görüşmelerde katılımcıların yorumlarından, öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili görüşlerini açıkladıkları “öğrenci görüş anketine” verdikleri yanıtlardan ve yine katılımcıların gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya dersleri sırasında gerçekleşen diyaloglardan yapılan alıntılarla yorumlar yapılarak araştırmanın “aktarılabirliği” sağlanmaya çalışılmıştır.

“Tutarlık”ta, olay ve olguların değişkenliğini kabul eden ve bu değişkenliği araştırmaya tutarlı bir biçimde yansıtabilen bir yaklaşım söz konusudur (Yıldırım ve Şimşek, 2005, s.272). Bu araştırmada ise “tutarlığı” sağlamak için ikili görüşme soruları ve anketlerde belli bir tarzda sorular sorularak ve kaydı alınarak, veri analizinde birinci ve ikinci çalışmanın her ikisinde de ikili görüşme sorularında betimsel analiz ile öğrenci görüş anketleri içerik analizi yapılarak sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca veri analizleri araştırmacı tarafından altı ay arayla iki kez yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre uyum yüzdeleri hesaplanmış ve % 70 uyum olduğu belirlenmiştir. Erlandson ve diğerleri (1993) araştırmanın teyit edilebilirliğini değerlendirmek üzere “teyit incelemesi” stratejisinin kullanılmasını önermektedir. Bu incelemede amaç araştırmacının ulaştığı sonuçları ham verilerle karşılaştırarak teyit mekanizmasını çalıştırıp çalışmadığına bakmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2005, s.272). Çalışmanın iç (tutarlılık) ve dış güvenirlğini (teyit edilebilirlik) sağlamak amacıyla aşağıdaki noktalara dikkat edilmiştir:

- Araştırmada veri kaynağı olan bireyler açık bir biçimde tanımlanmıştır.
- Sosyal ortamlar ve süreçle tanımlanmıştır.
- Kavramsal çerçeve ve varsayımlar tanımlanmıştır.
- Araştırmanın yöntem, analiz ve bulguları araştırma sorularını cevaplayacak şekilde tasarlanmıştır.
- Veriler, araştırma sorularının gerektirdiği biçimde ayrıntılı ve amaca uygun olarak toplanmıştır.

- Araştırma sonuçları her aşamada verilerle sürekli olarak desteklenerek verilmiştir.
- Araştırmanın yöntem, veri toplama ve analiz aşamaları ayrıntılı biçimde açıklanmıştır.
- Sonuçlar bulgulara dayandırılarak verilmiştir.

4. BULGULAR

Bulgular iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, birinci çalışmanın bulgularına ikinci bölümde ise ikinci çalışmanın bulgularına yer verilmiştir. Her bir bölüm aynı isimli alt başlıklara bölünerek, bu başlıklar çalışmanın gerçekleştirildiği sürece göre verilmiştir. Alt başlıklarda, birinci ve ikinci çalışmaya katılan kimya öğretmeni ve kimya öğretmen adaylarının katıldıkları workshop programı ile ilgili görüşlerinin analizi, gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya derslerinin içeriği, argümantasyona dayalı kimya dersleri ile ilgili görüşlerinin analizi, gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı derslerinin birinci ve ikinci gözlem formuna göre analizleri, argümantasyona dayalı kimya derslerine katılan ortaöğretim öğrencilerine uygulanan görüş anketinin ve tartışmacı anketinin analizlerine ait veriler yer almaktadır.

4.1 Birinci Çalışmaya Ait Bulgular

Birinci çalışma sonucunda elde edilen bulgular toplam beş başlık altında toplanmıştır.

4.1.1 Katılımcıların Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemlerinin Analizi

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının workshop programına katılmadan önce derslerini nasıl gerçekleştirdiklerini görmek amacıyla, gerçekleştirdikleri bir dersleri gözlemlenmiştir. Bu gözleme ait bulgular her bir katılımcı için tek tek aşağıda sunulmuştur.

4.1.1.1 Ö1 Kodlu Kimya Öğretmeninin Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemine Ait Bulgular

Ö1 kodlu kimya öğretmenin workshop programı öncesi ders gözlemi, “Kimyasal reaksiyonlarda denge konusu” ile ilgili gerçekleştirdiği dersinde gerçekleştirilmiştir. Öğretmen, ders anlatımı sırasında zamanının çoğunu tahta önünde geçirmiştir. Öğretmenin kendine güvenli bir şekilde, konuşan öğrencilere sadece bakarak susturmaya çalıştığı ve genellikle sunuş yolu stratejisine bağlı bir şekilde öğrencilere sorular sorarak dersi yürüttüğü gözlemlenmiştir. Sınıftaki öğrencilerin çoğunluğu, derse aktif bir şekilde katılarak sorulara cevap vermişlerdir. Örneğin, “kapalı sistemde dengenin olup olmadığı” ile ilgili bir soru üzerine öğrencilerden bazıları “var” bazıları ise “yok” cevabını vermişlerdir. Bu aşamada farklı fikirlere sahip öğrenciler düşüncelerini açıkça ifade etmişler ancak öğretmen öğrencilerin birbirleriyle tartışmasını sağlayıcı bir ortam oluşturamamıştır. Öğretmenin, kimyasal denge konusuyla ilgili testler getirerek ders sonunda öğrencilere çözmeleri için verdiği ve ÖSS sınavında başarılı olmaları için neler yapmaları gerektiği yönünde tavsiyelerde bulunduğu gözlemlenmiştir.

Sınıf ortamının aydınlık olduğu, tahtanın ve yazıların net bir şekilde görüldüğü ve öğrencilerin tekli sıralar halinde ikili şekilde oturdukları gözlemlenmiştir.

4.1.1.2 Ö2 Kodlu Kimya Öğretmeninin Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemine Ait Bulgular

Ö2 kodlu kimya öğretmenin, workshop programı öncesi ders gözlemi “Birleşen Hacim Oranları ve Avogadro Hipotezi” ile ilgili gerçekleştirdiği dersinde gerçekleştirilmiştir. Gözlenen derste öğretmen, derse girişte öğrencilerin ön bilgilerini ve hazır bulunuşluk düzeylerini konunun anlaşılmasına temel oluşturacak sorularla belirlemeye çalıştığı gözlemlenmiştir.

Genel olarak heyecanlı, hızlı konuşan ve hareketli bir yapıya sahip olan öğretmen, öğrencilerini eğlenceli hareketlerle ve soru sorarak derse katmaya çalışsa da derse karşı çok ilgisiz oldukları gözlemlenmiş ve bir çoğunun defterlerine not bile

almadıkları görülmüştür. Öğrencilerinin durumunun farkında olan öğretmenin, hem öğrencilerine bakıp beden dilini kullanarak hem de “olmanız gerektiği gibi olun”, “sizden memnun değilim” ve “hazırlıklı değilsiniz” gibi ifadelerle uarmaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin yeterince anlamadığını düşünen öğretmen, sürekli olarak anlayıp anlamadıklarını sormuş ve öğrencilerin %90’ı anlamadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenin öğrencilerin katılabileceği herhangi bir aktivite gerçekleştirmediği ve sadece öğrencilerine konuyla ilgili bilgi seviyesinde örnekler çözdüğü gözlemlenmiştir.

Sınıf ortamının karanlık, tahtanın ve yazıların net bir şekilde görünmediği ve öğrencilerin tekli sıralar halinde ikili olarak oturdukları gözlemlenmiştir.

4.1.1.3 ÖA1 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemine Ait Bulgular

ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının, workshop programı öncesi ders gözlemi “Alkanların Eldesi” konusu ile ilgili gerçekleştirdiği dersinde gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayının, derse girmeden önce ders ile ilgili bir ders planının olmadığı ancak kendine göre alkanların eldesi konusu ile ilgili bir not hazırladığı belirlenmiştir.

Öğretmen adayı, “Alkanların Eldesi” konusuna geçmeden önce dersin başlangıcında, öğrencilerin ön bilgilerini kontrol ederek hazır bulunuşluk düzeylerini ölçüp genel bir tekrar yaptığı görülmüştür. Konuya giriş yaparken, “biyogazın ne olduğu ve evde elde edilip edilemeyeceğini” sorarak öğrencilerin ilgisini çekmiştir. Orta düzeyde de olsa öğrencileri sessiz ve dinleme durumuna getirmede ve “daha sessiz”, “parmak kaldırın” gibi ifadelerle sınıf yönetimini sağlamaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Susturmakta zorlandığı öğrenciyi tahtaya örnek problemi çözmesi için kaldırarak, öğrencinin derse katılmasını sağlamaya çalışmıştır. Sunuş yolu stratejisiyle gerçekleştirilen derste, öğretmen adayının sürekli soru cevap tekniği ile öğrencileri derse katmaya çalıştığı, tahtayı iyi bir şekilde kullandığı, ses tonunu iyi bir şekilde ayarladığı ve iyi bir motivasyona sahip olduğu görülmüştür. Öğretmen adayının derste konuyla ilgili gerekli bilgiyi verdikten sonra, öğrencilerin tahtada soruları çözmeleri ve çözümlerle ilgili yorum yapmaları için teşvik etmeye çalışmış,

bu aşamada öğrencilerin soruyla ilgili yorum yaparken birbirleriyle değil sadece öğretmenle birebir diyaloga girdikleri gözlemlenmiştir.

Sınıf ortamının çok küçük, havasız ve tahtanın öğrencilere çok yakın olduğu görülmüştür.

4.1.1.4 ÖA2 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemine Ait Bulgular

ÖA2 kodlu öğretmen adayının, workshop programı öncesi ders gözlemi “Kimyasal Bağlar” konusu ile ilgili gerçekleştirdiği dersinde gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayının, derse girmeden önce ders ile ilgili hazırlanmış bir ders planı olmadığı ancak kendine göre kimyasal bağlar konusu ile ilgili bir not hazırladığı görülmüştür.

Öğretmen adayının, Kimyasal bağlar konusuna başlamadan önce, öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini kontrol etmediği, öğrencileri sessiz ve dinleme konumuna getirmede, dikkatlerini çekmede ve derse aktif bir şekilde katılımlarını sağlamada oldukça zorlandığı gözlemlenmiştir. Öğretmen adayının konu anlatımı sırasında, tahtanın önünden ayrılmayarak sürekli elindeki notlara bağlı kalarak öğrenci ile diyaloga girmeden, soru-cevap tekniğini kullanmadan tek yönlü olarak, sunuş yolu stratejisine göre bir ders gerçekleştirdiği görülmüştür. Bazı öğrenciler, öğretmen adayının sorularını cevaplamak için parmak kaldırarak katılmaya çalışmışlardır. Öğretmen adayının örnek çözümlerinden sonra, diğer öğrencilerin örneği anlamalarını sağlamak amacıyla bir açıklama yapmadan bir diğer soruya geçiş yaptığı ve dersin sonunda konuyla ilgili derste verdiği bilgilerle ilgili toparlayıcı bir özet yapmadan dersi bitirdiği gözlemlenmiştir.

Sınıf ortamının aydınlık, tahtanın ve yazıların net bir şekilde görüldüğü ve öğrencilerin tekli sıralar halinde ikili şekilde oturdukları gözlemlenmiştir.

4.1.2 Katılımcılarla Workshop Programıyla İlgili Gerçekleştirilen İkili Görüşmelerin Analizine Ait Bulgular

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları workshop programı öncesi ders gözlemlerinden sonra workshop programına katılmışlardır. Workshop programının ardından, katılımcılarla workshop programının etkinliği ile ilgili görüşlerini ve deneyimlerini öğrenmek amacıyla ikili görüşmeler yapılmıştır. İkili görüşmeler görüşme formunda yer alan sorulara göre analiz edilmiştir. Workshop programıyla ilgili ikili görüşmelerin analizine ait bulgular aşağıdaki Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarıyla workshop programı ile ilgili gerçekleştirilen ikili görüşmelerin analizine ait bulgular

<i>Katıldığınız workshop programı Argümantasyon yöntemi ve uygulanması ile ilgili yeterli bilgiyi kazanmanızda yardımcı oldu mu?</i>	Ö1	Ö2	ÖA1	ÖA2
<i>Düşünceler</i>				
<i>Evet</i>	*	*	*	*
✓ Genel hatlarıyla öğrendim	*			
✓ Sorgulamayı öğrendim			*	
<i>Hem konuyu öğrenme açısından hem de çalışma zamanı bakımından workshop süresi ile ilgili ne düşünüyorsunuz?</i>				
✓ Süresi konuyu anlama açısından yeterliydi.	*	*	*	*
✓ Yeterliydi ancak pratiğe dönük birkaç ders daha olabilirdi.		*		
<i>Workshop programının uygulanma şekli ile ilgili ne düşünüyorsunuz?</i>				
Yöntemin içeriği açısından uygun	*	*	*	*
<i>Workshop programında gösterilen videolar ile ilgili ne düşünüyorsunuz?</i>				
✓ Argümantasyona farklı şekilde gerçekleştiren öğretmenlerin derslerinin örnek olarak gösterilmesi güzel	*	*	*	*
✓ İngilizce olması problem	*		*	*
<i>Workshop programında tanıtılan aktivitelerle ilgili ne düşünüyorsunuz?</i>				
<i>Yönteme uygun olarak hazırlanmıştı</i>	*	*	*	*
✓ Stratejilerden özellikle yarışan teoriler ve TGA tekniğine göre hazırlananlar ilgimi çekti.	*		*	*
✓ Sayı ve çeşit olarak daha fazla olması daha iyi olabilir	*			
✓ Çalışma kağıdı hazırlama zamanla kazanılacak bir beceri		*		

Workshop programındaki etkinlikler ile ilgili ne düşünüyorsunuz?				
Güzel	*	*	*	*
✓ Küçük grup tartışma tekniklerinden özellikle rol oynama çok hoşuma gitti.		*		*
✓ Öğrencilerin sunum için rapor yazmaları güzeldi		*	*	
✓ Çalışılan öğrenci seviyesine göre uygundu	*		*	
✓ Pratiğe dönük olması nedeniyle uygundu	*	*	*	
✓ Karşıt argüman ve çürütmeye yönelik sınırlı idi				*
Workshop programındaki tartışma konuları ve soruları ile ilgili ne düşünüyorsunuz?				
✓ İşin mantığını anlamamızı sağladı	*			
✓ Her şeyi değerlendirmemizi sağladı	*	*	*	
✓ Daha çok fikir üretmemizi sağladı			*	*
✓ Uygulamaya dair dönütler sağladı		*		
Workshop programının genel olarak size sağladığı bir yarar var mı? Varsa nelerdir?				
Yararlı olduğunu düşünüyorum	*	*	*	*
✓ Yeni bir öğretim yöntemi öğrenmiş olmak.	*	*		
✓ Farklı stratejiler öğrenmek	*			*
✓ Bir fikri savunmayı öğrenmek	*		*	
✓ Öğrenciyi daha iyi değerlendirebilmek			*	*
Workshop programının daha iyi bir şekilde gerçekleştirilmesi için önerileriniz var mı?				
✓ Workshop sonunda uygulamaya yönelik Argümantasyon dersleri yapılmalı		*		*
✓ İngilizce olan videolara Türkçe dublaj ya da altyazı yazılmalı	*		*	*
✓ Kimya dışında olan örnekler çıkarılmalı		*		

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının workshop programı ile ilgili genel görüşlerini analiz ettiğimizde, workshop programı sonunda katılımcıların argümantasyon yöntemini ve fen sınıflarında yöntemin nasıl uygulandığı öğrendiklerini düşündükleri görülmektedir. Katılımcıların hepsi, argümantasyon yöntemi ile ilgili yeterli bilgiyi kazandığını düşünürken ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayı ayrıca bilginin nasıl sorgulandığını öğrendiğini ifade etmiştir. Katılımcıların argümantasyon yöntemini öğrenme açısından workshop programının süresi ile ilgili yorumlarına baktığımızda, hepsinin yöntemi öğrenme açısından program süresinin yeterli olduğunu düşündüğü görülmektedir. Ancak Ö2 kodlu kimya öğretmeni sürenin yeterli olduğunu belirtirken pratiğe dönük olarak workshop programı sonunda Argümantasyona dayalı bir kimya dersini planlamasının ve gerçekleştirmesinin daha iyi olacağını belirtmiştir. Aynı kimya öğretmeni, her bir katılımcının bu tarz bir uygulama yapmasının ve üzerinde tartışılmasının katılımcının kendi sınıfındaki argümantasyona dayalı ders anlatımını kolaylaştıracağını düşünmektedir.

Workshop programının uygulanma şekli ile ilgili olarak, katılımcılar her bir konuya aktif bir şekilde katılarak tartıştıklarını ve program kapsamında yer alan etkinlikleri birebir uygulayarak gerçekleştirdikleri, workshop programının bu uygulanma şeklini beğendiklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4.1’de workshop programında gösterilen videolarla ilgili katılımların görüşleri incelendiğinde, katılımcıların workshop programında yer alan videolarda birçok farklı öğretmenin dersini farklı bakış açılarıyla gözlemedikleri için beğendikleri belirlenmiştir. Ancak Ö1 kodlu kimya öğretmeni ile öğretmen adaylarının videolardaki öğretmenlerin İngilizce konuşmasından dolayı anlamada ve motive olmada sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir.

Argümantasyona dayalı derslerde kullanılabilecek aktivitelerle ilgili olarak, Tablo 4.1’de yer alan analiz sonuçlarından, katılımcıların aktiviteleri beğendikleri görülmektedir. Ö1 kodlu kimya öğretmeni ve öğretmen adayları özellikle “Yarışan Teoriler” ve “Tahmin Et Gözle Açıkla” tekniğine göre hazırlanan aktiviteleri argümantasyon ve kimya için uygun olduğunu düşündüklerini ve çok beğendiklerini belirtmişlerdir. Ö1 kodlu kimya öğretmeni, aktiviteleri sayı ve çeşit olarak daha fazla olmasının daha iyi olacağını belirtirken, Ö2 kodlu kimya öğretmeni argümantasyona

uygun bir şekilde aktivite hazırlamanın kolay olmadığını, bunun zaman isteyen bir beceri olduğunu belirtmiştir.

Tablo 4.1’de yer alan analiz sonuçlarına göre, katılımcıların workshop programında, çalışma kağıdı hazırlama, küçük grup tartışmalarını yönetme, argümanları değerlendirme, argümanları çürütme, argümantasyona dayalı hazırlanan etkinlikleri uygulama ve rol oynama şeklinde olan etkinlikleri beğendikleri görülmektedir. Katılımcılar etkinliklerin özellikle öğrenci seviyesine uygun olması ve pratiğe dönük uygulamalar olduğu için beğendiklerini belirtmişlerdir. Ancak ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayının, bu etkinlikleri karşı tarafın argümanlarını çürütme ve karşıt argüman oluşturmaya yönelik olmadığını düşünerek yetersiz bulduğu belirlenmiştir.

Workshop programında gerçekleştirilen tartışma konuları ve sorularıyla ilgili olarak argümantasyonun özünde olan fikir üretmelerini, öğretmeni, öğrenciyi, yöntemi değerlendirmeyi ve kendilerine göre çıkarımlarda bulunmalarını sağlaması açısından tartışma konuları ve sorularını oldukça uygun buldukları görülmektedir. Ayrıca, Ö2 kodlu kimya öğretmeni, tartışma sorularını argümantasyona dayalı derslerin uygulanmasına yönelik dönütler sağladığı için beğendiğini belirtmiştir.

Workshop programının yararlılığı ile ilgili analiz sonuçları, katılımcıların yeni bir öğretim yöntemini, farklı stratejileri ve bilgiyi savunmayı öğrendikleri; öğrenci boyutu açısından da öğrenciyi daha iyi değerlendireceklerini düşündükleri için faydalı olduğunu düşündüklerini göstermektedir.

Katılımcılardan workshop programının daha iyi bir şekilde gerçekleştirilmesiyle ilgili öneriler istendiğinde, Tablo 4.1’de görülebileceği gibi Ö1, ÖA1 ve ÖA2 kodlu katılımcılar, İngilizce probleminin dublaj ya da alt yazı ile çözümlenmesi gerektiğini vurguladığı, Ö2 kodlu kimya öğretmenin, workshop programındaki kimya dışındaki fizik ve biyoloji gibi alanlardaki örneklerin çıkarılmasının uygun olacağını düşündüğü belirlenmiştir. Ayrıca, ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayı ile Ö2 kodlu kimya öğretmenin, workshop programı sonunda bireysel ders anlatımlarının olmasının uygun olacağını düşündüğü görülmektedir.

4.1.3 Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Gerçekleştirdikleri Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İçeriğinin Tanıtılması

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları workshop programını tamamladıktan sonra, argümantasyona dayalı kimya dersleri gerçekleştirmişlerdir. Bu bölümde birinci çalışmaya katılan katılımcıların gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya derslerinin içerikleri ile ilgili veriler her biri katılımcı için ayrı ayrı açıklanmıştır.

4.1.3.1 Ö1 Kodlu Kimya Öğretmenin Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İçeriği

Ö1 kodlu kimya öğretmeni, her biri farklı kimya konusunda olan argümantasyona dayalı üç kimya dersi gerçekleştirmiştir. Bu derslerin her birinin içeriği aşağıda sunulmuştur.

4.1.3.1.1 Birinci Ders

Ö1 kodlu kimya öğretmeni ilk dersinde, çözünürlüğe etki eden faktörlerden çözücü ve çözünen maddenin etkisini incelemek amacıyla “Naftalinin Çözünmesi” isimli Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) tekniğine göre bir aktivite hazırlayarak sınıfında bir deney gerçekleştirmiştir. Bu aktiviteye ait örnek bir çalışma kâğıdı Ek D1’de verilmiştir.

Dersin başlangıcında, Ö1 kodlu kimya öğretmeni hazırladığı çalışma kâğıdını öğrencilere dağıtmış ve öğrencilerden ikili gruplar halinde çalışarak “Beherde bir miktar alkol bulunmaktadır. Naftalini içerisinde alkol bulunan behere boşaltarak karıştırınız. Daha sonra üzerine su ekleyiniz.”, “ne olacağını düşünüyorsunuz?, niçin böyle düşünüyorsunuz?, şeklinde sorulara tahminler yapmalarını, buna bağlı olarak iddialarını belirlemelerini ve bunları savunmalarını istemiştir. Ö1 kodlu kimya öğretmeni, öğrencilerden argümanlarını yazmalarını isterken, argümanı güncel hayattan ifade örnekleriyle örneklendirmeye ve tanımlamaya çalışmıştır. Öğrenciler

ikili gruplar halinde tartıştıktan sonra, öğretmen dörtlü gruplar oluşturarak fikirlerini paylaşmalarını ve karşılaştırmalarını istemiştir. Paylaşım ve karşılaştırmadan sonra, öğrenciler aralarında bir grup sözcüsü belirleyerek argümanlarını açıklamışlardır. Grup sözcüleri argümanlarını sunduktan sonra deney gerçekleştirilmiştir. Daha sonra öğrenciler çalışma kâğıdındaki “deney sonunda ne oldu? ve gzlemlediklerinizi açıklayınız?” sorularını cevaplamışlardır. Öğrenciler bu sorulara cevaplarını yazdıktan sonra, öğretmen bilimsel olarak doğru cevabı açıklayarak dersi bitirmiştir.

4.1.3.1.2 İkinci Ders

1 kodlu kimya öğretmeni, ikinci dersini “Kimyasal Denge ve çözünürlük” konusunda gerçekleştirmiştir. Öğretmen ğrencilere konuyla ilgili beş ifadenin yer aldığı “İfadeler Tablosu” aktivitesine uygun bir şekilde hazırladığı bir çalışma kâğıdı dağıtmıştır. nce birinci ifadeyi okuyarak, ifadelere katılıp katılmadıklarını, seçimlerine göre delil yazmalarını istemiş ve öğrencilere ne yapmaları gerektiğini açıklamıştır. Bu aktiviteye ait örnek bir çalışma kâğıdı Ek D2’de verilmiştir.

1 kodlu öğretmen, öğrencilerinden önce bireysel olarak çalışmalarını, daha sonra ikili gruplar halinde tartışmalarını son olarak ise dörtlü gruplar oluşturarak fikirlerini paylaşmalarını ve karşılaştırmalarını istemiştir. Grup alışmaları sonucunda, ifadelerle ilgili argümanlarını açıklamaları için rapor hazırlamalarını ve sunmalarını istemiştir. Öğretmenin öğrencilerinden her bir ifadeye ait argümanlarını yazmalarını istediği ancak öğrencilerin ifadeler ile ilgili tartışmaları çok uzun srdği için ve ifadelerin birinde deney yapacağı için özellikle bu ifade üzerinde durduğu gözlemlenmiştir. 1 kodlu kimya öğretmeni ifade ile ilgili deney yaparak, öğrencilerin ilgili ifade hakkında argüman oluşturmalarını sağlayıcı sorular sormuştur. Öğrencilerin verdiği farklı yanıtlaşla bir tartışma ortamı oluşturmaya çalıştığı ancak zaman problemi nedeniyle tartışmayı sonlandırılmadığı gözlemlenmiştir.

4.1.3.1.3 Üçüncü Ders

Ö1 kodlu kimya öğretmeni üçüncü dersinden önce, öğrencilerine Kyoto protokolü ile ilgili bilgi içeren bir çalışma kâğıdı dağıtmış ve dersten önce okuyarak protokol hakkında bilgi edinmelerini istemiştir. Öğretmen üçüncü dersinin başlangıcında, bir mektup dağıtarak öğrencilerden Kyoto protokolü imzalsın mı imzalanmasın mı seçim yapmalarını ve seçimlerine göre ya “Çevre grubu” ya da “Sanayi grubu” oluşturmalarını istemiştir. Öğretmen derste, “Kyoto protokolü imzalsın diyen öğrenciler, sağlığımız ve geleceğimiz açısından çevrenin daha önemli olduğunu, imzalanmasın diyenlerin çevreye oranla ekonominin daha önemli olduğunu düşünmektedirler” diyerek öğrencilere argümanı örneklendirmiştir. Daha sonra öğrencilerden konuyla ilgili tartışmalarını ve argümanlarını bir rapor halinde sunmalarını istemiştir. Sınıfta sanayiye ve çevreyi destekleyen gruplar oluşmuş ve gruplar sunumları sırasında tartışarak iddialarını savunmaya, kendilerini haklı çıkarmaya ve birbirlerini ikna etmeye çalışmışlardır. Ö1 kodlu kimya öğretmeni, derste tüm gruplar sunumlarını yaptıktan sonra, dersi çevre kirliliği ile ilgili genel bir konuşma yaparak bitirmiştir. Bu aktiviteye ait örnek bir çalışma kâğıdı Ek D3’de verilmiştir.

4.1.3.2 Ö2 Kodlu Kimya Öğretmeninin Derslerinin İçeriği

Ö2 kodlu kimya öğretmeni, her biri farklı kimya konusunda olan argümantasyona dayalı üç kimya dersi gerçekleştirmiştir. Bu derslerin her birinin içeriği aşağıda sunulmuştur.

4.1.3.2.1 Birinci Ders

Ö2 kodlu kimya öğretmeni ilk dersinde, nötürleşme tepkimesi ve indikatörlerle ilgili Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) tekniğine göre kimya laboratuvarında bir deney gerçekleştirmiştir.

Ö2 kodlu kimya öğretmeni, derse argümanın tanımı ile başlamış ve öğrencilere Tahmin Et Gözle ve Açıkla (TGA) tekniğine göre hazırladığı çalışma

kâğıdını dağıtmıştır. Öğrencilerden önce bireysel daha sonra ikili ve en son dörtlü olarak çalışmalarını istemiştir. Öğrencilere çalışma kâğıdında verdiği örnek üzerinde açıklama yaparak bu tepkimenin hangi tepkime türü olduğunu sormuştur. Ö2 kodlu kimya öğretmeni, sodyum hidroksit çözeltisine ve hidroklorik asit çözeltisine ayrı ayrı metil oranj damlatıldığında ne olacağını sorarak öğrencilerden bu maddelerin ne olduğunu (asit, baz ve nötr) söylemelerini istemiştir. Dağıttığı çalışma kâğıdındaki sorunun cevabını tahmin etmelerini istemiştir. Daha sonra, turnusol kağıdı ile deneme yaparak metil oranj indikatörü damlatıldığında, asit ve baz çözeltilerinin renginin ne olduğunu göstererek; ikili ve dörtlü gruplar oluşturup tahminlerini karşılaştırmalarını istemiştir. Öğretmen deneyin tamamlanmasından sonra, gerçekleşen renk değişiminin nedenini genel bir sınıf tartışması şeklinde soru cevap tekniğini kullanarak açıklamıştır.

4.1.3.2.2 İkinci Ders

Ö2 kodlu kimya öğretmeni, “İndirgenme ve Yükseltgenme tepkimeleri” konusunu işlediği argümantasyona dayalı ikinci dersinin başlangıcında, öğrencilerine argümantasyonun ne olduğunu ve bunu gerçekleştirmek için neler yapmaları gerektiğini açıklamıştır. Öğrencilerinden bu tepkimelerle ilgili İfadeler Tablosu aktivitesine uygun şekilde hazırladığı çalışma kâğıdındaki ifadeler üzerinde önce bireysel olarak daha sonra sırasıyla ikili ve dörtlü gruplar halinde tartışmalarını istemiştir. Öğrenciler bireysel olarak çalışma yaprağındaki ifadeleri cevapladıktan sonra ikili olarak cevaplarını karşılaştırmış ve fikirlerini savunmak için birbirlerine gerekçeler sunmuşlardır. Öğretmen bazı grupların ifadelerle ilgili yorumlarını almış ve neden doğru ya da neden yanlış olduğunu düşündüklerini açıklamalarını istemiştir. Öğrenciler ikili gruplar halinde tartıştıktan sonra, dörtlü gruplar halinde ifadelerin doğruluğunu tartışmışlardır. Dersin sonunda, öğretmen her bir ifade ile ilgili cevabı tartışmak için, her bir gruba cevaplarını sormuş ve karşıt fikirleri olan gruplardan gerekçelerini açıklamalarını istemiştir. Ancak öğrenciler bazı ifadelerde düşüncelerini savunmakta zorlanmış ve ifadenin sadece doğru olup olmadığını söylemişlerdir. Öğretmen kalan süre boyunca, öğrencilerin açıklamalarından sonra her bir ifadenin doğruluğu ile ilgili açıklama yapmıştır. Derste sadece çalışma

kâğıdında yer alan ifadelerin ilk altısı irdelenmiş diğer dört ifade zaman probleminde dolayı değinilmeden kalmıştır.

4.1.3.2.3 Üçüncü Ders

Ö2 kodlu kimya öğretmeni, argümantasyona dayalı olarak son dersini “Kimyasal Tepkime Türleri” konusunda gerçekleştirmiştir. Hazırladığı çalışma kâğıdında, dört tepkime ve bunlara karşılık dört tepkime türü vermiş ve öğrencilerden ikili gruplar halinde bu eşleştirmelerin doğru olup olmadığına karar vermelerini, seçimlerini gerekçe ve delilleriyle birlikte açıklamalarını istemiştir. Bu çalışma sonunda, genel bir sınıf tartışması şeklinde öğrenciler tepkimelerle ilgili düşüncelerini açıklamışlardır. Öğretmen dersin ikinci bölümünde, öğrencilere “Argümanın İçeriği” isimli bir argüman yazma şablonu vererek dörtlü gruplar halinde ikinci tepkimenin diğer üç tepkimeden en çok hangisine benzediğine tartışarak karar vermelerini ve bununla ilgili delil ifadeleri yazmalarını istemiştir. Öğretmen grupların tartışmalarını ve argümanlarını yazmalarını tamamladıktan sonra, her bir gruptan soru ile ilgili argümanlarını öğrenip doğru cevabı açıklayarak dersi bitirmiştir.

4.1.3.3 ÖA1 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Derslerinin İçeriği

ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayı, argümantasyona dayalı toplam üç ders saati süren iki kimya dersi gerçekleştirmiştir. Öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinin içeriği aşağıda sunulmuştur.

4.1.3.3.1 Birinci Ders

ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayı, iki kişi arasında geçen bir diyalog üzerinden argümanı örneklendirerek, argümanın ne olduğunu, hangi bileşenleri içermesi gerektiği ve iyi bir argümanın hangi özelliklere sahip olması gerektiğini bu argüman örneği üzerinde bir tartışma ortamı oluşturarak öğrencilere buldurmaya çalışmıştır.

4.1.3.3.2 İkinci Ders (Birinci Saat)

ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayı, ikinci dersinde, “Çözünmede çözünen-çözücü cinsi” ile ilgili Yarışan Teoriler aktivitesine göre hazırladığı çalışma kağıdını () kullanarak öğrencilerden bir argüman oluşturmalarını istemiştir. Öğrencilerinden başlangıçta ikili gruplar halinde tartışarak çalışma kağıdında yer alan teorilerden onlara göre doğru olanı belirlemelerini, daha sonra ise dörtlü gruplar halinde yine tartışarak fikirlerini paylaşmalarını ve bunun sonucunda seçtikleri teoriyi savunmaları için bir argüman oluşturmalarını istemiştir.

4.1.3.3.3 İkinci Ders (İkinci Saat)

ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayı, üçüncü dersinde ise, her bir gruptan oluşturdukları argümanlarını rapor halinde yazmalarını ve bu raporlarını bir grup sözcüsü belirleyerek sunmalarını istemiştir. Bu sunumlar sırasında farklı teorileri seçen ve farklı argümanlar oluşturan grupları seçerek birbirleri ile tartışmalarını sağlamıştır. Tüm gruplar sunumlarını tamamlayıp tartıştıktan sonra, öğretmen adayı doğru teoriyi ve teori ile ilgili bilimsel olarak doğru argümanı açıklayarak dersi bitirmiştir.

4.1.3.4 ÖA2 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Derslerinin İçeriği

ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayı, argümantasyona dayalı toplam üç ders saati süren iki kimya dersi gerçekleştirmiştir. Öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinin içeriği aşağıda sunulmuştur.

4.1.3.4.1 Birinci Ders

ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayı, ilk dersinde, argümanın tüm bileşenlerini içeren bir argüman örneği vererek öğrencilere argümanda hangi bileşenlerin olduğunu açıklamıştır. Daha sonra, kimyasal tepkimelerde hangi özelliklerin korunup hangilerinin korunmayacağını sorgulamak amacıyla İfadeler Tablosu aktivitesine

göre hazırladığı çalışma kağıdını öğrencilere dağıtmıştır. Öğrencilerden ilk olarak ikili gruplar halinde daha sonra dörtlü gruplar halinde çalışma kâğıdında yer alan ifadeleri tartışarak hangi özelliğin kimyasal tepkimelerde korunup hangisinin korunmayacağına karar vermelerini istemiştir. Dersin sonuna kadar öğrenciler ikili gruplar halinde ifadeleri tartışmışlardır.

4.1.3.4.2 İkinci Ders (Birinci saat)

ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayı, ikinci dersinde öğrencilere delil ifadelerinin bulunduğu çalışma kâğıdını dağıtarak dörtlü gruplar halinde 15 dakika tartışmalarını istemiştir. Ancak öğrenciler dersin sonuna kadar tartışmalarını tamamlayamamışlardır.

4.1.3.4.3 İkinci Ders (İkinci saat)

ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayı, ikinci dersinin ikinci saatinde, genel bir sınıf tartışması şeklinde öğrencilerden çalışma kâğıdında yer alan (atom sayısı, mol sayısı, atom cinsi çekirdeğin yapısı gibi) kavramların her birinin kimyasal tepkimelerde değişip değişmeyeceği ile ilgili görüşlerini açıklamalarını istemiştir. Öğrenciler görüşlerini açıkladıktan sonra, öğretmen adayı öğrencilere oluşturdukları argümanlarını yazmaları için “Taraf-Karşı Taraf Argümanlar” isimli argüman yazma şablonunu dağıtmıştır. Öğrenciler bu kâğıtlara argümanlarını yazdıktan sonra öğretmen adayı argümanı toparlayarak dersi bitirmiştir.

4.1.4 Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Argümantasyona Dayalı Kimya Dersleriyle İlgili Gerçekleştirilen İkili Görüşmelerin Analizine Ait Bulgular

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarıyla argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirdikten sonra, bu derslerin hazırlığı ve gerçekleştirilmesi aşamasında yaşadıkları deneyimleriyle ilgili görüşlerini öğrenmek amacıyla ikili bir görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerin analizi sonucunda, elde edilen

bulgular veri analizindeki başlıklara göre sunulmuştur. Analiz sonuçları incelendiğinde, kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinin hazırlığı ve gerçekleştirilmesi aşamalarında bazı alanlarda benzer bazılarında farklı deneyimlere sahip oldukları görülmektedir. Argümantasyona dayalı dersin hazırlığı ve gerçekleştirilme ile ilgili analiz sonuçları Tablo 4.2’de ayrı ayrı alt başlıklar halinde verilmiştir.

Tablo 4.2: Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı dersleriyle ilgili görüşmelerin analiz sonuçları

<i>Kategori</i>	<i>Alt Kategoriler</i>	<i>Ö1</i>	<i>Ö2</i>	<i>ÖA1</i>	<i>ÖA2</i>
<i>Argümantasyona Dayalı Kimya Dersi için Hazırlık</i>	Dersi Planlama	-	*	*	-
	Ders Planı Hazırlama	-	*	-	-
	Çalışma Kağıdı Hazırlama	*	*	-	-
	Tartışmaya Yönelik Problem Üretme	-	-	*	*
	Argümanı Biçimlendirme	-	-	-	*
<i>Argümantasyona Dayalı Kimya Dersini Gerçekleştirme</i>	Ders Planını Uygulama	*	*	-	*
	Zaman	*	*	-	*
	Tartışmaları Yönetme	*	*	*	*
	Argümanı Sürdürmeye Yönelik Uygun Soru Bulma	-	-	*	*
	Bilimsel Açıdan Yeterli Bilgiye Sahip Olma	-	-	-	-
	Argümanı Toparlama	*	*	*	*

4.1.4.1 Argümantasyona Dayalı Kimya Dersi için Hazırlık

Kimya öğretmenleri ile öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı dersin hazırlanma aşaması ile ilgili görüşlerinin analiz sonuçlarının yer aldığı Tablo 4.2’de yer alan veriler incelendiğinde, katılımcıların hazırlığın bazı aşamalarında benzer bazılarında ise farklı deneyimlere sahip oldukları görülmektedir. “Dersi planlama” ile ilgili olarak, Ö2 kodlu kimya öğretmeni ile ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının böyle bir dersin planlamasını ayrıntılı bir şekilde düşündükleri ve daha fazla zaman ayırdıkları belirlenmiştir. “Ders planı hazırlama” ile ilgili olarak, Tablo 4.2’den sadece Ö2 kodlu kimya öğretmenin ders planı hazırlamada zorlandığı ve plan hazırlamaya geniş bir zaman görülmektedir. Ö2 kodlu kimya öğretmeni ders

planlama ile ilgili yaşadığı zorluğu, daha önceden bu tarz bir ders işlemeyişine bağlarken, ders planı hazırlama konusunda başlangıçta bu hazırlığın zor geldiğini ama daha sonraki derslerinde daha rahat hazırladığını belirtmiştir. Bu durumu, derslerinde genelde ders planı hazırlamadığına bağlayan Ö2 kodlu kimya öğretmeni, aşağıdaki ifadesinde görüldüğü gibi, plan yapmanın dersi yürütmeyi kolaylaştırdığını fark ettiğini vurgulamıştır:

“Başta ders planı yapmak zor geldi ama şu anda daha rahat yapabileceğimi düşünüyorum. Argümantasyona dayalı ders planını da kendi derslerimde uygulayacağım. Dersi 5-10 dakika şeklinde çalışmalarla bölmenin dersi daha kolay gerçekleştireceğini gördüm. Böyle bir katkısı olduğu için böyle bir çalışmaya katılmaktan memnunum.”

“Çalışma kâğıdı hazırlama” ile ilgili, kimya öğretmen adayları herhangi bir problem yaşamadan hazırladıklarını belirtirken, Ö1 ve Ö2 kodlu kimya öğretmenlerinin, öğrencilerin tartışmasını sağlayacak aktivitelere uygun çalışma kâğıdı hazırlayabildiklerini, ancak çalışma kâğıdı hazırlama sürecinin onlara zor geldiğini belirtmişlerdir. Ö1 kodlu kimya öğretmenin, çalışma kâğıdı hazırlama ile ilgili aşağıdaki yorumu bu durumu yansıtmaktadır:

“Elimizde bir kaynak materyal olmaması. Yani kaynaklar hazır olsa hemen uygularsın, önce sen kaynağı oluşturuyorsun sonra bunu uyguluyorsun, sıfırdan başlamış oluyorsun, her şeyi o yüzden biraz düşünmek gerekiyor. Deneyim gerekiyor. Deneyim ve kaynak eksikliğine bağlıyorum.”

Tablo 4.2’de yer alan analiz sonuçlarına göre, ÖA1 ve ÖA2 kodlu öğretmen adaylarının “*Tartışmaya yönelik problem üretmeye*” daha fazla zaman ayırdıkları ve üzerinde daha fazla düşündükleri görülmektedir. Öğretmen adayları tartışmaya yönelik problem üretme ile ilgili olarak, çalışmanın doğasına uygun bir şekilde öğrencilerin düşünmesini, tartışmasını sağlayıcı kimya problemlerinin oluşturulması gerektiğini belirtmişlerdir. Ancak eğitimlerinde bu tarz kimya dersleri işlenmediği için problem oluşturma üzerinde çok düşündüklerini ve daha fazla zaman ayırdıklarını vurgulamışlardır. Ayrıca katılımcılar özellikle dersi planlarken istenilen amaca ulaşabilmek için “*Tartışmaya yönelik problem üretme*” aşamasının çok önemli olduğunu, materyalin uygun olmasının ve içeriğinin doğru hazırlanmasının anahtar rol oynadığını belirtmişlerdir. “*Tartışmaya yönelik problem üretme*” aşaması ile ilgili öğretmenlerin herhangi bir problem yaşamadıkları görülmektedir.

“*Argümanı Biçimlendirme*” alt bölümüyle ilgili, katılımcılardan sadece ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayı, argümanı tanıtmaya ve biçimlendirmeye yönelik hazırlıklar için geniş bir zaman ayırdığını ve üzerinde çok düşündüğünü belirtmiştir. Öğretmen adayı argümanı biçimlendirirken, özellikle bir kimya konusuna uygun bir şekilde hazırlamada çok düşündüğü bu durumu da alan bilgisindeki yaşadığı yetersizliğe bağlamıştır.

4.1.4.2 Argümantasyona Dayalı Kimya Dersini Gerçekleştirme

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirirken yaşadıkları deneyimlerle ilgili görüşlerinin analiz sonuçları, kimya öğretmenleri ve ÖA2 kodlu öğretmen adayının, argümantasyona dayalı kimya derslerini planladıkları gibi gerçekleştirmede sıkıntılar yaşadıklarını ortaya çıkarmıştır. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adayı görüşmeler sırasında, böyle bir durumun oluşmasıyla ilgili farklı nedenler ileri sürmüşlerdir. Ö1 kodlu kimya öğretmeni, son dersinde problem yaşadığını belirtirken, Ö2 kodlu kimya öğretmeni ise argümantasyona dayalı dersler işledikçe bir sonraki dersin de daha da iyi olduğunu belirtmiştir. Ö2 kodlu kimya öğretmeni bu durumu, argümantasyona dayalı ders işledikçe kendine olan güveninin artmasına, argümantasyonla ilgili deneyimin artmasına ve öğrencilerin zamanla argümantasyonu daha iyi anlamasına bağlamıştır. Ö1 kodlu kimya öğretmeni, son dersinde yaşadığı planla ilgili durumu zamanın iyi bir şekilde kullanılamamasına ve öğrencilerin tartışmayı bitirememelerine bağlamıştır. ÖA2 kodlu öğretmen adayı ise, yaşadığı problemin nedenini öğrencilerin bilgi seviyelerinin yetersizliğinden dolayı tartışamamaları şeklinde açıklamıştır.

“*Zaman*” ile ilgili olarak kimya öğretmenleri ve ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayı sorun yaşadığını belirtmişlerdir. Bu konuyla ilgili olarak, katılımcılar zaman ile ilgili yaşanan sorunun, derslerini planladıkları şekilde uygulamalarına engel olduğunu vurgulamışlardır. ÖA2 kodlu öğretmen adayı zaman ile ilgili yaşadığı sorunun kaynağını öğrencilerin tartışamamasına dayandırmıştır. Öğretmenler ise genelde derslerinde öğrencilerin tartışmasını sağlayıcı bir ortam oluşturamadıkları ve

sunuş stratejisine dayalı olarak ders işledikleri için zaman kontrolünü sağlamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Argümantasyona dayalı kimya dersinde öğrencilerin tartışmalarını yönetmede yani “*Tartışmaları Yönetme*” bölümünde, tüm katılımcıların sorun yaşadıkları ve bu sorunun kaynağının, katılımcılara göre değiştiği belirlenmiştir. Katılımcılardan Ö1 kodlu kimya öğretmeni ile ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayı, problemlerinin öğrencilerin başlangıçta tartışmaması ve onları tartışmaya katmakta zorlanmaları olarak ifade etmişlerdir. Ö1 kodlu kimya öğretmeni, aşağıdaki yorumu ile bu durumu öğrencilerin tartışmaya alışkın olmamasına, fikrini söylemeye çekinmesine ya da tartışabilecek yeterli bilgiye sahip olmamalarına bağlamıştır.

“Tartışmalarını yönüyle bir sıkıntı çektim. Bazen önceki derslerde yeteri kadar kişi olmadığı için tartışmadılar. Tartışması gerekiyor ama tartışmaktan çekiniyor. Bilgisi olmayanın tartışma şansı olmuyor işte. Yeteri kadar bilgisi olacak, olumlu ya da olumsuz yönde farklı görüşler olacak, kendi görüşleri olacak, kendi görüşlerini karşılaştıracak, öğrenciler fikir açısından birbirleriyle çarpışacak onun için sıkıntı çektim yoksa tartışmalarından bir sıkıntı çekmedim. Tartışmalarından sıkıntı çektim.”

Ö2 kodlu kimya öğretmeni ve ÖA2 kodlu öğretmen adayı, tartışmaları yönetme ile ilgili sorunlarının kaynağını, sınıftaki öğrenci sayısının fazla olması ve öğrencilerin tartışmaya alışkın olmaması olarak açıklamışlardır.

“*Argümanı sürdürmeye yönelik uygun soru bulma*” alt kategorisi ile ilgili Tablo 4.2’de yer alan görüşmelerin analiz sonuçlarına göre, kimya öğretmen adaylarının sorun yaşadığı belirlenmiştir. Kimya öğretmen adayları, öğrencilerin tartışmaları sırasında daha çok gerekçe sunmalarını sağlamanın, özellikle karşıt argüman oluşturmanın ve doğru soruları bulmanın zor olduğunu vurgulayarak bunun için konu alanı bilgisinin ne kadar önemli olduğunu fark ettiklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4.2’de yer alan görüşmelerin analiz sonuçlarına göre, “*Bilimsel açıdan yeterli bilgiye sahip olma*” alt kategorisi ile ilgili olarak, katılımcıların problem yaşamadıklarını düşündükleri görülmektedir.

Argümantasyona dayalı kimya dersini gerçekleştirme aşamasında yer alan “*Karşıt Argüman Oluşturma*” alt kategorisi ile ilgili, Ö2 kodlu kimya öğretmeni ile ÖA2 kodlu öğretmen adayının sorun yaşadığı görülmektedir. Ö2 kodlu kimya

öğretmeni yaşadığı sorunu derslerini genellikle soru cevap değerlendirme şeklinde gerçekleştirmesine, ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayı, konu alanı bilginin eksikliğine bağlamıştır.

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi, tüm katılımcıların argümantasyona dayalı kimya derslerinde zorlandıkları ortak bölüm “*Argümanı Toparlama*” bölümüdür. Katılımcılar argüman toplama ile ilgili olarak yaşadıkları sorunu, iki kaynağı dayandırmaktadırlar. Ö1 ve Ö2 kodlu kimya öğretmenleri, öğrencilerin aralarındaki tartışmayı bitiremedikleri ve bu nedenle zamanın yetişmemesinden dolayı argümanı toparlamada sorunlar yaşadığını belirtirken, ÖA1 ve ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayları, sınıf ortamının kâğıt üstünde hazırlanan plandan farklı olduğunu ve öğrencilerin planlanan şekilde davranmamaları yüzünden sınıf yönetiminde yaşanan problemler nedeniyle argümanı toparlamada sıkıntılar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

4.1.5 Argümantasyona Dayalı Kimya Dersi İle İlgili Öğrenci Anketlerinin Analizine Ait Bulgular

Öğrencilerin katıldıkları Argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili görüşlerini öğrenmek amacıyla birinci çalışmada bir görüş anketi hazırlanmış, uygulanmış ve yanıtlar analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, öğrencilerin “Argümantasyona dayalı ders” ile ilgili görüşleri, Tablo 4.3’de görüldüğü gibi, belirli kategorilerde toplanmıştır. Öğrencilerin “Argümantasyona dayalı ders”i “tartışma”, “bileşen”, “materyal”, “bilgi”, “duyuşsal alan”, “öğrenme ortamı” ve “konu alanı (kimya)” başlıklarında yer alan kategorilerde niteledikleri belirlenmiştir.

Tablo 4.3: “Argümantasyona dayalı kimya dersi” ile ilgili görüşleri sınıflandırma şeması

<i>Kategori</i>	<i>Alt kategori</i>	<i>Öğrencilerin görüşlerinden örnekler</i>
<i>Tartışma</i>	(a) İkna etme	“Bir konu hakkında yorumlar dile getirip, o konu hakkında ikna etmek. Karşımızdakini ikna edebilme” (ÖA1_19)
	(b) Doğru olan ortak bir sonuca ulaşma	“Verilen bir konuyu sınıf içerisinde tartışıp kesin, ortak ve doğru bir karara ulaşmak” (ÖA2_13)
	(c) Argüman	“Tartışmadır” (ÖA2_28)
<i>Bileşen</i>	(a) Delil	“Bir konu hakkında verilen bilginin doğru olduğunu savunmak ve kanıtlamak” (ÖA1_2)
	(b) Çürütme	“Karşı tarafın tezlerini, kanıtlarını çürütmek için gösterilen çabadır” (Ö1_18).
	(a) Argümanı anlamayı sağlama	“Tabii ki daha kolay anlamamıza neden oldu. Nasıl bir soruyu çözmeden örnek çözdüğümüzde diğer soruların çözümü hakkında bilgi sahibi oluyorsak verilen çalışma kağıtları sayesinde de Argümantasyon hakkında bilgi sahibi olduk.” (ÖA1_14)
<i>Materyal</i>	(b) Bilginin kalıcılığını sağlama	“Çünkü tartışma ortamında herkes kendi görüşünü savunuyor. Herkes kendi görüşünün doğru olduğunu düşünüyor. En sonunda doğru olan bulunduğu kendi görüşünün yanlış olduğunu görünce doğru olan daha kolay akılda kalıyor” (Ö1_4)
	(a) Kazanımını sağlama	“Bu şekilde dersler daha çok akıcı ve daha anlaşılır bir şekilde işleniyor. Konular daha çok anlaşılıyor. Zaten tartıştığımız zaman bir konu hakkında bilgimiz varsa bilgilerimizi daha çok arttırabiliriz. Ve yeni bilgiler edinebiliriz” (ÖA2_10)
<i>Bilgi</i>	(b) Paylaşımını sağlama	“Evet güzeldi, çünkü kendi düşüncemi arkadaşlarımla paylaşıp onun fikirleriyle karşılaştırıp tartışmak hoş bir şeydi.” (ÖA1_20)
	(c) Değerlendirmeyi sağlama	“Hatalarımı ve yanlış bilgilerimi değerlendirmede yardımcı oldu.” (Ö1_1)
	(d) Sorgulatmayı sağlama	“Diğer kimya derslerinde biz bilgi hazır olarak verilir direkt kabullendiğimiz için hemen unutuluyordu. Fakat bu tarz yapılan derslerde tartıştığımız için hem daha kalıcı oluyor hem de kuralcılıktan çıkıp nedensellikte daha iyi öğreniyoruz” (Ö1_12)
	(a) Zevkli bulunması	“Fikirlerimizi daha rahatlıkla sunabildik. Tartışarak o dersi daha verimli hale getirdik. Daha zevkli bir ders haline geldi.” (ÖA1_15)
<i>Duyuşsal Alan</i>	(b) İlgiyi arttırması	“Evet gitti. Çünkü bu şekilde işlemek daha çok öğrencinin ilgisini çekiyor ve derse katılımını arttırıyor, sıkılma süresini azaltıyor yani derse olan ilgimiz eksilmiyor.” (Ö1_17)
	(c) Zaman alıcı olması	“Bazen evet bazen hayır. Evet çünkü dersler zevkli tartışma ortamında geçiyor. İnsan sıkılmıyor. Hayır çünkü çok soru çözmeye vakit kalmıyor çok yavaş gidiyoruz. Sonuçta önümüzde YGS ve YLS var.” (Ö1_8)

	(d) Özgüveni arttırması	“Değiştirdi eskiden ben yapamam diye korkar susardım şimdi bilmesem bile cevap veriyor yorum yapıyorum.” (Ö2_1)
	(a) Katılımı arttırması	“Herkesin söz sahibi hakkı olduğu için ve katılım olduğu için farklı olduğunu düşünüyorum.” (ÖA1_17)
	(b) İşbirlikli öğrenme ortamı olması	“Hoşuma gitti. Çünkü kendi düşüncelerimi ve fikirlerimi ortaya koyabildim. Bir konu hakkında fikrimiz soruldu. Kimya dersinde genelde hoca soruları çözüp gider” (ÖA1_7) “Diğer derslerde grup olarak çalışmıyorduk. Ama bu derste grup olarak çalıştık ve ders daha güzel geçti. Hem grup arkadaşlarımızla beraber tartıştık ve bir sonuca vardık” (ÖA2_5)
Öğrenme Ortamı	(c) Araştırmaya teşvik etmesi	“Daha zevkli ve eğlenceli bir ders. Özgüven kazandırıyor ve araştırma hevesi doğuruyor” (ÖA2_22)
	(d) Düz anlatımın yapılmaması	“Daha düşündürücü, farklı görüşlerin doğmasını sağlıyor, bilgi paylaşımı ve kanıtlama isteği ve araştırmaya teşvik ediyor” (ÖA1_20)
	(e) Sınıf ortamındaki olumsuzluklar	“Aslında güzel bir yöntemdi ancak kendimiz çalışarak geldik ve burada da bu tarz kağıtlar doldurduk. Fakat ben öğretmen anlatmadığı için anlayamadığımı düşündüm” (Ö2_22) “Ortamda kameranın olması düşüncelerimi açıklamama engel oldu” (Ö2_9)
	(f) Gözlem ve deneye dayalı ders	“Hoşuma gitmedi çünkü sınıfta çok gürültü oldu” (Ö2_28)
	(a) Kolay olduğunu düşünmeyi sağlaması	“Gözlem ve deneye dayalı ders” (Ö1_16) “Argümantasyona dayalı dersler kimyaya karşı bakış açımı değiştirdi. Bazı konular öğretmenimiz anlatınca bana zor geliyordu fazla anlamıyordum. Ama kendim çalışınca ve arkadaşlarımla tartışıp ortak karara varınca o konunun daha kolay olduğunu anlıyorum” (ÖA2_4)
Konu Alanı (Kimya)	(b) Somut olduğunu düşünmeyi sağlaması	“Değiştirdi, önceden kimya ezber gelirdi. Soyut gelirdi ama şimdi somut ve eğlenceli gelmeye başladı. Yani kimya sadece işlemden çok görsel akla dayalı bir ders olarak gelmeye başladı.” (Ö1_7)
	(c) Yorumu dayalı bilim olduğunu düşünmeyi sağlaması	“Evet kimyanın deney ve tespitlere, araştırmaya, yorum yapmaya dayalı bir bilim dalı olduğuna inanıyorum artık.” (Ö1_8)

Öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili görüşlerinin analiz sonuçlarını gösteren Tablo 4.3 incelendiğinde, öğrencilerin görüşlerinde “*Tartışma*” kategorisini “İkna etme”, “Doğru olan ortak bir sonuca ulaşma” ve “Argüman” alt kategorileri ile ilişkilendirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin tartışmanın bir argüman olduğunu, tartışma sonucunda herkes tarafından onaylanan ortak bir sonuca ulaşıldığını ve bireylerin birbirlerini ikna etmeleri gerektiğini düşündükleri belirlenmiştir.

“*Bileşen*” kategorisi altında ise “Delil” ve “Çürütme” alt kategorilerinin yer aldığı görülmektedir. Bu veriler öğrencilerin “Argümantasyona dayalı kimya derste”, argüman oluştururken özellikle argümanın bileşenlerinden delil ve çürütme bileşenlerine daha çok önem verdiklerini göstermektedir.

Öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili görüşlerinin analizinde “*Materyal*” ortaya çıkan bir diğer kategoridir. “Materyal” kategorisini öğrencilerin “Argümanı anlamayı sağlama” ve “Bilginin kalıcılığını sağlama” alt kategorileri ile bağdaştırdığı görülmektedir. Tablo 4.3’de yer alan örnek ifadelerden, öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya dersinde kullandıkları materyallerin argümanı anlamalarına yardımcı olduğunu ve kalıcı bilgiyi sağlamada yararlı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir.

Tablo 4.3’de yer alan “*Bilgi*” kategorisinde ise, öğrencilerin Argümantasyona dayalı kimya derslerinin bilgi kazanımını, bilgi paylaşımını, bilgiyi değerlendirmeyi ve bilgiyi sorgulatmayı sağladığını düşündükleri görülmektedir. Öğrencilerin örnek ifadelerine baktığımızda, bu dersin öğrencilerin, birbiriyle iletişime geçerek bilgi paylaşımını sağladığı, bilgiyi körü körüne ezberlemek yerine sorgulattığı, bilgilerindeki eksikleri ve yanlışlıkları düzeltme imkânı verdiği ve bunun sonucunda bilgi kazanımını sağladığını düşünmelerine neden olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin argümantasyona dayalı cevaplarının analizinde Tablo 4.3’de görüldüğü gibi, “zevкли bulunması”, “ilgiyi arttırması”, “zaman alıcı olması” ve “özgüveni arttırması” şeklinde alt kategorileri olan “*Duyuşsal alan*”a yönelik bir kategori yer almaktadır. Alt kategorileri incelediğimizde, öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya derslerinin zevкли, ilgiyi ve özgüveni arttırıcı olarak düşündükleri belirlenmiştir. Bunun yanında, bazı öğrencilerin argümantasyona dayalı

dersleri zaman alıcı olarak düşündükleri görülmektedir. Bu öğrenciler, argümantasyona dayalı derslerde bir konunun işlenmesinin diğer geleneksel tarzda gerçekleştirilen derslere oranla daha fazla sürede gerçekleştiğini düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin bu dersleri zaman alıcı olarak düşünmelerinin bir diğer nedeni olarak sınav kaygısı nedeniyle daha çok soru çözmek istemeleri şeklinde açıklamışlardır.

Tablo 4.3’de görüldüğü gibi, öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili görüşlerinin analizinde, “Katılımı arttırması”, “İşbirlikli öğrenme ortamı olması”, “Araştırmaya teşvik etmesi”, “Düz anlatımın yapılmaması”, “Sınıf ortamındaki olumsuzluklar” ve “Gözlem ve Deneye dayalı ders” şeklinde alt kategorilerin toplandığı bir “Öğrenme Ortamı” kategorisi yer almaktadır. Öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili, öğrenci katılımını arttırdığı, grup çalışmaları sayesinde işbirlikli öğrenme ortamını oluşturduğu ve araştırmaya teşvik ettiğini düşündükleri görülmektedir. Ancak bazı öğrencilerin katıldıkları argümantasyona dayalı kimya derslerinde öğretmenin kimya derslerini geleneksel şekilde anlatmaması nedeniyle konuyu öğrenemediklerini düşündükleri de belirlenmiştir.

Yine dersler ile ilgili öğrenciler tarafından belirlenen diğer olumsuzluklar ise “Sınıf ortamındaki olumsuzluklar” başlığı altında kategorileştirilmiştir. Bu kategoride, öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya derslerinde sınıfta kameranın bulunmasından ve küçük grup tartışmaları sırasında ortaya çıkan gürültüden dolayı rahatsız oldukları belirlenmiştir.

Argümantasyona dayalı kimya derslerinin öğrencilerin kimyaya karşı bakış açılarını etkilemesi hakkında, “Konu alanı (Kimya)” kategorisi ile ilgili “Kolay olduğunu düşünmeyi sağlaması”, “Somut olduğunu düşünmeyi sağlaması” ve “Yoruma dayalı bilim olduğunu düşünmeyi” sağlaması şeklinde üç alt kategori belirlenmiştir. Bu alt kategorilerde, öğrencilerin kimyayı kolay olarak görmeye başladıkları, ezber yerine yoruma dayalı ve somut bir bilim olarak düşünmeye başladıkları belirlenmiştir.

Birinci çalışmada yer alan argümantasyona dayalı kimya derslerine katılan öğrencilerin görüşlerinin analizi sonucunda, belirlenen kategori ve alt kategorilerin

her bir öğrencinin yanıtlarına göre dağılımlarının sonuçları Tablo 4.4’de verilmiştir. Tablo 4.5’de ise öğrencilerin yanıtlarının kategorilere göre yüzde dağılımları verilmiştir.

Tablo 4.4: Birinci çalışmada yer alan öğrencilerin kategorilere göre dağılımı

Öğretmen	Tartışma	Bileşen	Materyal	Kategoriler		Öğrenme Ortamı	Konu Alanı (Kimya)
				Bilgi	Duyuşsal Alan		
Ö1_1	-	-	b	a c	a	f	b
Ö1_2	b	-	b	a	a b	a	-
Ö1_3	-	a	b	ac	b	a	-
Ö1_4	b c	a	b	-	a	a	c
Ö1_5	c	-	b	-	a	-	c
Ö1_6	-	-	b	-	-	-	a
Ö1_7	c	-	b	b	-	d	b
Ö1_8	c	-	b	c	a c	d	b c
Ö1_9	c	-	b	b	a	-	-
Ö1_10	c	-	b	a c	d	a	-
Ö1_11	-	-	-	-	-	a	-
Ö1_12	c	-	b	d	a	a	-
Ö1_13	-	-	b	a	-	-	-
Ö1_14	b	-	-	cd	a	a	-
Ö1_15	-	-	b	a	a	a	a
Ö1_16	-	-	b	-	-	f	-
Ö1_17	-	a	-	c d	b	a	-
Ö1_18	a	a	b	ac	-	a e	-
Ö2_1	-	-	-	-	bd	a	-
Ö2_2	-	-	b	a	a	a	-
Ö2_3	-	-	-	a c	a	b	-
Ö2_4	-	-	-	a	a	a	-
Ö2_5	b c	a	-	c d	a b	b	-
Ö2_6	c	-	b	a	a	-	-
Ö2_7	-	-	-	a	a	-	a
Ö2_8	-	-	-	a	a b	-	-
Ö2_9	-	a	b	-	-	d	-
Ö2_10	-	a	b	a	-	d	-
Ö2_11	-	-	b	a	a	-	-
Ö2_12	-	-	b	a	a	b	-
Ö2_13	c	a	b	a	-	d	-
Ö2_14	c	-	-	b	-	-	-
Ö2_15	c	-	b	a	-	a	c
Ö2_16	c	-	b	a	a	-	-
Ö2_17	c	a	b	-	-	b d	-
Ö2_18	-	-	-	-	-	-	a
Ö2_19	c	-	-	-	-	b	a
Ö2_20	-	-	-	a	-	e	-
Ö2_21	-	-	-	-	-	e	-
Ö2_22	-	-	-	-	-	c	-
Ö2_23	-	a	b	-	a	a b	-
Ö2_24	-	-	-	a	a	a	-
Ö2_25	-	-	-	-	a	-	-
Ö2_26	-	-	-	-	a b c	d	-
Ö2_27	-	-	-	c	-	-	-
Ö2_28	c	-	-	-	-	de	-
Ö2_29	-	-	-	-	-	-	-
ÖA1_1	c	a	-	-	-	-	-

Tablo 4.4 (devam)

<i>Öğretmen</i>	<i>Tartışma</i>	<i>Bileşen</i>	<i>Materyal</i>	<i>Bilgi</i>	<i>Duyuşsal Alan</i>	<i>Öğrenme Ortamı</i>	<i>Konu Alanı (Kimya)</i>
ÖA1_2	c	a	-	-	-	-	-
ÖA1_3	a c	-	-	a	a	-	-
ÖA1_4	a c	-	-	a	a	-	-
ÖA1_5	b c	-	-	a	a	a	-
ÖA1_6	b c	a	-	-	-	a	-
ÖA1_7	a	-	-	-	-	a c	-
ÖA1_8	c	-	-	a	a	a	-
ÖA1_9	c	a	-	-	-	a	-
ÖA1_10	a	-	-	a	a	-	-
ÖA1_11	c	-	-	a	a	-	-
ÖA1_12	a c	a	-	a	a	-	-
ÖA1_13	a c	-	-	-	-	a	-
ÖA1_14	c	a	a	a	a	a	-
ÖA1_15	c	a	-	a	a	a	-
ÖA1_16	a	-	-	-	-	-	-
ÖA1_17	a c	ab	-	-	-	a	-
ÖA1_18	a c	-	-	-	-	a	-
ÖA1_19	a c	-	-	-	-	-	-
ÖA1_20	a	a	-	b	b	d	-
ÖA1_21	c	-	-	-	-	-	-
ÖA2_1	c	a	b	-	-	a	-
ÖA2_2	c	a b	-	d	-	-	-
ÖA2_3	c	-	b	a	-	a	c
ÖA2_4	b c	-	b	a c	-	-	a
ÖA2_5	c	-	b	-	-	b	a
ÖA2_6	-	-	-	a	a d	-	-
ÖA2_7	c	-	-	a	d	-	b c
ÖA2_8	c	-	-	-	-	-	-
ÖA2_9	c	-	b	-	-	b	-
ÖA2_10	c	-	b	a	-	-	-
ÖA2_11	c	-	b	-	a b	a c	c
ÖA2_12	c	a	-	-	-	b	-
ÖA2_13	b c	-	-	c	-	a b	-
ÖA2_14	c	-	-	-	c	-	-
ÖA2_15	c	b	-	b	d	b	-
ÖA2_16	c	-	-	d	-	-	-
ÖA2_17	-	-	-	-	-	b	-
ÖA2_18	c	a	b	a b	a b	a	-
ÖA2_19	-	-	b	a	-	a	-
ÖA2_20	c	-	-	-	-	-	-
ÖA2_21	-	-	-	-	a	b	-
ÖA2_22	b c	-	-	d a b	a b d	a e	c
ÖA2_23	c	a	b	c	-	a	-
ÖA2_24	c	b	-	a	-	a	-
ÖA2_25	b c	-	-	d a	-	a	-
ÖA2_26	c	-	-	a	-	-	-
ÖA2_27	b c	-	-	ab	-	a	-

Tablo 4.5: Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerinin alt kategorilerinin yüzdelere göre dağılımı

Öğrt.	Tartışma			Bileşen		Materyal		Bilgi			Duyuşsal Alan				Öğrenme Ortamı						Konu Alanı (Kimya)			
	a	b	c	a	b	a	b	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	e	f	a	b	c
Ö1	6	17	39	22	-	-	83	39	11	39	17	50	17	6	6	56	-	-	11	6	11	11	17	17
Ö2	-	4	31	21	-	-	38	48	-	17	4	48	14	4	4	21	21	4	21	10	-	10	-	4
ÖA1	48	10	86	43	5	5	-	43	5	-	-	43	5	-	-	48	-	5	5	-	-	-	-	-
ÖA2	-	19	85	19	11	-	37	44	15	11	15	19	11	4	15	41	26	4	-	4	-	7	4	15

Tablo 4.5’de yer alan verilere göre, “Tartışma” kategorisi altında tüm katılımcıların öğrencileri, % 39, %31, % 86 ve % 85 oranlarında en çok tartışma ile “Argüman (c)” alt kategorisini bağdaştırırken ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının, öğrencilerinin ikinci sırada %48 oranla Argümantasyona dayalı kimya dersinde “Tartışma” ile “İkna etmeyi (a)” ilişkilendirdiği görülmektedir. Bileşen kategorisi altında ise, Ö1 ve Ö2 kodlu kimya öğretmenlerinin öğrencilerinin Argümantasyona dayalı kimya dersinde argümanın bileşenlerinden sadece “Delil (a)” bileşenini öğretmen adaylarının öğrencilerinin ise her iki alt kategoriden bahsettikleri görülmektedir. ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 43’ü “Delil (a)”, % 5’i ise “Çürütme (b)”den bahsederken ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin % 19’u “Delil (a)” ve % 11’i “Çürütme (b)” bileşenini argümantasyona dayalı ders için öne çıkardıkları görülmektedir.

“Materyal” kategorisine ait sayısal değerler incelendiğinde, sadece ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin %5’inin, çalışma kâğıtlarının argümanı anlamaları için faydalı olduğunu düşündükleri görülmektedir. Ö1 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin %83’ü, Ö2 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 38’i ve ÖA2 kodlu öğretmenin öğrencilerinin ise %37’sinin argümantasyona dayalı kimya derslerinde tartışmaya başlatmak için gerçekleştirilen aktiviteler için hazırlanan çalışma kâğıtlarının, bilginin kalıcılığını sağlamada etkili olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Tablo 4.5’de görüldüğü gibi, “Bilgi” kategorisi kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının hepsinin öğrencilerinin yanıtlarında yer almaktadır. “Bilgi kazanımını sağlama” kategorisi en baskın olarak ortaya çıkan alt kategori iken, diğer alt kategorilerin yüzdeleri öğrenci gruplarına göre değişiklik göstermektedir. Ö1 kodlu

kimya öğretmeninin öğrencilerinin % 39'u, Ö2 kodlu kimya öğretmeninin öğrencilerinin % 48'i, ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 43'ü ve ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin ise % 44'ü argümantasyona dayalı kimya derslerinin bilgi kazanımını sağlayıcı olduğunu düşünmektedirler. “Bilgi paylaşımı (b)” alt kategorisi ise Ö2 kodlu kimya öğretmeninin öğrencilerinin dışında diğer katılımcıların öğrencilerinin yanıtlarında sırasıyla % 11, % 5 ve % 15 oranında ortaya çıkmıştır. Öğrenciler böyle bir dersin bilgi paylaşımını ve fikir alışverişini sağladığını belirtmişlerdir. Ortaya çıkan bir diğer alt kategori olan “Bilgiyi değerlendirmeyi sağlama” Ö1 kodlu kimya öğretmeninin öğrencilerinin % 39'unun, Ö2 kodlu kimya öğretmeninin öğrencilerinin % 17'sinin yanıtlarında ve ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin % 11'inin yanıtlarında belirlenmiştir. Ortaya çıkan bu alt kategori ile öğrenciler argümantasyona dayalı kimya dersinde var olan bilginin değerlendirilmesinin sağlandığını vurgulamışlardır. “Bilgiyi sorgulatmayı sağlama (d)” ise son alt kategoridir. Bu alt kategori ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin dışında diğer katılımcıların öğrencilerinin yanıtlarında sırasıyla % 17, % 4 ve % 15 oranında ortaya çıkmıştır. Bu öğrenciler argümantasyona dayalı kimya dersinin bilgiyi sorgulatacak şekilde gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Öğrenci yanıtlarında ortaya çıkan bir diğer kategori “Duyuşsal Alan” kategorisidir. Bu kategoride öğrencilerin genelde Argümantasyona dayalı kimya dersinden “zevk aldığı (a)”, “derse karşı ilgilerinin arttırdığı (b)” ve tartışarak, derse aktif bir şekilde katılıp fikirlerini açıklama fırsatı bulmaları ile kendilerine olan “özgüvenlerinin arttığını (c)” belirtmişlerdir. Ö1 kodlu kimya öğretmeninin öğrencilerinin yarısı, Ö2 kodlu kimya öğretmeninin öğrencilerinin % 48'i, ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 43'ü ve ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin % 19'u argümantasyona dayalı kimya derslerini zevkli bulmuşlardır. Argümantasyonun derse karşı ilgiyi arttırdığını düşünen öğrencilerin oranlarının Ö1 kodlu kimya öğretmeninin öğrencilerinin % 17'si, Ö2 kodlu kimya öğretmeninin öğrencilerinin % 14'ü, ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 5'i ve ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin % 11 olduğu Tablo 4.5'de görülmektedir. “Özgüveni arttırması (d)” alt kategorisi ise ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin dışında diğer katılımcıların öğrencilerinin yanıtlarında sırasıyla % 16, % 4 ve % 15 oranında ortaya çıkmıştır. Ancak bunların dışında Ö1 kodlu kimya öğretmeninin öğrencilerinin % 6'sı, Ö2 kodlu kimya

öğretmeninin öğrencilerinin % 4'ü ve ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin % 15'i sınav kaygısı, programda geride kalma ve konuları yetiştirememeye kaygısından dolayı bu tarz derslerin çok “Zaman alıcı (c)” olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin ankete verdikleri yanıtların analizi sonucunda, argümantasyona dayalı kimya dersi ile ilgili olarak beş alt kategorisi ile beraber ortaya çıkan bir diğer kategori “Öğrenme ortamı” kategorisidir. Tablo 4.5’de görüldüğü gibi, “Katılımı arttırması (a)” kategorisi “öğrenme ortamı” kategorisinin en fazla yüzdeye sahip olan kategorisidir. Ö1 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 56’sı, Ö2 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 21’i, ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 48’i ve ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin ise % 41’i argümantasyona dayalı kimya derslerinin öğrencilerin derse katılımını daha çok arttırdığını düşünmektedirler.

Diğer alt kategorilerde, sınıflara göre bazı farklılıklar olduğu görülmektedir. “İşbirlikli öğrenme ortamı olması (b)” Ö2 ve ÖA2 kodlu katılımcıların öğrencilerinin yanıtlarında ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin sırasıyla % 21 ve %26’sı Argümantasyona dayalı kimya derslerinde yapılan grupça yapılan tartışmaların ve sunumların birlikte hareket etme duygusunu sağlamasından dolayı çok hoşlarına gittiğini belirtmişlerdir. Ö2, ÖA1 ve ÖA2 kodlu katılımcıların öğrencilerinin sırasıyla % 4’ü, %5’i ve % 4’ü argümantasyona dayalı kimya dersinin onları araştırmaya teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Bununla beraber Tablo 4.5’de görülebileceği gibi, “Düz anlatımın yapılmaması (d)” alt kategorisinde, Ö2 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 21’i, Ö1 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 11’i ve ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 5’i, sınıfta öğretmenin önceki gibi ders anlatmamasının öğrenmelerini kötü bir şekilde etkileyeceğini düşündüklerini vurgulamışlardır. Tablo 4.5’de görülebileceği gibi, “Sınıf Ortamındaki Olumsuzluklar” kategorisi ise, Ö1 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 6’sı, Ö2 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 10’u ve ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin % 4’ünün yanıtlarında ortaya çıkmıştır. Bu kategoride ortaya çıkan bir diğer alt kategorisi ise “Gözlem ve Deneye Dayalı Ders (e)” kategorisidir. Bu kategori sadece Ö1 kodlu kimya öğretmenin sınıfında ortaya çıkmıştır. Tablo

4.5'den öğrencilerin %11'inin Argümantasyona dayalı kimya dersinin bir gözlem ve deneye dayalı ders olduğunu düşündükleri görülmektedir.

“Konu Alanı (Kimya)” kategorisi ile ilgili olarak, ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin ankette yer alan soruya, değişti ya da değişmedi şeklinde kapalı uçlu olarak cevaplamaları nedeniyle herhangi bir kategori altında yer almamışlardır. Diğer katılımcıların öğrencilerinin yanıtlarına baktığımızda, “Kolay olduğunu düşünmeyi sağlama (a)” alt kategorisinde, Ö1 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 11'i, Ö2 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin %10'u ve ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin % 7'sinin argümantasyona dayalı kimya dersleri sayesinde kimyanın daha kolay olduğunu düşünmeye başladıkları görülmektedir. “Somut olduğunu düşünmeyi sağlama (b)” alt kategorisinde ise Ö1 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 17'si ve ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin % 4'ü kimyayı soyut ve kuramsal yerine somut olarak görmeye başladıklarını belirtmişlerdir. “Konu Alanı (Kimya)” kategorisinin son alt kategorisinde olan “Yoruma dayalı bilim dalı olduğunu düşünmeyi sağlama (c)” kategorisi ile ilgili olarak, Ö1 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin %17'si, Ö2 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 4'ü ve ÖA2 kodlu öğretmen adayının öğrencilerinin % 15'i kimyayı yoruma dayalı bir bilim dalı olarak görmeye başladıklarını vurgulamışlardır.

4.1.6 Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Gerçekleştirdikleri Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İki Farklı Gözlem Formuna Göre Analizine Ait Bulgular

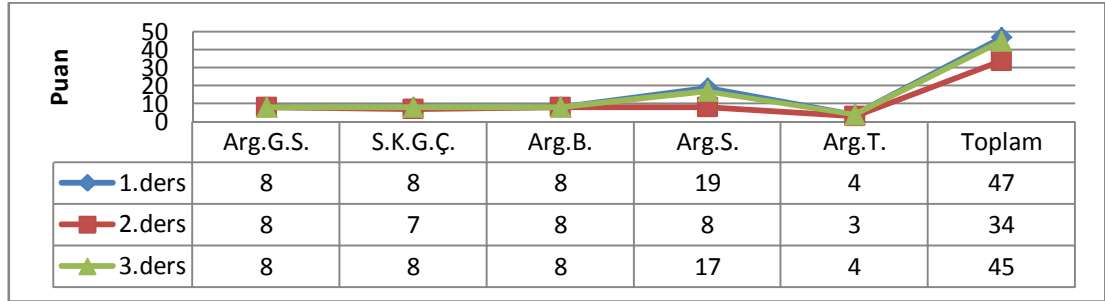
Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı derslerin iki gözlem formuna göre analizine ait bulgular aşağıda sırasıyla verilmiştir. İlk olarak bütün katılımcıların derslerinin birinci gözlem formuna, daha sonrada ikinci gözlem formuna yönelik analiz sonuçları sunulmuş, ikinci gözlem formunun analiz bulgularına ilaveten, bu bölümde katılımcıların derslerinden alıntılara yer verilmiştir.

4.1.6.1 Birinci Gözlem Formunun(Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu) Analizine Ait Bulgular

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı dersler araştırmacı tarafından geliştirilen ve Ek A1’de verilmiş olan, birinci gözlem formuna (*Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu*) göre analiz edilmiştir. Derslerin analizine ait bulgular her bir katılımcı için ayrı ayrı verilmiştir.

4.1.6.1.1 Ö1 Kodlu Kimya Öğretmenin Derslerinin Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formuna Göre Analizi

Derslerin analizinde, gözlem formunun her bir bölümündeki kriter ifadeleri için 0, 1 ve 2 şeklinde puanlar verilmiştir ve bu puanlar toplanarak Şekil 4.1’de görülen grafik elde edilmiştir. Birinci gözlem formuna göre, Ö1 kodlu kimya öğretmenin gerçekleştirdiği derslerinin analizinden aldığı tüm puanları gösteren tablo ise EK E1’de yer almaktadır.



Şekil 4.1: Ö1 kodlu kimya öğretmenin derslerinin analiz grafiği

Ö1 kodlu kimya öğretmenin birinci gözlem formuna göre derslerinin analizini gösteren Şekil 4.1’de yer alan grafik incelendiğinde, üç dersinde de, dersin argümantasyona dayalı olarak hazırlanması ile ilgili olan “*Argümantasyon için gerekli stratejiler*” bölümünden 8 puan aldığı görülmektedir. Bu bölümde toplam dört ifade ve her bir ifade için alınabilecek maksimum puan 2 olduğu düşünüldüğünde, Ö1 kodlu kimya öğretmenin “*Argümantasyon için gerekli stratejiler*” bölümünden tam puan aldığı anlaşılmaktadır. Bu durum, öğretmenin argümantasyona dayalı kimya derslerini planladığını, tartışmaya uygun görevler

hazırladığını, konuya ve öğrenme sonucuna uygun bir şekilde strateji belirlediğini göstermektedir.

İkinci bölüm olan öğrencilerin işbirliği halinde çalışmasını sağlama, tartışma zamanını ayarlama ve zaman kontrolünü sağlama ile ilgili olan “*Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları*” bölümünden ise öğretmenin ilk ve son dersinde 8 puan alırken ikinci dersinde her bir öğrencinin derse katılımını sağlama kısmından tam puan alamadığı için 7 puan aldığı görülmektedir.

Ö1 kodlu kimya öğretmenin argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerinde, öğrencilere argümanı tanıttığı, iyi bir argümanın özelliklerini açıkladığı ve argümanı biçimlendirdiği için “*Argümanı Başlatma*” bölümünden üç dersinde de 8 puan aldığı belirlenmiştir. Bu bölümde toplam dört ifade ve her bir ifade için alınabilecek maksimum puan 2 olduğu düşünüldüğünde, Ö1 kodlu kimya öğretmenin “*Argümantasyonu Başlatma*” bölümünden tam puan aldığı anlaşılmaktadır. Bu durum, öğretmenin öğrencilere argümanı tanıtmada herhangi bir problem yaşamadığını göstermektedir. Öğrencilerin tartışmaları sırasında, öğretmenin uygun ve doğru sorular sorduğu, tartışmada bilimsel dilin kullanılmasını sağladığı, konuşmaların diyalog tarzında olmasını sağladığı, hem öğrencilerin argümanlarını değerlendirdiği hem de öğrencilerin birbirlerinin argümanlarını değerlendirmesini sağladığı “*Argümanı Sürdürme*” ile ilgili bölümde toplam on üç ifade ve her bir ifade için alınabilecek maksimum puan 2 olduğu düşünüldüğünde, en yüksek alınabilecek puan 26 puandır. Ö1 kodlu kimya öğretmenin bu bölümde aldığı puanları incelendiğinde, ilk dersinde 19 puan aldığı belirlenmiştir. Öğretmen ilk dersinde, gerektiği yerde şeytanın avukatlığını yapmadığı, argüman yapılandırmaya yönelik rol vermediği ve öğrencilerin argümanlarını bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirmeye teşvik etmediği için tam puan alamadığı görülmektedir. Kimya ile ilgili ikinci dersinde öğretmenin 8 puan aldığı görülmektedir. Ö1 kodlu kimya öğretmeni, bu dersinde öğrencilerini karşıt argüman oluşturmaya teşvik etmediği, argümanların değerlendirilmesine yönelik herhangi bir davranış sergilemediği ve öğrencilerini de teşvik etmediği için tam puan alamadığı görülmüştür. Çevre eğitimi ile ilgili gerçekleştirdiği son dersinde ise “*Argümanı Sürdürme*” bölümünden 17 puan aldığı görülmektedir. Ö1 kodlu kimya öğretmenin bu derste, gerektiği yerde argüman yapılandırmaya yönelik rol vermediği ve

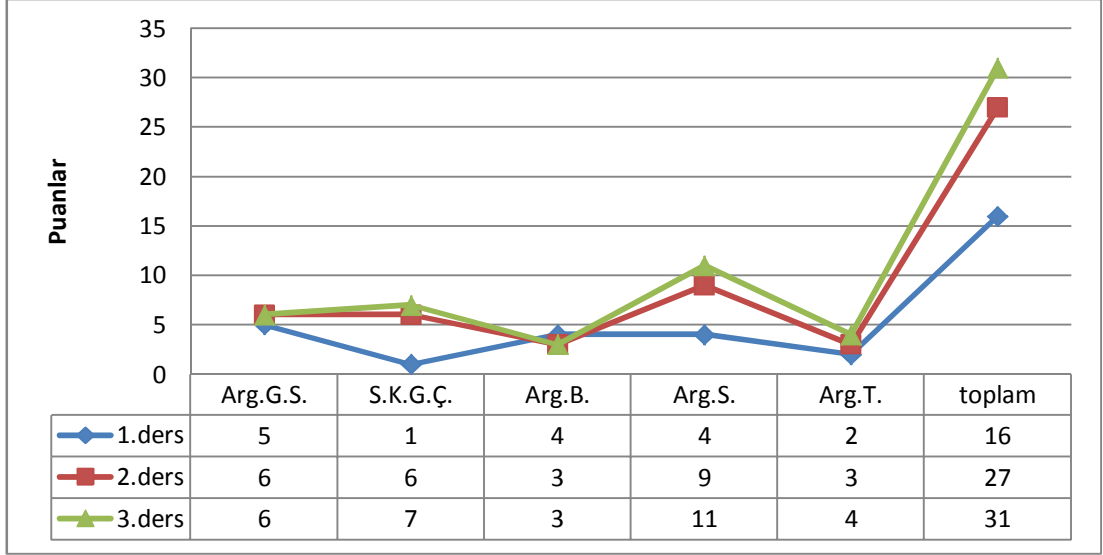
öğrencilerini argümanlarını değerlendirmeye teşvik etmediği için tam puan alamadığı belirlenmiştir.

Dersin son kısmıyla ilgili olan, dersi planlanan şekilde uygulama, öğrencilerin düşüncelerini yansıtmasını sağlama ve argümanın toparlandığı “*Argümanı Toparlama*” bölümünden, Ö1 kodlu öğretmenin ilk ve son dersinde 4 puan alırken ikinci dersinde 3 puan aldığı grafikte yer alan verilerden görülmektedir. Öğretmenin ilk ve son dersinde öğrencilerini argüman oluşturma süreciyle ilgili düşüncelerini yansıtmaya teşvik etmediği için 4 puan ve ikinci dersinde bölümde yer alan davranışları kısmen gerçekleştirdiği için 3 puan aldığı belirlenmiştir.

Şekil 4.1’de yer alan grafik, Ö1 kodlu kimya öğretmenin birinci gözlem formundan Tahmin Et Gözle Açıkla tekniğine göre gerçekleştirdiği ilk dersinde ve çevre eğitimi ile ilgili “Kyoto protokolü” isimli sosyobilimsel dersinde toplam 47 ve 45 puan ile birbirine yakın puanlar aldığı; İfadeler Tablosu aktivitesini gerçekleştirdiği ikinci dersinde toplam 34 puan aldığını göstermektedir. Ö1 kodlu kimya öğretmenin birinci gözlem formunun analizleri sonucunda elde ettiği bu puanlarla, ilk dersinde % 84, ikinci dersinde % 61 ve son dersinde ise % 80 oranında derslerinde başarılı olduğu görülmektedir.

4.1.6.1.2 Ö2 Kodlu Kimya Öğretmenin Gerçekleştirdiği Derslerin Birinci Gözlem Formuna Göre Analizi

Ö2 kodlu kimya öğretmenin argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği üç dersin birinci gözlem formuna göre analiz sonuçları, Şekil 4.2’de yer alan grafikte gösterilmiştir. Birinci gözlem formuna göre, Ö2 kodlu kimya öğretmenin gerçekleştirdiği derslerinin analizinden aldığı tüm puanları gösteren tablo EK E2’de yer almaktadır.



Şekil 4.2: Ö2 kodlu kimya öğretmenin derslerinin analiz grafiği

Ö2 kodlu kimya öğretmenin gerçekleştirdiği argümantasyona dayalı derslerinin birinci gözlem formuna göre analiz sonuçlarını gösteren Şekil 4.2’de yer alan grafiği incelediğimizde, öğretmenin argümantasyona dayalı dersin hazırlığı ile ilgili olan “*Argümantasyon için gerekli stratejiler*” bölümünden 5 ve 6 puan aldığı görülmektedir. Bu bölümden alınabilecek toplam puan sayısının 8 olduğu düşünüldüğünde ve Ek E2’de yer alan ayrıntılı analizlerine bakıldığında, öğretmenin dersini argümantasyona uygun bir şekilde planlamada ve uygun tartışma problemleri oluşturmada problemler yaşadığı için tam puan alamadığı ancak hazırladığı konuya ve öğrenme sonucuna uygun bir strateji seçimi yaptığı belirlenmiştir.

Ö2 kodlu kimya öğretmenin derslerinin “*Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları*” ile ilgili puanlarına bakıldığında, ilk dersinden 1, ikinci dersinden 6 ve son dersinden ise 7 puan aldığı görülmektedir. Bu bölümün uygun tartışma stratejisini belirleme, öğrencinin tartışmaya katılımını sağlama ve tartışmada zaman kontrolü gibi durumlarla ilgili olduğu düşünüldüğünde, deneyimli öğretmenin ilk dersinde öğrencilerini tartışmaya katmada ve zaman kontrolünü sağlamada zorlandığı görülmektedir. Diğer derslerinde ilk derslerine göre daha yüksek puanlar aldığı ancak bu derslerde yine öğrenci katılımını sağlamada zorlandığı için tam puan alamadığı belirlenmiştir.

Şekil 4.2’de yer alan analiz sonuçlarına göre, Ö2 kodlu kimya öğretmenin “*Argümanı Başlatma*” bölümünden ilk dersinde 4 diğer derslerinde ise 3 puan aldığı

görülmektedir. Ö2 kodlu kimya öğretmenin, öğrencilere argümanı tanıtırken bazı bileşenlerinden bahsetmesi ve argümanı açıklarken iyi bir argümanın hangi özellikleri taşıması gerektiğini vurgulamaması nedeniyle bu bölümden eksik puanlar aldığı görülmektedir.

Argümantasyona dayalı bir derste öğrencilerin daha fazla tartışmasını sağlayıcı düşündürücü sorular sorulduğu, şeytanın avukatlığının yapıldığı, hem öğretmenin hem de öğrencilerin ortaya çıkan argümanları değerlendirdiği ve öğrencilerin bilimsel kavramları tartıştığı süreci inceleyen “Argümanı Sürdürme” bölümünden Şekil 4.2’de görüldüğü gibi, Ö2 kodlu kimya öğretmenin 4, 9 ve 11 puan aldığı görülmektedir. İlk dersten son derse doğru puanlarının artması deneyimli öğretmenin argümanı sürdürmeye yönelik doğru davranışlarının gittikçe arttığını göstermektedir. Deneyimli öğretmenin ilk dersinde uygun tartışma başlatıcıları kullanmadığı, gerektiği yerde şeytanın avukatlığını yapamadığı, öğrencileri karşıt argüman oluşturmaya teşvik etmediği, farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlayıcı bir ortam sağlayamadığı ve argüman değerlendirmesine yönelik bir davranış sergilemediği için 4 puan aldığı belirlenmiştir. İkinci derste öğretmenin, tartışma başlatıcıların bazılarını kullandığı, öğrencileri karşıt argüman oluşturmaya teşvik etmeye çalıştığı ancak argüman değerlendirmede kısmen başarılı olduğu için 9 puan aldığı görülmektedir. Son dersinde, Şekil 4.2’deki grafiğe bakıldığında, diğer derslerine göre daha yüksek bir puan (11 puan) almıştır. Bu dersinde deneyimli öğretmenin, argüman sürdürmeye yönelik argüman değerlendirme davranışları dışında diğer davranışları kısmen ve tam olarak sergilediği için 11 puan aldığı görülmektedir.

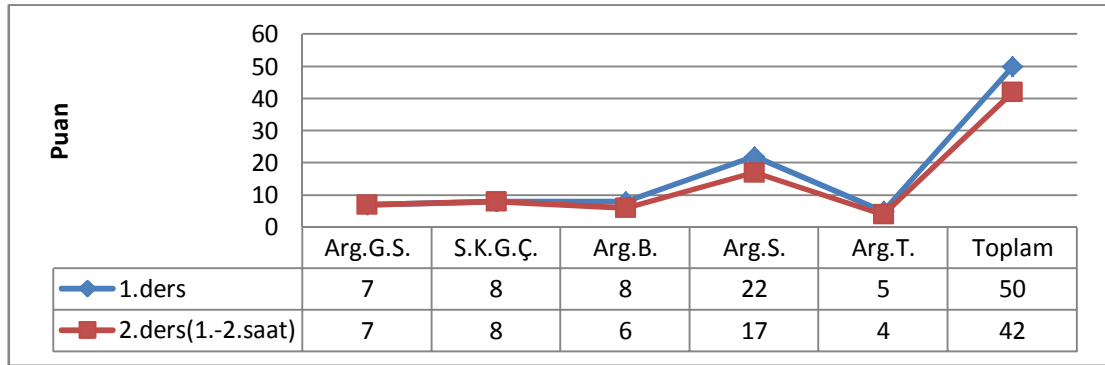
Ö2 kodlu kimya öğretmenin, “*Argümanı Toparlama*” bölümünden sırasıyla 2, 3 ve 4 puan aldığı görülmektedir. Bu bölümden alınabilecek en yüksek puanın 6 puan olması nedeniyle tam puan alamadığı bunun nedeninin ise öğretmenin derslerinin sonunda, öğrencilerini fikirlerini yansıtmaya yönelik teşvikte bulunmaması ve derslerini planladığı şekilde gerçekleştirilmede yaşadığı problemler olduğu görülmektedir.

Ö2 kodlu kimya öğretmenin birinci gözlem formuna göre tüm derslerinin analiz sonuçlarına genel olarak baktığımızda, ilk dersinden 16, ikinci dersinden 25 ve son dersinden ise 31 aldığı görülmektedir. Ö2 kodlu kimya öğretmenin birinci

gözlem formunun analizleri sonucunda elde ettiği bu puanlarla ilk dersinde % 29, ikinci dersinde % 45 ve son dersinde ise % 55 oranında derslerinde başarılı olduğu görülmektedir.

4.1.6.1.3 ÖA1 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği Derslerin Birinci Gözlem Formuna Göre Analizi

ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerin birinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Şekil 4.3’de yer alan grafikte verilmiştir. Birinci gözlem formuna göre, ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinin analizinden aldığı tüm puanları gösteren tablo EK E5’de verilmiştir.



Şekil 4.3: ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin analiz grafiği

ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının gerçekleştirdiği argümantasyona dayalı kimya derslerinin birinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Şekil 4.3’deki gibidir. Derslerinin, birinci gözlem formuna göre analizleri incelendiğinde, ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinde “*Argümantasyon için Gerekli Stratejiler*” bölümünden 7 puan aldığı görülmektedir. Bu bölümden alınabilecek tam puanın 8 olduğu düşünüldüğünde, öğretmen adayının argümantasyona dayalı dersini doğru bir şekilde planladığı, dersin içeriğine ve öğrenme hedefine uygun materyal hazırladığı ancak tartışmaya uygun görev hazırlamada problem yaşadığı için tam puan alamadığı belirlenmiştir.

Şekil 4.3’deki yer alan grafikten “*Sınıfta küçük grup çalışmaları*” ile ilgili bölüme bakıldığında, öğretmen adayının tüm derslerinden 8 tam puan aldığı

görülmektedir. Elde edilen bu puan ile öğretmen adayının uygun tartışma stratejisini belirleme, uygulama, öğrencinin tartışmaya katılımını sağlama ve tartışmada zaman kontrolü gibi durumlarla ilgili herhangi bir problem yaşamadığı görülmektedir.

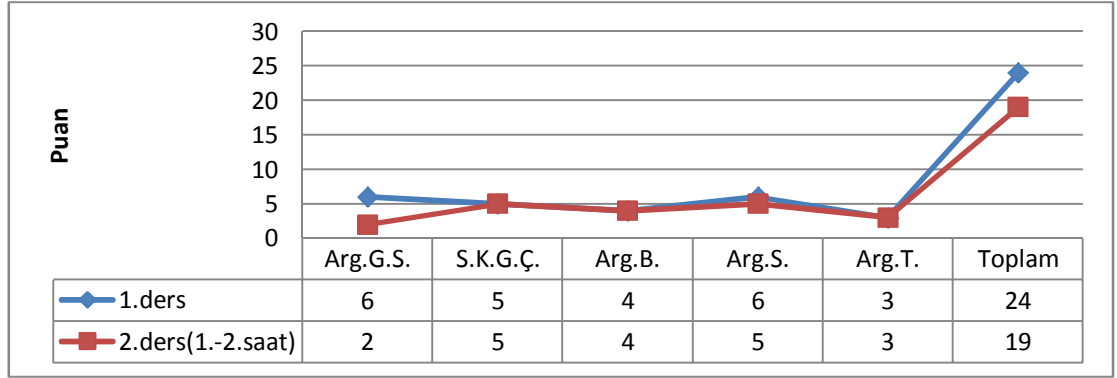
“*Argümanı Başlatma*” ile ilgili öğretmen adayının ilk dersinden 8 diğerinden ise 6 puan aldığı görülmektedir. Argümanı ve özelliklerini tanıttığı ilk dersinden öğretmen adayının, 8 puan yani tam puan alması başarılı bir şekilde öğrencilere argümanı tanıttığını ve biçimlendirdiğini göstermektedir. Argümantasyona dayalı kimya dersinde ise öğretmen adayı argümanı başlatmaya yönelik belli bir strateji seçmediği için eksik puan aldığı ancak argüman ile ilgili diğer bölümlerden tam puan alamadığı belirlenmiştir.

Şekil 4.3’de yer alan grafiğe göre, öğretmen adayı Argümantasyona dayalı bir derste tartışmaların en yoğun olduğu “*Argümanı Sürdürme*” ile ilgili bölümden ilk dersinde 22 diğer dersinde ise 17 puan aldığı görülmektedir. Analiz sonuçlarına bakıldığında, öğretmen adayının öğrencilerin daha ileri düzeyde gerekçe sunmalarını, farklı bakış açılarıyla düşüncelerini sağlayıcı yönde şeytanın avukatlığını yapmadığı ve argümanı yapılandırmaya yönelik roller vermediği için eksik puan aldığı görülmektedir. Kimya ile ilgili dersinde, ilk dersindeki durumlara ilaveten öğrencilerin ileri sürdüğü argümanları değerlendirmeye yönelik herhangi bir eylemde bulunmadığı ve öğrencilerin kullandıkları bazı yanlış ifadeleri fark etmediği için 17 puan aldığı belirlenmiştir.

“*Argümanı Toparlama*” ile ilgili puanlarına bakıldığında, öğretmen adayının ilk dersinden 5, diğer dersinden 4 puan aldığı görülmektedir. Analiz sonuçlarından da görülebileceği gibi, öğretmen adayı dersini planladığı gibi gerçekleştirmiş, argümanı toparlamış ancak öğrencileri düşüncelerini yansıtmaları yönünde yeterli şekilde teşvik edememiştir. İlk dersinde öğrencilerini bu konuda teşvik etmeye çalışmış ancak yeterli olamadığı için 5 puan alırken kimya ile ilgili diğer dersinde böyle bir eylemde bulunmadığı için 4 puan almıştır. ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının argümantasyona dayalı derslerinden sırasıyla toplam 50 ve 42 puan aldığı ve bu puanlarla ilk dersinde % 89, ikinci dersinde % 75 oranında derslerinde başarılı olduğu görülmektedir.

4.1.6.1.4 ÖA2 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği Derslerin Birinci Gözlem Formuna Göre Analizi

ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayının argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerin birinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Şekil 4.4’de yer almaktadır. Birinci gözlem formuna göre, ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinin analizinden aldığı tüm puanları gösteren tablo EK E6’da verilmiştir.



Şekil 4.4: ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin analiz grafiği

ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayının gerçekleştirdiği argümantasyona dayalı kimya derslerinin birinci gözlem formuna göre analiz sonuçları, Şekil 4.4’deki gibidir. Şekil 4.4 incelendiğinde, öğretmen adayının “*Argümantasyon İçin Gerekli Stratejiler*” bölümünden 6 ve 2 puan aldığı görülmektedir. Öğretmen adayının derslerinin ayrıntılı analizinde, her iki dersini argümantasyona yönelik planlamada ve tartışmaya yönelik görevler hazırlamada problemler yaşadığı görülmektedir. İlk dersinde argümanı biçimlendirmeye yönelik hazırladığı çalışma kâğıdının içerik ve öğrenme hedefine uygun olduğu için 6 puan ancak ikinci dersinde seçtiği konuya ve öğrenme hedefine uygun bir şekilde strateji seçimi yapmadığı için 2 puan aldığı belirlenmiştir.

ÖA2 kodlu öğretmen adayının, “*Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları*” bölümünden her iki dersinde de 5 puan aldığı görülmektedir. Öğretmen adayının uygun tartışma stratejisini belirleme, tartışma zamanını bildirme ve özellikle ikinci dersinde öğrencilerin tartışmaya katılımını sağlamada yaşadığı sorunlar yüzünden 5 puan aldığı belirlenmiştir.

Şekil 4.4'deki grafiğe baktığımızda, öğretmen adayının her iki dersinde de “*Argümanı Başlatma*” ile ilgili bölümden 4 puan aldığı görülmektedir. Analiz sonuçlarından, öğretmen adayının argümanı ve bileşenlerini doğru bir şekilde tanımladığı ancak iyi bir argümanın özelliklerinin neler olduğunu açıklamadığı ve argümanın tanımlanmasında öğrenci yaşına dikkat etmediği için eksik puan aldığı belirlenmiştir.

ÖA2 kodlu öğretmen adayının derslerinin birinci gözlem formuna göre analizinde en düşük puanı “*Argümanı Sürdürme*” bölümünden aldığı görülmektedir. Bu bölümden alınabilecek en yüksek puanın 26 olduğu düşünüldüğünde, öğretmen adayının 5 ve 6 puan alması öğretmen adayının en çok bu bölümde zorlandığını göstermektedir. Ayrıntılı analizde, öğretmen adayının argümanı sürdürme ile ilgili puanları incelediğimizde, öğretmen adayının öğrencilerin sunduğu argümanları değerlendirmeye ya da değerlendirilmeye yönelik bir davranışta bulunmadığı, şeytanın avukatlığını yaparak öğrencilerin daha ileri düzeyde argümanlar oluşturmasını sağlayıcı, çoklu diyalogların olduğu bir tartışma ortamı oluşturamadığı ve bunun sonucunda farklı fikirlerin oluşmasını sağlayıcı bir ortam oluşturamadığı görülmektedir. Argümanı sürdürme ile ilgili diğer gözlem sonuçlarından, öğretmen adayının tartışma başlatıcılarını kullanmaya, bilimsel dil kullanmaya ve karşıt argüman oluşturmaya çalıştığı ancak tam olarak başarılı olamadığı belirlenmiştir.

ÖA2 kodlu öğretmen adayının dersin son bölümü olan “*Argümanı Toparlama*” ile ilgili Şekil 4.4 her iki dersinde de 3 puan aldığını göstermektedir. Öğretmen adayının derslerinde, öğrencileri argüman oluşturma süreciyle ilgili düşüncelerini yansıtmaya yönelik teşvikte bulunmadığı ve dersini tam olarak planladığı şekilde gerçekleştiremediği için eksik puan aldığı ancak her iki dersinde de argümanı topladığı belirlenmiştir.

ÖA2 kodlu öğretmen adayının argümantasyona dayalı derslerinden sırasıyla toplam 24 ve 19 puan aldığı ve ilk dersinde % 43, ikinci dersinde ise % 34 oranında derslerinde başarılı olduğu görülmektedir.

4.1.6.2 İkinci Gözlem Formunun Analizine Ait Bulgular

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı dersler ayrıca ikinci gözlem formuna göre analiz edilmiştir. Derslerin analizine ait bulgular her bir katılımcı için aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

4.1.6.2.1 Ö1 Kodlu Kimya Öğretmenin Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi

Ö1 kodlu kimya öğretmenin argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Tablo 4.6'de verilmiştir.

Tablo 4.6: Ö1 kodlu kimya öğretmenin derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>		
		<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>
Konuşma ve dinleme	Tartışmaya teşvik eder	*	*	*
	Dinlemeye teşvik eder			*
Argümanın tanımını bilme	Argümanı tanımlar	*		
	Argümanı örneklendirir	*	*	*
Taraf Olma	Fikirleri teşvik eder			
	Taraf olmayı teşvik eder		*	
	Farklı pozisyonlara değer verir			
Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma	Kanıtı kontrol eder	*		
	Kanıt sağlar	*	*	*
	Gerekçeyi öne çıkarma	*	*	*
	Gerekçe üzerinde durur	*	*	*
	Daha başka gerekçeleri de teşvik eder	*		*
	Şeytanın avukatını oynar			*
Argümanları yapılandırma	Yazılı çalışma veya yazılı çerçeve kullanır/ sunumlar hazırlar/ roller verir	*	*	*
Argümanları değerlendirme	Değerlendirmeye teşvik eder			
	Argümanları değerlendirir /Süreç-kanıt kullanımı	*		
	Argümanları değerlendirir /İçerik- kanıtın yapısı	*		
Karşıt argüman oluşturma/tartışma	Karşıt argümanı önceden tahmin etmeyi cesaretlendirir	*		*
	Tartışmaya teşvik eder (rol oynama ile)			
Argüman sürecini yansıtma	Yansıtmayı teşvik eder		*	
	Fikir değişimi hakkında soru sorar			

Tablo 4.6’da ki veriler incelendiğinde, Ö1 kodlu kimya öğretmenin tüm derslerinde öğrencileri konuşmaya ve tartışmaya; son dersinde dinlemeye teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir. Örneğin, öğretmen TGA tekniğine göre gerçekleştirildiği ilk dersinde, öğrenciler deneyle ilgili tahminlerini açıklarken diğer öğrencileri farklı görüş sunmaları için teşvik etmeye ve bir tartışma ortamı oluşturmaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Kyoto protokolü ile ilgili son dersinde ise, aşağıdaki diyalogda görülebileceği gibi, öğrencileri soru sorabilmeleri ve tartışabilmeleri için dinlemeleri gerektiğini belirterek bu süreçte dinlemenin önemini vurgulamaya çalışmıştır:

“Öğretmen: Evet tamamdır. Yani çok fazla uzun yazmaya gerek yok. Yani özellikle hangi düşünceye sahip olduğunuzu, nedenini, bununla ilgili gerekçelerinizi açıklıyorsunuz. Tamam mı? Evet başlıyoruz. Buraya gel istersen. Evet dinliyoruz. Hangi taraf daha ağır bastı? Yani çevre mi ağırlıklı yoksa ekonomi, sanayi mi?”

Öğrenci: Çevre ağırlıklı.

Öğretmen: Ne düşünüyorsun bu konuda? Evet soru sorabilmek için dinlemelisiniz. Dikkatle dinliyorsunuz.”

Tablo 4.6’da yer alan analiz sonuçlarından, “*Argümanın tanımını bilme*” bölümüne baktığımızda, deneyimli öğretmenin tüm derslerinde argümanı örneklendirdiği ilk dersinde ise ayrıca argümanı tanımladığı gözlemlenmiştir. Çünkü Ö1 kodlu kimya öğretmeni, ilk dersinde argümanı tanımlamış tüm derslerinde argümanı konunun içeriğine göre örneklendirmiştir. Deneyimli öğretmen ilk dersinde avukatın müvekkilini savunmasına benzeterek öğrencilerden fikirlerini savunmalarını, delil ve gerekçelerini sunarak bir argüman oluşturmalarını istemiştir.

“Bu deneyle ilgili ön görüşlerinizi ve nedeni. Yani bir iddia da bulunuyorsanız bu iddianın ne olduğunu, nedenini, kanıtını yazıyorsunuz. Bununla ilgili varsa destekleyici bilgileriniz, görüşleriniz bunları da ilave ediyorsunuz. Ve ön tahmini bu şekilde tamamladıktan sonra deneyi siz yine kendiniz gerçekleştireceksiniz. Ben size malzemeleri dağıtacağım. Ve ondan sonra da deneyde ne oldu, deneyin sonucundaki gözlem ve tahminlerinizi tekrar bir savunma metni şeklinde yazacaksınız. Mesela diyelim ki siz avukatsınız ve müvekkilinizi kurtarmak istiyorsunuz. Yani burada düşündüğünüz, kafanızdan geçen konuyla ilgili, deneyle ilgili tahminlerinizi savunma şeklinde, bir avukat nasıl müvekkilini savunuyorsa o şekilde savunacaksınız.”

Ö1 kodlu kimya öğretmeni, ilk dersi boyunca öğrencilerini sürekli olarak kendi fikirlerini savunmaları yönünde teşvik etmeye çalışmıştır; ancak bu süreçte hazırladıkları savunma metnine dersin sonuna kadar bir isim vermemiştir. Dersin sonunda, deneyimli öğretmen aşağıdaki ifadede görüldüğü gibi, öğrenciler

raporlarını hazırlarken bu yazdıklarının bir argüman olduğunu vurgulayarak argüman kavramını daha somut hale getirmeye çalışmıştır. Deneyimli öğretmen bu ifadesi ile aynı zamanda hem iyi bir argümanın nasıl olduğunu belirtmiş hem de öğrencileri karşı argümanı önceden tahmin etmeleri yönünden teşvik etmeye çalışmıştır.

“İşte buna argüman deniyor. Onun için bu argümanınızı tam bir metin haline dönüştürün bir savunma metni. Size desek ki, hakimin karşısına çıktınız son savunmanız nedir dese. Artık son sözünüzü söylüyorsunuz. Öldürücü darbeyi burada indiriyorsunuz. Yoksa yukarıdakileri aynen yazmak bir şey ifade etmez. Bu raporlarda mutlaka iddianızı kanıtınızı delillerinizi savunduktan sonra örneklerle bunu tamamlıyorsunuz. Ve olmama nedeni. Şu olmaz gibi mesela farklı ihtimallerin neden olmadığını yazarsanız o zaman tadından yenilmez. Şimdi bir düşünceniz var. Bunun aksi ihtimallerinin olmayacağını da yazarsanız yani karşı fikrin neden olmayacağını da yazarsanız o zaman gerçek bir savunma olur. Yani kendinizi savunup karşıdaki fikri çürütürseniz, kendinizi savunup karşınızda ki kişiyi kötölürseniz o zaman gerçek anlamda bir savunma olur. Gerçek bir argüman olur.”

Ö1 kodlu kimya öğretmeni, argümanı örneklendirmek için, ilk dersinde öğrencilere hazırladığı deney ile ilgili çalışma kağıdını dağıttıktan sonra ne yapacaklarını açıklamış ve deneyde yer alan soru ile ilgili argümanı aşağıdaki şekilde gibi örneklendirmeye çalışmıştır:

Öğretmen: “Polar maddeler polar maddeyi çözer. Mesela yemek tuzu polardır suyun içinde çözülür. Yağ apolardır. Suyun içerisinde çözünmez. Yağı çözmek için benzin kullanabilirsin. Çünkü benzin de apolardır. Yani benzer benzeri çözer dediğimiz olay odur. Sizce naftalin alkolün içine atıldığında ne olur?”

Ö1 kodlu kimya öğretmeni son dersinde, argümanı örneklendirmeye çalışmıştır:

Öğretmen: “Kendinize göre hangisini daha uygun görüyorsanız diyorsunuz ki işte buna göre savunmanızı hazırlıyorsunuz. Mesela bu kadar millet imzalamıyorsa veya imzalayanlar uygulamıyorsa ben niye imzalayayım ben mi dünyayı kurtaracağım gibi sanayi ve ekonominin gelişmesini ön plana çıkarabilirsin. Veyahut başkalarının imzalayıp imzalamaması önemli değil benim çevrem önemli dersin böyle bir savunma gerçekleştirirsin. Hangisi aklınıza yatıyorsa”

Tablo 4.6’da yer alan analiz sonuçlarından, Ö1 kodlu kimya öğretmenin sadece ikinci dersinde öğrencileri taraf olmaya teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir. Öğretmenin aşağıdaki ilk ifadesi ile öğrencileri taraf olmaya, ikinci ifade ile öğrencilerini düşüncelerini yansıtmaları ve fikir değişikliklerini açıklamaları yönünde teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir.

Öğretmen: “Sen farklı düşüneceksin, Arkadaşın farklı düşünecek. Ama ekip çalışması yaptığınızda kararınızı birleştireceksiniz. Yani bir rapor sunacaksınız. Diyelim ki siz bir grup oluşturduunuz. Ortak bir çalışmanın sonucunda ürün vardır. Bu ürünü sunmanız lazım.”

.....

Öğretmen: “Her sıra kendi arasında fikir alış verişinde bulunacak. O zaman fikrim değişti ya da değişmedi. Eğer değiştiyse o zaman yeni kanıt yeni açıklamalarda bulunacaksınız burada. Yani yeni argümanlar oluşturacaksınız. Daha sonra dörtlü ekip oluşturacaksınız. Burada da yine fikrinizin değişip değişmediğini yazacaksınız.”

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi, deneyimli öğretmenin “*Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma*” bölümünde, delili kontrol etme, delil sağlama, gerekçeyi öne çıkarma, üzerinde durma, daha başka gerekçe sunmayı sağlayıcı davranışlar sergilediği ve son dersinde şeytanın avukatlığını yapmaya çalıştığı belirlenmiştir. Ö1 kodlu öğretmenin ilk dersinde, öğrencilerin açıklamalarına karşı neden, niçin gibi argümanı başlatıcı sorular sorarak gerekçeyi öne çıkardığı, daha fazla gerekçe sunmalarını sağladığı ve bu gerekçeler üzerinde durduğu gözlemlenmiştir. Bu argüman süreciyle ilgili örnek ifadeler aşağıdaki gibidir:

Öğrenci: Hocam su polar, naftalin apolar, alkol hem polar hem apolardır. Alkolün içine naftalin eklediğimiz zaman naftalin alkolün apolar kısmıyla bir süre çözünür sonra su ekleyince ortamda polar madde sayısı artar. Bunun sonucunda da naftalin bir süre sonra çökmeye başlar.

Öğretmen: Çözelti ayrılır mı?

Öğrenci: İyonlarına ayrışmaz. Kuvvetli bir bağdır.

Öğretmen: Hayır hayır. Diyorsun ki naftalin alkolde çözüldü. Su eklersek dibe çöker veya üste çıkar gibi bir şey söyledin. Çözünmeyen kısmı mı? İlave ettiğimiz madde çözünmeyen kısmı mı?

Ö1 kodlu kimya öğretmenin son dersinde, öğrencilerin gerekçeler sunmalarını ve gerekçe üzerinde düşüncelerini sağlamak için öğrencisi ile öğretmen arasında şöyle bir diyalog gerçekleşmiştir:

“Öğrenci: İlk olarak Kyoto protokolü sanayiye karşı değil, sanayiden çıkan zararlı gazların direk salınımını azaltmayı amaçlamaktadır. İkinci olarak dünyada son 20 yılda 1,4 ve 5,8 oranında sıcaklık artışı tahmin edilebilmektedir. Kyoto protokolü ise 0,02 ve 0,58 e düşürmeyi amaçlamaktadır. Üçüncü olarak Kyoto protokolünün amacı 6 sera gazının 2008-2012 arası 5 yıllık ortalama değerini azaltmayı amaçlamaktadır. Dördüncü olarak motorlu taşıtlardan salınan sera gazı miktarını azaltmak için bütçeden değil filtre kullanımı gaz salınımını azaltacaktır.

Öğretmen: Yani bunlar yapılırsa iyi olur. Peki karşı taraf için ne düşünüyorsun?

Öğrenci: Türkiye’de bile son yıllarda yağmur ve sıcaklık farklılıklarından dolayı yaklaşık 100 insan hayatını kaybetmiştir. Bu gazların salınımı böyle devam ederse çocuklarımız hayatta kalamayacaktır.

Öğretmen: Sera gazları karbondioksit olarak atmosferdeki karbondioksit oranı % 21’ i geçmemeli. Eğer yüzde 21 i geçseydi yeryüzünde hayat biterdi. Yani % 21’lik oksijen %

20'ye düştüğü anda biterdi. Demek ki bunca yıldır o baca gazları denen gazlar yüzde 1'lik bir dilimi bile oluşturuyor neden?"

Ö1 kodlu kimya öğretmeninin, ayrıca son dersinde aşağıdaki örnek ifadelerde görüldüğü gibi, karşıt fikri savunarak öğrencilerin daha ileri düzeyde açıklamalar yapmalarını ve daha kaliteli argümanlar oluşturmalarını sağlamak amacıyla şeytanın avukatlığını şu şekilde yapmaya çalıştığı gözlemlenmiştir.

“Öğrenci 1: Evet. Çevremiz kirlendikçe dünyamız daha da kötüye gidiyor. Yani ilerleyeceğine geriliyor. Bizden önce ki insanlar yani dedelerimiz ninelerimiz, şimdiki gençlere taş çıkartıyor. Bunun sebebi de daha temiz bir hava, ilaçsız meyvelerdir. Sanayi çevremizi kirlletmede 2 numara diyebiliriz. Ama gelişmek için de sanayi şarttır. şimdi biz ne yapmalıyız? Sanayilerin çalışması engellenirse ülke geriler ancak bu şekilde de çalışırsa halimiz harap olur. Buna bir çare bulunmalı. Gün geçtikçe kötüye gidiyoruz. Su sıkıntısı, havanın fazla sıcak olması ve benzer faktörlerde dolaylı olarak çevrenin temizliğiyle ilgilidir. Bu sorunları nasıl engelleyebiliriz dersiniz, bizce değişik illerde çevre sorunlarıyla ilgili ne gibi sonuçların doğacağını ele alarak çeşitli illerde konferanslar verilebilir. Böylece halkın birçoğu bilinçlenmiş olur.

Öğretmen: Peki çevreyi düşünürken sanayi ne olacak? Yani ař, ekmek sorunları olmayacak mı? Gruptan başkası da cevap verebilir buna..... Peki baca gazları, atmosferin kirlenmesi, akşamları sobaların yanmasıyla şehir içerisinde durulmuyor. Bütün bunlar dikkate alındığında anlaşmanın imzalanması iyi olmaz mı?

Öğrenci 2: Bu anlaşma imzalandığında sonuçta Türkiye ekonomisi olumsuz yönde etkilenecek. Ama devlet denetiminde belirli sınırlar çevresinde önlemler alınabilir. Fabrikaların kapanmasına, ülkelerin illa gerilemesine gerek yok yani.”

Ö1 kodlu kimya öğretmeninin, Tablo 4.6'da görüldüğü gibi tüm derslerinde öğrencileri “*Argüman yapılandırma*”ya teşvik ettiği görülmektedir. Öğretmenin bunu öğrencilerinden argümanlarını açıklamaları için bir rapor yazmalarını ve bunu sözcüleriyle sınıfa sunmalarını isteyerek sağladığı belirlenmiştir.

Öğretmenin derslerinin ikinci gözlem formuna göre analizlerine göre, “*Argüman değerlendirme*” bölümüyle ilgili olarak sadece ilk dersinde öğrencilerinin argümanlarını süreç ve içerik bakımından değerlendirdiği görülmektedir. Aşağıdaki örnekte, öğretmenin öğrencileri nasıl bir argüman oluşturacakları yönünde bilgilendirirken delil sağladığı ve öğrencilerin sundukları delilleri doğrulukları açısından değerlendirerek argümanlarının içeriğini değerlendirdiği ve bu davranışıyla delili kontrol ettiği görülmektedir. Yine öğretmenin, argümanı tanımlama ve örneklendirme ile ilgili örneklerinde, iyi bir argümanın nasıl oluşturulacağı ile ilgili açıklamaları sayesinde argümanları süreç bakımından değerlendirildiği belirlenmiştir.

Öğrenci: Hocam bu naftalin suda çözünmediği polar apolar farklı olduğu için görüyoruz. Hem de tuvalette görüyoruz. Su geliyor ama erimiyor hocam buharlaşıyor.

Öğretmen: Yani diyorsun ki günlük olaylardan örnek veriyorsun.

Öğrenci: Hocam zaten naftalin direk süblimleşmiyor muydu? Havaya karışmıyor muydu?

Öğretmen: Ama diğer taraftan naftalin süblimleşiyor. Örneklerle mesela nasıl ki naftalin lavabolarda çözünmüyor, bununda benzer örneğini bulacak var mı?

Öğrenci: Tuvalet örneği.

Öğretmen: Onun gibi mesela.

Öğretmen: Zeytinyağı su. ...İşte bunda da böyle oluyor onun için bunun böyle olması normaldir gibi. Mesela zeytinyağı su gibi örneklerden de ilaveler yapabilirsiniz ama bu doğru değil. Ya örnek verin, şu da şöyle oluyor. Destekleyecek fikirlerin mutlaka olması gerekiyor. Yani bu budur değil. Amaç o değil. Asıl şu kısım önemli. Gözlemlediklerinizin nedenini, yukarıda bir iddiamız vardı. Bunun neden böyle olduğunu ispatlamaya çalışmıştınız. Bunu deneyle karşılaştırdığınızda şu kısım dolması lazım. Nedeni, gerekçesi. Günlük hayattan örnek verebiliyorsanız destekleyici örneklerle bunu destekleyip ve kararınızı rapor haline getiriyorsunuz.”

Tablo 4.6'daki analiz sonuçlarından, Ö1 kodlu kimya öğretmenin ilk ve son dersinde, öğrencilerini “Karşıt argüman oluşturma/tartışma” bölümünde yer alan karşıt argümanı önceden tahmin etme yönünde teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir. Deneyimli öğretmenin son dersindeki aşağıdaki ifadesi, nasıl teşvik etmeye çalıştığına örnek olarak gösterebilir:

Öğretmen: “Yani burada grup olarak ya çevre bölümü kuracaksınız, yani sizce hangisi uygunsu, sanayi tarafı daha ağır basıyorsa o tarafı tutup onu savunacaksınız. Ama diğer tarafı da kötüleyeceksiniz. Bir tarafı savunurken diğer tarafa karşı fikirler sunacaksınız. Yani sizin yüzünüzden çevre kirlendi veya sizin yüzünüzden ekonomi zayıfladı gibi. Kendinize göre uygun düşünceler yazacaksınız. Evet bu iş için 15 dakikanız var.”

Ö1 kodlu kimya öğretmenin tüm derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçlarını incelediğimizde, öğretmenin tüm derslerinde argümantasyonu gerçekleştirmek için öğrencilerini tartışmaya teşvik etmeye çalıştığı, argümanı örneklendirdiği, derslerde delil ve gerekçeleri vurguladığı ve argümanı yapılandırmaya yönelik görevler verdiği görülmektedir. Öğretmenin sadece bir dersinde, öğrencilerin taraf olmaları, argüman sürecini yansıtmaya yönelik düşüncelerini yansıtılmaları yönünde teşvik ettiği ve argümanlarını değerlendiği belirlenmiştir. Ayrıca karşıt argümanı önceden tahmin etmelerini, deneyimli öğretmenin ilk ve son dersinde gerçekleştirdiği anlaşılmaktadır.

4.1.6.2.2 Ö2 Kodlu Kimya Öğretmenin Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi

Ö2 kodlu kimya öğretmenin argümantasyona dayalı gerçekleştirdiği derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Tablo 4.7’de görülmektedir.

Tablo 4.7: Ö2 kodlu kimya öğretmenin derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>		
		<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>
Konuşma ve dinleme	Tartışmaya teşvik eder			
	Dinlemeye teşvik eder			
Argümanın tanımını bilme	Argümanı tanımlar	*	*	*
	Argümanı örneklendirir			
Taraf Olma	Fikirleri teşvik eder		*	
	Taraf olmayı teşvik eder		*	
	Farklı pozisyonlara değer verir			
Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma	Kanıtı kontrol eder			
	Kanıt sağlar			
	Gerekçeyi öne çıkarma		*	*
	Gerekçe üzerinde durur		*	*
	Daha başka gerekçeleri de teşvik eder			*
	Şeytanın avukatını oynar			
Argümanları yapılandırma	Yazılı çalışma veya yazılı çerçeve kullanır/ sunumlar hazırlar/ roller verir			*
Argümanları değerlendirme	Değerlendirmeye teşvik eder			
	Argümanları değerlendirir /Süreç-kanıt kullanımı		*	
	Argümanları değerlendirir /İçerik- kanıtın yapısı			
Karşıt argüman oluşturma/tartışma	Karşıt argümanı önceden tahmin etmeyi cesaretlendirir			*
	Tartışmaya teşvik eder (rol oynama ile)			
Argüman sürecini yansıtma	Yansıtmayı teşvik eder			
	Fikir değişimi hakkında soru sorar			

Tablo 4.7’de yer alan analiz sonuçlarına baktığımızda, öğretmenin tüm derslerinde öğrencilerin argümantasyona katılmalarını sağlamak amacıyla *argümanı tanımladığı* görülmektedir. Öğretmen ilk dersinde aşağıdaki ifadeyi kullanarak öğrencilere argümanı tanımlamaya çalıştığı gözlemlenmiştir.

“Öğretmen: Daha önceki derslerimizde size yeni öğretim yönteminin adının argümantasyon olduğunu söylemiştik ve sizleri argümantasyon dediğimiz bilimsel tartışma temelinde benim

iddiam şu verim şu gerekçem şu işte bu konuyu bilimsel olarak şöyle açıklayabilirim şöyle savunabilirim şöyle destekleyebilirim şunu örnek verebilirim şöyle yapabiliriz şeklinde açıklamalar yapacaksınız.”

Ö2 kodlu kimya öğretmenin Tablo 4.7’de görülen, “*Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma*” sürecinde yer alan gerekçeyi öne çıkarma, gerekçe üzerinde durma ve daha fazla gerekçe sunulmasını sağlamaya çalıştığı sürecin diğer bölümlerini ortaya çıkaracak herhangi bir davranışta bulunmadığı belirlenmiştir. Öğretmenin, ikinci ve üçüncü dersinde gerekçeyi öne çıkardığı, üzerinde durduğu üçüncü dersinde ise ayrıca başka gerekçelerin açığa çıkmasını sağlayıcı şekilde sorular sorduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenin öğrencilerine argümanlarını açıklarken, gerekçe sunmanın gerekliliğini vurguladığı ve sundukları gerekçelerin üzerinde durduğu gözlemlenmiştir. Aşağıdaki ikinci dersten alınan ifade bu duruma bir örnek olabilir:

Öğretmen: Bakın ben burada bu ifadelerde doğru yanlışı yazmayla ilgilenmiyorum. Mutlaka yapacağız ama, senin bu konuda ki görüşün nedir? Neden emin değilsin? Neden doğru dedin, neden yanlış dedin? Bunu özellikle bekliyorum.....

Öğretmen: Mesela bence diyor bu ifade yanlıştır. Çünkü meyve şöyle olunca kararır bozulur. Bakın ne kadar güzel. Diğerlerine geçin şimdi. Bu olay böyledir, doğrudur, çünkü bak bu böyle oluyor. Onun için doğrudur. Hepsini tamamlayın. Önemli olan bakın...Evet. Bir daha söylüyorum arkadaşlar çelişen arkadaşlarınız varsa paylaşabilmeli benimle. Evet bakın arkadaşınız diyor ki ifade yanlış diyor. Sende doğru diyorsun. Neden doğru?

Öğrenci: Çünkü hocam burada elektron veren yükseltgenir diyor.

Öğretmen: Sence elektron veren indirgenir mi yükseltgenir mi?

Öğrenci: Bence yükseltgenir.

Öğretmen: Bu ifade de öyle mi? Doğru mu yanlış mı?”

Tablo 4.7’de yer alan Ö2 kodlu kimya öğretmenin derslerinin analiz sonuçları, öğretmenin, ikinci dersinde öğrencileri taraf olmaya ve öğrencileri fikirlerini açıkça ortaya koymaya teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir. Bu durumu örnek gösteren aşağıdaki ifadede, öğretmen farklı fikirde olan iki öğrencinin fikrini sınıfa sunarak, öğrencilerin bu fikirlerle ilgili açıklamalarda bulunmalarını, argümanlarını açıklamalarını ve bu iddia ile ilgili taraflarını belirlemelerini sağlamaya çalıştığı gözlemlenmiştir.

Öğretmen: Peki arkadaşımız diyor ki yiyeceklerin bozulmasıyla yanma tepkimesi arasında bir ilişki yoktur diyor biri, diğeri vardır diyor. Biri diyor ki yiyecekler bozulurken yanmaz, diğeri yanar diyor.

Öğrenci: Hocam bence yanmaz. Çünkü orda bir kimyasal değişme olur. Bir de bu yükseltgenme indirgenme basamakları gıda sanayinde kullanılıyor. Bozacak olsa orada bozulur.”

“*Karşıt argüman oluşturma/tartışma*” süresi ile ilgili olarak, deneyimli öğretmenin sadece son dersinde öğrencilerini karşıt argüman oluşturmaya teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir. Öğretmen öğrenciler dörtlü gruplar halinde argümanlarını yazmadan önce, öğrencilerini karşıt argümanı önceden tahmin etmeye ve ona yönelik açıklamalarda bulunmaya teşvik etmeye çalıştığı gözlemlenmektedir:

Öğretmen: Evet tamamladık mı? Dört kişilik grubun hepsi, benim fikrim yerine B ye en çok nokta nokta benzer. Nokta nokta yerine hangi harfi yazacaksınız grup olarak aynı harfi yazacaksınız. Kanıt ifadelerinden siz bir şeye ulaşacaksınız. Bakın diğer grup benim fikrime karşı ne söyleyebilir? Onu da yazacaksınız. Benim fikrim şu. Buna karşı fikir söylenebilir mi? Ne söylenebilir? Senin fikrini çürütmek için biri karşı fikir söyleyebilir mi? Söyleyebilirse ne söyleyebilir?

Öğrenci: Hocam buraya nasıl bir şey yazacağız?

Öğretmen: Şu da bunu destekler. Daha inandırıcı olması için. Beni inandır diyorum. Peki tamamlamış olan grup var mı?”

Ö2 kodlu kimya öğretmeni ikinci dersinde, “*Argümanı değerlendirme*” ile ilgili olarak, öğrencilerin çalışma kâğıdında bulunan ifadeleri tartışırken oluşturdukları argümanlarda delil ve gerekçenin olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu vurgulamaları ile bir argümanda delil ve gerekçe olmasının önemi üzerinde durduğu ve argümanları süreç olarak değerlendirdiği görülmektedir:

Öğrenci: Ben doğru yazdım.

Öğretmen: Neden doğru dediniz? Kanıt kısmına bir şey yazmış olman lazım. Yani öylesine doğru dediğini kabul edemem.

Öğrenci: Meyveler kesildikten sonra belli bir süre açıkta kalınca bozulur.

Öğretmen: Güzel aferin. Bak bilimsel bir yaklaşım. Bakın arkadaşınız ifadenin birinde güzel bir yaklaşım ortaya koydu. Hepsinde aynı güzel yaklaşımı bekliyorum. Yani on ifadenin onunda da aynı güzel argümanla desteklemen lazım.”

Ö2 kodlu kimya öğretmenin Tablo 4.7’deki verilerden, öğrencilerini argüman sürecini yansıtmaya ve yaşadıkları fikir değişikliklerini sorgulatmaya yönelik herhangi bir teşvikte bulunmadığı görülmektedir.

Ö2 kodlu kimya öğretmenin, ikinci gözlem formuna göre derslerinin analiz sonuçlarını genel olarak incelediğimizde, öğretmenin ilk dersinde sadece argümanı tanımlamaya yönelik bir davranış sergilediği, ikinci dersinde buna ilaveten

öğrencilerini taraf olmaya teşvik etmeye çalıştığı, gerekçenin önemini vurguladığı ve ortaya çıkan argümanları değerlendirdiği, son dersinde ise yine argüman tanımlamaya ilaveten gerekçeler üzerinde durduğu, argümanı yapılandırmaya yönelik görev verdiği ve karşıt argümanı tahmin etmeleri için öğrencileri teşvik etmeye çalıştığı belirlenmiştir.

4.1.6.2.3 ÖA1 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi

ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8: ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>		
		<i>1.</i>	<i>2.(1.saat)</i>	<i>2.(2.saat)</i>
Konuşma ve dinleme	Tartışmaya teşvik eder	*	*	*
	Dinlemeye teşvik eder	*		*
Argümanın tanımını bilme	Argümanı tanımlar	*	*	
	Argümanı örneklendirir	*		*
Taraf Olma	Fikirleri teşvik eder			
	Taraf olmayı teşvik eder	*		
	Farklı pozisyonlara değer verir			
Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma	Kanıtı kontrol eder			*
	Kanıt sağlar			*
	Gerekçeyi öne çıkarma	*	*	*
	Gerekçe üzerinde durur	*	*	*
	Daha başka gerekçeleri de teşvik eder	*	*	*
	Şeytanın avukatını oynar			
Argümanları yapılandırma	Yazılı çalışma veya yazılı çerçeve kullanır/ sunumlar hazırlar/ roller verir			*
Argümanları değerlendirme	Değerlendirmeye teşvik eder	*		*
	Argümanları değerlendirir /Süreç-kanıt kullanımı	*		*
	Argümanları değerlendirir /İçerik-kanıtın yapısı	*	*	*

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>	
		<i>1.</i>	<i>2.(1.saat) 2.(2.saat)</i>
Karşıt argüman oluşturma/tartışma	Karşıt argümanı önceden tahmin etmeyi cesaretlendirir		*
	Tartışmaya teşvik eder (rol oynama ile)		
Argüman sürecini yansıtma	Yansıtmayı teşvik eder		
	Fikir değişimi hakkında soru sorar		

Tablo 4.8’de yer alan sonuçlar incelendiğinde, öğretmen adayının öğrencilerini tüm derslerinde konuşmaya, ilk ve ikinci dersinin ikinci saatinde ise dinlemeye teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir. Örneğin öğretmen adayı ilk dersinde, ders boyunca sürekli olarak öğrencilere tartışılan durum ile ilgili sorular sorduğu ve duruma katılan ve katılmayan öğrencileri fikirlerini açıklamaları yönünde teşvik etmeye çalıştığı gözlemlenmiştir. Genel sınıf tartışması sırasında, öğrenciler kendi aralarında konuşmaya başladıklarında öğretmen adayının sınıf yönetimini sağlayabilmek ve konuşan öğrencileri derse katabilmek için, diğer öğrencilerin söyledikleri hakkında neler düşündüklerini sorduğu, fikirlerini sınıfa açıklamalarını istediği böylece bu öğrencileri hem dinlemeye hem de konuşmaya teşvik etmeye çalıştığı belirlenmiştir. Bu süreçte, öğretmen adayının bu davranışı ile aynı zamanda öğrencilerinin tartışılan, ortaya çıkan fikir ile ilgili taraflarını seçmeleri ve kararlarını vermelerini sağlamaya çalıştığı görülmektedir.

Tablo 4.8’e bakıldığında, öğretmen adayının ilk dersi ile ikinci dersinin ilk saatinde, argümanı tanımladığı, ilk dersinde ve ikinci dersinin ikinci saatinde argümanı örneklendirerek biçimlendirdiği görülmektedir. ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayı, ilk dersini tamamen argümanı biçimlendirmeye ayırmıştır. İlk dersinde iki kişi arasında geçen bir argüman örneği vererek argümanı, bileşenlerini tanımlamaya ve iyi bir argümanın hangi özelliklere sahip olması gerektiğini vurgulamaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Öğretmen adayı argümanı biçimlendirmeye çalıştığı bu dersinde, aynı zamanda bu örneğin üzerinde yapılan tartışmalar sayesinde hem içerik hem de süreç açısından öğrencileri argümanı değerlendirmeye teşvik etmiştir. Aşağıdaki yer alan ifadelerde, öğretmen adayının bu durumu nasıl gerçekleştirmeye çalıştığı açıkça görülmektedir:

“*Öğretmen:* Yani Selin’in mi yoksa Seda’nın mı hangisinin daha kuvvetli açıklamaları varsa onun argümantasyonu daha kuvvetli diyebiliyoruz. O zaman sorularımıza bir göz atalım. Hangi kişi daha iyi argüman sağlamıştır? Neden? Selin sağlamıştır. Açıklamasını da yaptık

zaten. Görüş açısı bakış açısı dar dedik. Sadece görünüşe önem veriyor dedik. Bu duruma göre şimdi biz bunu değerlendirmeye alalım. Bu duruma göre iyi bir argümantasyon için ne gerekiyor diyebiliriz? Hadi onları yazalım şimdi.

.....
Öğretmen: Peki ben bunları çok güzel bir şekilde yaptım. Ama karşındakine sunduğun zaman aldığın cevap benim için önemli değil midir? Yani karşındakini acaba gerçekten tatmin edecek mi benim bu söylediklerim? Bu yaptıklarımın sonucunda. O zaman ne önemlidir?

Öğrenci: Hoşgörü.

Öğretmen: Tabii ki de hoşgöründe önemli. Çünkü arkadaşlar şöyle bir şey var. Bir tartışma varsa olayın içinde kesinlikle saygı çerçevesinde hoşgörü çerçevesinde olmak zorundadır. Çünkü herkes bizim gibi düşünmek zorunda diye bir şey yok. Öyle değil mi? O yüzden hoşgörü de önemlidir. Başka? Karşı taraf açısından düşünün. Bir tartışma içerisindeyiz.

Öğrenci: Karşı tarafın fikirleri.

Öğretmen: Karşı tarafın fikirleri de önemlidir tabii ama ben kendi fikrimi benimsetmeye çalışıyorum.

Öğrenci: O zaman karşı tarafın fikrini çürüteceksiniz.

Öğretmen: Çok güzel arkadaşlar. İşte argümantasyonda en önemli noktalardan biridir bu. Önemli olan ben kendi fikrimi savunurken bir taraftan da karşı tarafın düşüncesini de çürütebilmektir. Zaten bilim adamlarının da yaptığı en önemli noktada budur. Yani birden fazla fikir vardır. Ama kendi fikrini doğrularken diğer fikirleri çürütmeye çalışmaktır. Bu yüzden de en önemli noktası çürütme aşamasıdır. Var mı başka eklemek istediğiniz bir şeyler? Yok mu? Aklınızdan geçen düşünceleri konuşalım tartışalım. Yok galiba.”

Öğretmen adayının Tablo 4.8’de görüldüğü gibi, tüm derslerinde argüman süreçlerinden “*Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma*” bölümünde gerekçeyi öne çıkardığı, gerekçe üzerinde durduğu ve öğrencilerin daha fazla gerekçe sunmalarını sağlamaya çalıştığı görülmektedir. Öğrencilerin argümanlarını sunduğu son dersinde ise delil sağladığı ve öğrencilerin delillerini kontrol etmeye yönelik davranışlar sergilediği belirlenmiştir. Öğretmen adayının derslerinde, öğrenciler argümanlarını açıklarken “Neden böyle düşünüyorsun?”, “Senin düşüncene karşı düşünen birisini nasıl ikna edebilirsin?”, “Diğer teorilerin neden doğru olmadığını düşünüyorsun?”, “Düşünceni savunmak için nasıl bir delil sunarsın?” ve “Delilin yeterli mi?” şeklinde sorular sorarak öğrencilerin kendilerini savunurken sundukları deliller üzerinde düşünmelerini ve daha ileri düzeyde gerekçe sunmalarını sağlamaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Öğretmen adayının, şeytanın avukatlığını yapmaya yönelik herhangi bir davranışta bulunmadığı belirlenmiştir.

ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinden ikinci dersin ilk saatinde aktivite de yer alan teorileri tartışıp ikinci saatinde, argümanlarını raporlaştırmalarını ve sunmalarını istemesi nedeniyle Tablo 4.8’de ikinci dersin ikinci saatinde argümanları yapılandırmaya yönelik görevler yer almaktadır.

“Argümanı değerlendirme” süreciyle ilgili olarak, ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinde öğrencileri ya argüman değerlendirmeye teşvik etmeye çalıştığı ya da kendisi argümanları süreç veya içerik açısından değerlendirdiği belirlenmiştir. Örneğin öğretmen adayı son dersinde, aşağıdaki ifade de görüldüğü gibi, öğrenciler argümanlarını açıkladıktan sonra diğer öğrencilerden sunulan argümanı içerik olarak değerlendirmelerini sağlamaya çalıştığı görülmektedir:

Öğrenci: Biz grup olarak teori3 ü destekliyoruz. İddiamız elmas ne polar ne apolar maddede çözünmez. Buna veri olarak da elmasa ki karbon atomları arasında ki bağlar çok güçlüdür. Bu yüzden hiçbir çözücüde çözünmez. Gerekçe olarak ta elmas kristal bir yapıdadır ve en belirgin özelliği sert olmasıdır. Buna destekleyici olarak da biz elmas gibi ağ örgülü kristallerde atomlar kovalent bağ ile birbirlerine bağlandıklarında hiçbir çözücüde çözünmezler. Bu tür kristaller çözünme işlemleriyle bozulamayacak kadar sağlamdır. Böyle bir kristalin kovalent bağını koparacak şiddetli bir çözücü ilişkisi yoktur. Bu yüzden de diğer iki teori çürütülmüş olur.

Öğretmen: Önemli kanıtlar bulmuş arkadaşımız. Var mı bunlara karşı gelebilecek? Hayır bu yanlış dediğiniz bir nokta yok mu arkadaşımızın anlattığında? Peki seni de yerine alalım bakalım.”

Tablo 4.8’de görülen analiz sonuçlarından, öğretmen adayı sadece ikinci dersinde öğrencilerini karşıt argümanı önceden tahmin etmeleri için teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir. Öğretmen adayı özellikle ikinci dersinde öğrencilerin grup arkadaşları ile çalışma kâğıdında verilen teorilerle ilgili tartıştığı sırada karşıt argümanı önceden düşünmeleri gerektiğini vurgulamıştır.

Öğrenci 1: Hocam elmas çok sert bir maddedir gerçekten kararlıdır. Kömürün 200 yıl bekletilmesiyle elmas oluşturulmuş ama hiçbir kömür 200 yıl kalmaz kendi kendini yakar o yüzden çok az bulunan bir maddenin bu kadar kolay çözüneceğini zannetmiyorum.

Öğrenci 2: Bende.

Öğrenci 1: Çözünmez.

Öğretmen: Tamam sertliğinden dolayı ve çok uzun sürede oluştuğundan dolayı düşünüyorsun olabilir ama dediğim gibi karşı tarafında farklı düşüncede olabileceğini unutma. Karşı düşünce çıkarsa ben bunu karşı tarafı nasıl ikna edebilirim bunlar için bilgim yeterli bilgi midir veri midir bunları tartış ve kendi yorumlarınızı daha ikna edici bir şekilde ele almaya çalışın.

ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin Tablo 4.8’de yer alan verilere göre, öğrencilerini argüman sürecini yansıtmaya ve yaşadıkları fikir değişikliklerini sorgulamaya yönelik herhangi bir teşvikte bulunmadığı görülmektedir.

ÖA1 kodlu kimya öğretmen adayının, ikinci gözlem formuna göre derslerinin analiz sonuçlarını genel olarak incelediğimizde, tüm derslerinde öğrencileri konuşma ve dinlemeye teşvik ettiği, argümanı tanımladığı ve örneklendirdiği, kendilerini savunmaları için kanıt kullanımını, gerekçelerin öne sürülmesi gerektiğini vurgulayarak kanıt sağladığı ve argümanları içerik ve süreç olarak değerlendirdiği ve değerlendirmeye öğrencileri teşvik ettiği görülmektedir.

4.1.6.2.4 ÖA2 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi

ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayının argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9: ÖA2 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>	
		<i>1.</i>	<i>2.(1.saat)</i>
Konuşma ve dinleme	Tartışmaya teşvik eder		*
	Dinlemeye teşvik eder		
Argümanın tanımını bilme	Argümanı tanımlar	*	
	Argümanı örneklendirir	*	*
Taraf Olma	Fikirleri teşvik eder		
	Taraf olmayı teşvik eder		
	Farklı pozisyonlara değer verir		
Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma	Kanıtı kontrol eder		
	Kanıt sağlar		*
	Gerekçeyi öne çıkarma	*	*
	Gerekçe üzerinde durur		*
	Daha başka gerekçeleri de teşvik eder		*
	Şeytanın avukatını oynar		
Argümanları yapılandırma	Yazılı çalışma veya yazılı çerçeve kullanır/ sunumlar hazırlar/ roller verir		*
Argümanları değerlendirme	Değerlendirmeye teşvik eder		
	Argümanları değerlendirir		
	Süreç-kanıt kullanımı		*
	İçerik- kanıtın yapısı		

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>		
		<i>1.</i>	<i>2.(1.saat)</i>	<i>2.(2.saat)</i>
Karşıt argüman oluşturma/tartışma	Karşıt argümanı önceden tahmin etmeyi cesaretlendirir			*
	Tartışmaya teşvik eder (rol oynama ile)			
Argüman sürecini yansıtma	Yansıtmayı teşvik eder			
	Fikir değişimi hakkında soru sorar			

Tablo 4.9’da yer alan analiz sonuçlarına göre, ÖA2 kodlu öğretmen adayının argümanı biçimlendirdiği ilk dersinde ve kimyaya dayalı dersinin ikinci saatinde argüman sürecine yönelik davranışlar sergilediği görülmektedir. Öğretmen adayının ilk dersinde argümanı tanımladığı, örneklendirdiği ve gerekçeyi öne çıkardığı görülmektedir. Örneğin öğretmen adayı ilk dersinde, argümanı tanıtmak için hazırladığı tüm argüman bileşenlerini içeren argüman örneğini öğrencilere sunarak bu örnek üzerinden argümanı ve bileşenlerini tanıtmaya çalıştığı belirlenmiştir.

Tablo 4.9’da ikinci dersinin ikinci saatinde, birinci dersine göre argüman sürecine yönelik daha fazla davranış sergilediği görülmektedir. Öğretmen adayının, bu dersinde öğrencileri tartışmaya teşvik etmeye, argümanı örneklendirmeye, argümanı süreç açısından değerlendirmeye, argümanı yapılandırmaya yönelik teşvikte bulunmaya, karşıt argümanı önceden tahmin etmeleri için cesaretlendirmeye, delil sağlamaya, gerekçeyi öne çıkarmaya ve vurgulamaya çalıştığı belirlenmiştir. Bu derste öğretmen adayı, aşağıdaki ifade ile öğrencilere argümanı nasıl oluşturacaklarını ve böylece argüman yazma şablonunu nasıl dolduracaklarını açıklarken argümanı örneklendirmeye çalıştığı gözlemlenmiştir. Bu sayede öğretmen adayının, öğrencilerin argüman yapılandırmalarını, karşıt argümanı önceden düşünmelerini ve argümanları süreç açısından değerlendirmelerini sağlamaya çalıştığı görülmektedir:

“Öğretmen: Arkadaşlar ben şimdi size kağıtlarınızı dağıtacağım. Taraf ve karşı taraf argümanlar. Şimdi siz kimyasal tepkimede maddeler değişebilir veya korunabilir dediniz. Bunlar için kanıt ürettiniz ve bir şekilde argüman oluşturmuş oldunuz. Karşı kanıtlar oldu. Bunları çürütmeye çalıştınız. Şimdi bunları buraya yazacaksınız. Daha sonrasında hep birlikte bir sonuca varacağız. Bunları yine dört kişilik gruplar halinde yazacaksınız. Mesela tartışıyor olduğumuz durum ne? Biz ne hakkında tartıştık. Katıldığınız argümanlar, nelere katıldınız? Karşı olduğunuz argümanlar, nelere karşıt kanıt sundunuz? Ve sonuç. Bir sonuç istiyorum. Sormak istediğiniz bir şey var mı, anlamadığınız? Bir daha açıklama yapayım. Arkadaşlar sessiz olun. Tartışıyor olduğumuz durum. Biz hangi konu hakkında ne hakkında tartıştık? Bunun için bir fikir istiyorum. Katıldığınız argümanlar. Yani kimyasal tepkimelerde maddelerin şu özellikleri korunur şu özellikleri değişebilir. Bunlar sizin katıldığınız. Ama burada karşıtı olduğunuz argümanlar. Sınıf içerisinde

sizin karşınıza çıkan argümanları da yani sizin fikrinize karşı olan fikirleri de yazacaksınız. Ve sonuç. Bir sonuca bağlayacaksınız.”

ÖA2 kodlu öğretmen adayının yine bu dersinde öğrencilerine ilk dersinden farklı olarak delil sağladığı görülmektedir. Öğretmen adayının bunu gerçekleştirmek için kullandığı aşağıdaki örnek ifade de aynı zamanda hem öğrencileri tartışmaya teşvik ettiği hem de daha fazla gerekçe sunarak açıklama yapmalarını sağlamaya çalıştığı görülmektedir.

“Öğrenci 1: Molekül sayısı her zaman korunur. Çünkü giren molekülle çıkan molekül sayısı aynıdır.

Öğretmen: Peki sebebin ne? Kanıt göster buna. Peki orada ki amonyak mı birinde...Amonyak tepkimesinde amonyak oluşumunda öyle midir sence?

Öğrenci 1: Evet.

Öğretmen: Peki molekül sayısı derken neyi kastediyorsun tepkimedeyi? Arkadaşınız molekül sayısı değişmez diyor.

Öğrenci 2: Mol sayısı ile molekül sayısı aynı mı?”

ÖA2 kodlu öğretmen adayının ikinci gözlem formuna göre derslerinin analizleri, öğretmen adayının öğrencilerini dinlemeye, taraf olmaya ve argüman sürecini yansıtmaya yönelik teşvikte bulunmadığını, delil kontrolü yapmadığını, kanıtın içeriğini değerlendirme ve öğrencilerin daha iyi ileri düzeyde gerekçeler sunmalarını sağlayıcı şekilde şeytanın avukatlığını yapmadığını göstermektedir.

4.2 İkinci Çalışmaya Ait Bulgular

İkinci çalışma sonucunda elde edilen bulgular toplam beş başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklar giriş bölümünde yazıldığı gibi alt başlıklar şeklinde sunulmuştur.

4.2.1 Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Workshop Programı Öncesi Ders Gözlemlerinin Analizi

4.2.1.1 Ö3 Kodlu Kimya Öğretmenin Workshop Programı Öncesi Dersinin Gözlem Analizine Ait Bulgular

Workshop programı öncesi, Ö3 kodlu kimya öğretmenin ders gözlemi “Gazlar” ile ilgili dersinde gerçekleştirilmiştir. Bu dersin, öğretmenin otoritesinde gerçekleşen, öğrencilerin aktif bir şekilde katılımını sağlayıcı aktivitelerin ve işbirlikçi çalışmaların yer almadığı ancak soru cevap ile derse katıldığı bir ortamda gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Öğretmenin dersinde sunuş yolu stratejisine göre sadece örneklerle soru cevap tekniğini kullanarak ders işlediği gözlemlenmiştir.

Ö3 kodlu kimya öğretmenin sınıfını incelediğimizde, öğrencilerin tekli sıralarda oturdukları, sıraların birbirine yakın olduğu ayrıca sınıf ortamının aydınlık, tahtanın ve yazıların rahatlıkla okunduğu gözlemlenmiştir.

4.2.1.2 Ö4 Kodlu Kimya Öğretmenin Workshop Programı Öncesi Dersinin Gözlem Analizine Ait Bulgular

Workshop programı öncesi, Ö4 kodlu kimya öğretmenin ders gözlemi “Asitler ve Bazlar” konusu ile ilgili dersinde gerçekleştirilmiştir. Öğretmenin dersini sunuş yolu stratejisine göre düz anlatımla gerçekleştirdiği ve soru cevap tekniğini kullandığı gözlemlenmiştir. Öğretmen, hazırladığı belirli bir ders planı olmadığını ancak yılların verdiği deneyime göre kendi kafasında oluşturduğu plana göre dersini gerçekleştirdiğini belirtmiştir.

Tek yönlü ve öğretmen merkezli olarak, öğretmenin anlattığı öğrencilerin dinlediği derste, öğrencilerin sadece öğretmen örnek soru çözümünde, çözümü nasıl yapacaklarını sorarak derse katıldıkları gözlemlenmiştir. Öğretmenin genel olarak sınıf yönetimine hakim olduğu, öğrencileri “şimdi herkes dinlesin” diyerek uyardığı ancak bazı öğrencilerin derse karşı çok ilgisiz oldukları ve öğretmenin onları derse katamadığı gözlemlenmiştir.

Ö4 kodlu kimya öğretmenin, ders için hazırladığı özel, derse uygun bir aktivite olmadığı, konu ile genel bilgiyi verdikten sonra soru çözümüne geçtiği, soru çözümleri esnasında öğrenciler arasında dolaşarak onlara yardımcı olduğu ve öğrencilerin çözmeleri için gerekli zamanı verdiği görülmüştür.

Ö4 kodlu kimya öğretmenin sınıfını incelediğimizde, öğrencilerin ikili sıralarda oturdukları, sınıf ortamının aydınlık, tahtanın ve yazıların rahatlıkla okunduğu gözlemlenmiştir.

4.2.1.3 ÖA3 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Workshop Programı Öncesi Dersinin Gözlem Analizine Ait Bulgular

Workshop programı öncesi, ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının ders gözlemi “Gazlar konusunda kinetik teori” ile ilgili dersinde gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayının dersini sunuş yolu stratejisine göre düz anlatım yaparak ve soru cevap tekniğine göre gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. Öğretmen adayının öğrenciler için hazırladığı bir aktivite ya da buna yönelik bir planı olmadığı gözlemlenmiştir.

Öğretmen adayının dersin başlangıcında “ideal gaz, gerçek gaz nedir ve aralarındaki farklılıklar nelerdir?” gibi sorular sorarak öğrencilerin gazlarla ilgili ön bilgilerini kontrol ettiği, öğrencilerin dikkatini çekerek onları dinleme durumuna getirdiği ancak dersin ilerleyen zamanlarında sınıf yönetimini sağlamakta zorlandığı görülmüştür. Bu bölümde, diğer katılımcıların derslerinde olduğu gibi iletişim sürekli olarak tek yönlü şekilde gerçekleşmiştir. Öğretmen adayının ders boyunca tahtanın önünden ayrılmayarak öğrencileri tahtaya kaldırdığı ve ders kitaplarında yer alan örnek soruları çözdürmeye çalıştığı gözlemlenmiştir. Dersin sonunda, öğretmen

adayının ders ile ilgili hazırlıkların bittiği ancak ders zili çalmadığı için bu boşluğu doldurmakta zorlandığı görülmüştür.

ÖA3 kodlu kimya öğretmenin sınıfını incelediğimizde, öğrencilerin tekli sıralarda oturdukları, sınıf ortamının aydınlık, tahtanın ve yazıların rahatlıkla okunduğu gözlemlenmiştir.

4.2.1.4 ÖA4 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Workshop Programı Öncesi Dersinin Gözlem Analizine Ait Bulgular

Workshop programı öncesi, ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının ders gözlemi “Gazlar” konusu ile ilgili dersinde gerçekleştirilmiştir. Genel olarak dersi incelediğimizde, öğretmen adayının sunuş yolu stratejisine göre ve soru cevap tekniğini kullanarak dersini gerçekleştirdiği gözlenmiştir. Öğretmen adayının sınıf yönetimini sağlamaya çalıştığı ancak arka sıralarda oturan öğrencilerin derse karşı ilgisizliği nedeniyle zorlandığı, tüm öğrencileri derse katmaya çalıştığı ancak tek yönlü olarak gerçekleştirdiği ve öğrencilerin birbirleriyle etkileşimli bir şekilde derse katılmasını sağlayamadığı gözlemlenmiştir.

Öğretmen adayının “gazlar” konusu ile ilgili öğrencilerin katılacağı herhangi bir aktivite hazırlamadığı belirlenmiştir. Öğretmen adayının tahtayı kullanmadığı, genelde konuşarak ve sınıfta dolaşarak öğrencilere sorular sorarak ders anlattığı gözlemlenmiştir. Dersin sonunda, öğretmen adayının ders ile ilgili hazırlıkları bittiği ancak zil çalmadığı için dersin son kısmını doldurmakta zorlandığı gözlemlenmiştir.

Sınıfın fiziki koşullarına bakıldığında, öğrencilerin tekli sıralar halinde ve dağınık halde oturduğu, sınıf ortamının karanlık ve tahtanın özellikle arka sıralarda oturan öğrenciler için uzakta kaldığı görülmüştür.

4.2.2 Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarıyla Workshop Programıyla İlgili Gerçekleştirilen İkili Görüşmelerin Analizine Ait Bulgular.

İkinci çalışmada yer alan kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları, birinci çalışmada yer alan katılımcıların görüşleri sonucu yapılan düzenlemelerle oluşturulan ikinci workshop programına katılmışlardır. Katılımcılarla workshop programı ile ilgili yapılan ikili görüşmelerin analizi, görüşme formunda yer alan sorulara göre yapılmıştır. Workshop programıyla ilgili ikili görüşmelerin analizine ait bulgular aşağıdaki Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10: Katılımcıların workshop programı ile ilgili görüşlerinin analizine ait bulgular

<i>Katıldığınız workshop programı argümantasyonu ve uygulanması ile ilgili yeterli bilgiyi kazanmanızda yardımcı oldu mu?</i>				
	<i>Ö3</i>	<i>Ö4</i>	<i>ÖA3</i>	<i>ÖA4</i>
Düşünceler				
Evet	*	*	*	*
<ul style="list-style-type: none">Bilimsel olarak nasıl tartışılacağını öğretti.	*	*	*	*
<i>Workshop programı sonunda, argümantasyon ile ilgili aklınızda nasıl bir resim oluştuğunu açıklar mısınız?</i>				
<ul style="list-style-type: none">Tartışarak kendi fikrini savunma ve insanları ikna etme süreci.	*	*	*	*
<ul style="list-style-type: none">Hem öğrenciler arasında hem de öğretmen ile öğrenci arasındaki iletişimin artmasını sağlıyor.		*	*	
<ul style="list-style-type: none">Anlamli öğrenmelerin oluşmasını sağlıyor.	*	*	*	*
<ul style="list-style-type: none">Birçok farklı fikrin üretilmesini sağlıyor.	*	*	*	*
<ul style="list-style-type: none">Öğrencilerin düşünme, yazma ve konuşma gibi becerilerini geliştirmeyi sağlıyor.			*	*
<ul style="list-style-type: none">Geniş bir zaman dilimini gerektiren bir yöntem.	*			
<i>Hem konuyu öğrenme açısından hem de çalışma zamanı bakımından workshop programının zamanı ile ilgili ne düşünüyorsunuz?</i>				
<ul style="list-style-type: none">Süresi konuyu anlama açısından yeterli.	*	*	*	*
<i>Workshop programının uygulanma şekli ile ilgili ne düşünüyorsunuz?</i>				
<ul style="list-style-type: none">Yöntemin içeriği açısından uygun	*	*	*	*
Videolar				
<ul style="list-style-type: none">Argümantasyonun farklı branşlarda nasıl uygulandığını gösteren iyi örneklerdi.	*	*	*	*
<ul style="list-style-type: none">Argümantasyonu gerçekleştiren öğretmenlerin hangi pedagojik özelliklere sahip olduğunu gösteren örneklerdi.	*		*	*
Aktiviteler				
<ul style="list-style-type: none">Tartıştırmaya yönelikti.	*	*	*	*

• Yarışan teoriler ve Tahmin Et Gözle ve Açıkla tekniğine göre hazırlananlar ilgi çekiciydi.	*	*	*	*
• Hedeflenen duruma göre değişen nitelikteydi.	*		*	
• Çalışma kağıdı hazırlama zamanla kazanılacak bir beceri.		*		
Etkinlikler				
Güzeldi				
• Öğrenilen bilgileri uygulama fırsatı verdi.		*	*	*
• Öğrencilerimiz için bir ön çalışma oldu.	*			
Tartışma Konuları Ve Soruları				
• Tartışarak öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini yaşayarak öğrenmemizi sağladı.	*		*	*
• Argümantasyona dayalı dersle ilgili tüm ayrıntılar konuşuldu.	*	*	*	*
• Farklı bakış açılarını görmeyi ve bilgi paylaşımını sağladı.		*		
Ders Planları				
Yararlı				
• Yol gösteren, rehber niteliğindekiydi.	*	*	*	*
Workshop programının genel olarak size sağladığı bir yarar var mı? Varsa nelerdir?				
Yararlı				
• Tartışabilmeyi öğrendim.			*	*
• Bilginin nasıl sorgulandığını ve sorgulatıldığını öğrendim.	*			*
• Yeni bir öğretim yöntemi öğrendim.	*	*		
Workshop programının daha iyi bir şekilde gerçekleştirilmesi için önerileriniz var mı?				
• Katılımcı sayısı artırılabilir.	*			*
• Branşa yönelik workshop programı hazırlanabilir.	*	*	*	*

Tablo 4.10 incelendiğinde, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının workshop programı sonunda, argümantasyon ve argümantasyona dayalı dersin nasıl gerçekleştirildiği ile ilgili yeterli bilgiyi kazandıklarını düşündükleri görülmektedir. Ayrıca tüm katılımcılar, workshop programı sayesinde bilimsel olarak nasıl tartışılacağını öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Workshop programı öncesi argümantasyonla ilgili herhangi bir bilgiye sahip olmayan katılımcılara workshop programı sonunda, argümantasyon kavramı ilgili zihinlerinde oluşan anlamları ortaya çıkarmak için, “Workshop programı sonunda, argümantasyon ile ilgili aklınızda nasıl bir resim oluştuğunu açıklar mısınız?” şeklinde bir soru sorulmuştur. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevapların analizi sonucunda, katılımcıların hepsinin argümantasyonu, fikirlerin tartışılarak savunulması ve karşıt fikirleri ikna etme süreci olarak gördüklerini ve bu süreç sonunda, öğrencilerin anlamlı bir şekilde öğrendiklerini düşündüklerini belirlenmiştir. Ö4 kodlu kimya öğretmeni ve ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayı, diğer sınıf ortamlarına göre argümantasyonun gerçekleştirildiği sınıflarda hem öğrenciler arasında hem de öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişimin arttığını vurgulamışlardır. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları, argümantasyonun gerçekleştirildiği bir ortamı düşündüklerinde beyin fırtınasının akıllarına geldiğini böyle bir ortamda birçok fikrin üretildiğini ve olaylara farklı açılardan bakıldığını belirtmişlerdir. Bu soru ile ilgili analiz sonuçlarına bakıldığında, katılımcıların argümantasyonla ilgili olarak iletişimin arttırması, fikir üretme, bu fikirlerin tartışılması ve bunun sonucunda anlamlı öğrenmelerin oluştuğu şeklinde bir döngüden bahsettikleri görülmektedir. Ö4 kodlu kimya öğretmenin argümantasyon ile ilgili aşağıdaki yorumu bu durumu şu şekilde yansıtmaktadır:

“Kafamda şekillenen anlam, derslerin aslında bu şekilde işlenirse öğrenciler de daha etkin öğrenme sağlayacağı. Çünkü biz hep ister istemez bir rutin anlatma şekline giriyorsunuz. İşte daha çok düz anlatım, soru cevap şeklinde derslerimizi yürütmeye çalışıyoruz. Ama böyle bir uygulama yapıla bildiği takdirde aslında öğrenci konunun belki öğrendiğini zannedip ama öğrenmediği birçok durumda bilgi eksikliği de ortaya çıkabilecek, bakış açısı değişecek başka açılardan da neler olabileceği, hangi görüşler olabileceği şöyle de ola bilir miydi falan gibi, daha dinamik öğrenme olacağını düşünüyorum.”

Ancak bunların dışında Ö3 kodlu kimya öğretmeni böyle bir ortamın oluşturulmasının hem öğrenciler hem de öğretmenler için çok önemli ve faydalı

olduğunu, ancak böyle bir döngünün oluşması için geniş zaman dilimlerine ihtiyaç olduğunu, argümantasyonun zaman alıcı bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

Workshop programının süresi ile ilgili olarak, katılımcılar workshop programının konuyu anlamak ve uygulamak için yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 4.10'da görülebileceği gibi, katılımcılar workshop programının uygulanma şekli ile ilgili olarak, workshop programının uygulanma şeklinin argümantasyonu öğretmeye ve nasıl uygulandığını birebir yaşatarak öğretmeye yönelik olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca kendilerini argümantasyonun gerçekleştirildiği sınıfta yer alan bir öğrenci olarak hissettikleri için, bu tarz bir uygulanma şeklini beğendiklerini ifade etmişlerdir. Katılımcılar workshop programının uygulanma şekli hakkında görüşlerini bildirirken, workshop programında yer alan videolar, aktiviteler, ders planları, etkinlikler ve tartışma sorularından da bahsetmişlerdir. Videolarla ilgili olarak, katılımcıların hepsi farklı bilim dallarında argümantasyona dayalı derslerin nasıl gerçekleştirildiğini gösteren örnek dersleri beğendiklerini ve farklı öğretmenlerin dersini farklı bakış açılarıyla gözlemleme fırsatı bulduklarını belirtmişlerdir. Ö3 kodlu kimya öğretmeni ve öğretmen adayları, videoların öğretmenlerin, öğrencileri nasıl tartıştırdıklarını, sınıf yönetimini nasıl sağladıklarını, tartışmaları sağlıklı bir şekilde yürütmek için neler yaptıklarını, öğrencileri nasıl yönlendirdiklerini ve herhangi bir problem ortaya çıktığında nasıl çözümler bulduklarını gözlemlemeyi sağlayan iyi örnekler olduğunu belirtmişlerdir.

Sınıfta argümantasyonun başlatılması için gerekli olan aktiviteler katılımcıların hepsinin, argümantasyonu gerçekleştirmeye uygun olarak gördükleri ve bu aktivitelerden Yarışan Teorileri ve Tahmin Et Gözle Açıkla (TGA) tekniğine göre hazırlananları en çok beğendikleri belirlenmiştir. Ö3 kodlu kimya öğretmeni ve ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının aktiviteleri dersin ve konunun hedefine göre değişen nitelikte olduğunu düşündükleri, Ö4 kodlu kimya öğretmenin bu aktivitelerin gerçekleştirilmesi sırasında kullanılan çalışma kâğıtlarının hazırlanmasının zor ve zamanla gelişebilecek bir beceri olduğunu düşündüğü belirlenmiştir.

Tablo 4.10'da yer alan analiz sonuçlarına göre, katılımcıların workshop programında, çalışma kağıdı hazırlama, küçük grup tartışmalarını yönetme,

argümanları değerlendirme, argümanları çürütme, rol oynama, argümantasyona dayalı hazırlanan etkinlikleri uygulama şeklinde olan etkinlikleri beğendikleri belirlenmiştir. Katılımcılar programın, her bir konuya aktif bir şekilde katılarak tartışmalarını ve etkinlikleri birebir uygulama fırsatı sağladığı için etkinlikleri beğendiklerini belirtmişlerdir. Ö3 kodlu kimya öğretmeni, kendi sınıfındaki öğrencilerle yaptığı etkinliklerin öğrencileri için faydalı bir ön çalışma olduğunu belirtirken; diğer katılımcılar etkinlikler sayesinde workshop programında öğrendikleri bilgileri uygulama fırsatı bulduklarını belirtmişlerdir.

Katılımcıların workshop programında yapılan tartışma konuları ve sorularıyla ilgili olarak, argümantasyon ve argümantasyona dayalı dersin tüm boyutlarının bu tartışmalar sayesinde derinlemesine incelendiğini düşündükleri belirlenmiştir. Ö3 kodlu kimya öğretmeni ve öğretmen adayları tartışmalar sayesinde, argümantasyonu öğrendiklerini vurgulayarak tartışarak öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini birebir yaşayarak öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Ö4 kodlu kimya öğretmeni, tartışmaları farklı fikirlerin ortaya çıkmasını, ortaya çıkan fikirlerin değerlendirilmesini ve bilgi paylaşımını sağlaması açısından faydalı bulunduğunu belirtmiştir.

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi, tüm katılımcılar, workshop programında videolarda gösterilen argümantasyona dayalı derslerin planlarının yol gösterici olduğunu belirterek yararlı bulduklarını belirtmişlerdir.

Ayrıca, katılımcıların hepsi workshop programını yararlı bulduklarını belirterek Ö3 ve Ö4 kodlu kimya öğretmenleri yeni bir öğretim yöntemi öğrendiklerini, Ö3 kodlu kimya öğretmeni ve ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayı argümantasyon ile bilginin nasıl sorgulandığını ve sorgulatıldığını öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ö3 kodlu kimya öğretmeni ayrıca workshop programına katıldıktan sonra, daha sorgulayıcı ve sorgulatici olduğunu ifade etmiştir:

“Workshop programına katıldıktan sonra, çocukların daha sorgulamacı olmasını sağlamaya başladık. Hem daha çok soru soruyorum onlara daha çok neden diye soruyorum. Her söylediği şeye neden diye sorarak açıklama zorunda bırakıyorum. Daha öncede yapıyordum daha sık yapmaya başladım.”

ÖA3 kodlu ve ÖA4 kodlu öğretmen adayları ise workshop programı ile olarak, workshop programından sonra sadece bir öğretmen adayı ya da öğrenci

olarak değil, aynı zamanda bir birey olarak kendilerini nasıl savunacaklarını ve nasıl tartışabileceklerini öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Katılımcılardan workshop programının daha iyi bir şekilde gerçekleştirilmesiyle ilgili, tüm katılımcılar workshop programında yer alan argümantasyona dayalı derslerin fizik, kimya veya biyoloji gibi tek bir branşa yönelik hazırlanmasını önerirken; Ö3 kodlu kimya öğretmeni ile ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayı tartışmalar sırasında daha fazla fikir üretilmesi, bunların paylaşımının artırılması ve farklı bakış açılarının ortaya çıkması için katılımcı sayısının artırılmasının uygun olabileceğini önermişlerdir.

4.2.3 Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Gerçekleştirdikleri Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İçeriğinin Tanıtılması

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları workshop programını tamamladıktan sonra, argümantasyona dayalı kimya dersleri gerçekleştirmişlerdir. Bu bölümde asıl çalışmaya katılan kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya derslerinin içerikleri, her biri katılımcı için ayrı ayrı açıklanmıştır.

4.2.3.1 Ö3 Kodlu Kimya Öğretmeninin Derslerinin İçeriği

Deneyimli kimya öğretmeni, her biri farklı kimya konusunda olan argümantasyona dayalı dört kimya dersi gerçekleştirmiştir. Bu derslerin her birinin içeriği aşağıda sunulmuştur.

4.2.3.1.1 Birinci Ders

Ö3 kodlu kimya öğretmeni argümantasyona dayalı ilk dersini, argümanı biçimlendirmeye yönelik gerçekleştirmiştir. Öğretmenin dersin girişinde, argümantasyonun ne olduğunu açıkladığı, günlük hayattan iki kişi arasında

gerçekleşen bir diyalogu örnek vererek öğrencilerin argümanın bileşenlerini, özelliklerini ve bir argümanın güçlü olması için nelere sahip olması gerektiğini ortaya çıkarmak için bir tartışma ortamı oluşturduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerden diyalogda yer alan argümanları desteklemek için farklı delil ve destekler sunmalarını istediği ve Toulmin'in argüman modelini tanıttığı görülmüştür. Öğretmen daha sonra sınıfa kimya ile ilgili "XOH formülü ile gösterilebilen bileşikler baz özellik gösterirler" şeklinde bir iddia ortaya atmış ve öğrencilerinden bu iddia için kanıt, gerekçe, destek sunmalarını ve bu iddiayı çürütmelerini istemiştir. Kimya ile ilgili oluşan argümandan sonra, öğrencilerden istedikleri herhangi bir konuda argüman oluşturmalarını ve bunu savunmalarını istemiştir. Öğrenci grupları argümanlarını oluştururken öğretmen gruplar arasında dolaşarak onlara yardımcı olmaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Dersin sonunda, gruplar argümanlarını oluşturduktan sonra her grup argümanlarını sınıfa sunmuştur. Öğretmen her bir grubun argümanlarını sunmasından sonra, sınıftan argümanları değerlendirmelerini istemiştir. Öğrenciler argümanları değerlendirdikten sonra, öğretmen değerlendirme ile ilgili yorum yapıp ilk dersini bitirmiştir.

4.2.3.1.2 İkinci Ders

Ö3 kodlu kimya öğretmeni, ikinci dersini elektrik akımını ileten çözeltiler konusunda gerçekleştirmiştir. Bu derste, İfadeler Tablosu aktivitesine uygun şekilde hazırladığı çalışma kâğıdını kullanmıştır. Dersin girişinde, öğrencilere çalışma kâğıdında yer alan soruyu tartışmaları için, önce bireysel sonra ikili ve en son grup halinde tartışmalarını istemiştir. Öğretmen çalışma kâğıdında bulunan ifadeleri kullanarak, sınıfın "bütün çözeltiler elektrik akımını iletir mi?" sorusunun cevabını araştırıp arkadaşlarına anlatmak üzere bir öğrenciyi görevlendirmiştir. Bunun üzerine bu öğrenci çalışma kâğıdında yer alan ifadeleri kullanarak arkadaşlarına konuyu açıklamıştır. Daha sonra Ö3 kodlu kimya öğretmeni, sınıfa "siz arkadaşınızın yerinde olsaydınız açıklamayı nasıl yapardınız? şeklinde bir soru yönelterek, bu soruya cevap olabilecek bir açıklamayı içeren bir rapor oluşturmalarını istemiştir. Öğrenciler grup tartışmalarını sürdürürken öğretmen gruplar arasında dolaşarak onlara iddialarını, delillerini, gerekçelerini ve desteklerini sormuştur. Tüm gruplar raporlarını tamamladıktan sonra, dersin son çeyreğinde sunumlarını gerçekleştirmişlerdir.

Öğretmen her bir sunumdan sonra, diğer gruplara karşı argümanları olup olmadığını sormuş ve sunulan argümanları değerlendirmelerini istemiştir. Dersin sonunda, öğretmen soru ile ilgili doğru argümanı sunum yaparak açıklamıştır. Öğrencilerden hangi grubun argümanının en doğrusu olduğunu değerlendirmelerini isteyerek öğrenci yorumlarından sonra dersi sonlandırmıştır. Bu aktiviteye ait örnek bir çalışma kâğıdı Ek D4’de verilmiştir.

4.2.3.1.3 Üçüncü Ders

Ö3 kodlu kimya öğretmeni, üçüncü dersinde öğrencilerden moleküller arası etkileşimler konusunda bir kavram haritası oluşturmalarını istemiştir. Bu amaçla, öğrencilere moleküller arası etkileşim konusu için hazırladığı, üzerinde ilgili kavramların yer aldığı bir çalışma kâğıdı verdiği ve bu kavramlar hakkında düşünerek bilgilerini karşılaştırmalarını istemiştir. Bu süreç sonunda, onlara büyük bir karton ve etiketler vermiştir. Ön bilgileri ve tartışmaları sonucunda elde ettikleri bilgileri kullanarak, belirledikleri kavramları verilen etiketlere yazmalarını ve verilen kartona yapıştırmalarını istemiştir. Daha sonra, kavramlar arasındaki ilişkileri bu kavramları birbirine bağlayan oklar üzerine yazarak ve örnekler vererek moleküller arası etkileşimleri gösteren bir kavram haritası çizmelerini istemiştir. Ö3 kodlu öğretmenin, öğrencilerin tartışmaları sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere yardımcı olmaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Dersin sonunda, tüm gruplar oluşturdukları kavram haritası ile ilgili olarak moleküller arası etkileşimleri sınıflandırmış ve konu hakkında argümanlarını açıklamışlardır. Öğretmen her bir sunumdan sonra, diğer gruplara soru sormaları için teşvikte bulunmuş ya da kendisi kavram haritası ile ilgili sorular sormuştur. Öğretmen konu ile ilgili kendi hazırladığı kavram haritasını öğrencilere göstererek dersi bitirmiştir.

4.2.3.1.4 Dördüncü Ders

Ö3 kodlu kimya öğretmeni, son dersini gazlar konusunda Tahmin Et Gözle (TGA) tekniğini kullanarak gerçekleştirmiştir. Dersin başlangıcında, öğrencilerine tekniğe uygun olarak hazırladığı çalışma kâğıdını dağıtmış, öğrencilerden “Yanan

kâğıdı erlen içine atıp hemen üzerine yumurtayı bıraktığımızda ne olacaktır?” sorusunun yanıtını tahmin etmelerini ve tahminlerinin gerekçesini grupça tartışmalarını istemiştir. Öğrenciler grupça tartıştıktan sonra, her bir grubun tahminlerini ve nedenlerini sınıfa açıkladıkları ve karşıt görüşlü olanların karşılıklı olarak aralarında tartıştıkları gözlemlenmiştir. Tahminlerin açıklanmasından sonra, gruplar deneyi gerçekleştirmiş ve çalışma kâğıdında yer alan “Deney sonucunda ne oldu?” ve “Gözlemlediklerinizin nedenini açıklayın?” bölümlerini doldurmak için öğrenciler gruplarında tekrar tartışmışlardır. Tartışmalar sonucunda, yine gruplar kendi argümanlarını sınıfa sunmuşlardır. Öğretmen, gruplar argümanlarını sunduktan sonra öğrencilere bizim argümanımız doğru diyen, kendi argümanını savunabilecek grup var mı diye sormuştur. Gruplardan bir tanesi, argümanlarını tekrar sunup fikirlerini savunmuşlardır. Öğretmen grubun açıklamasından sonra, öğrencilere aynı fikirde olup olmadıklarını sormuş ve tüm grupların onayladıkları yanıtını alınca, doğru olan argümanı kendisi açıklayarak dersini bitirmiştir.

4.2.3.2 Ö4 Kodlu Kimya Öğretmeninin Derslerinin İçeriği

Ö4 kodlu kimya öğretmeni, her biri farklı kimya konusunda olan argümantasyona dayalı dört kimya dersi gerçekleştirmiştir. Bu derslerin her birinin içeriği aşağıda sunulmuştur.

4.2.3.2.1 Birinci Dersi

Ö4 kodlu kimya öğretmenin gerçekleştirdiği derslerden ilki öğrencilere argümanı tanıtmaya yönelik argüman biçimlendirme dersi, ikinci, üçüncü ve dördüncü dersleri ise, argümantasyona dayalı farklı kimya konularında gerçekleştirilen derslerdir.

Argümanı biçimlendirdiği ilk dersinde, Ö4 kodlu kimya öğretmeni, öncelikle öğrencilere argümanı, argümanın bileşenlerini ve iyi bir argümanın hangi özellikleri sahip olması gerektiğini açıklamıştır. Argümanın bileşenlerini tanıttıktan sonra “Sinop’a nükleer santral kurulmasın” şeklinde bir iddia ortaya atarak öğrencilerin karşıt iddia oluşturmalarını istemiştir. Deneyimli öğretmen öğrencileriyle yaptığı bu

tartışma sırasında, öğrencilerin ve kendisinin iddiayı savunmaları sırasında verdikleri yanıtlardan yola çıkarak dersin başlangıcında verdiği argüman bileşenlerini ve iyi bir argümanın özelliklerini tekrar bu örnek üzerinde açıklamıştır. Güncel örnekten sonra deneyimli öğretmen, kimya ile ilgili bir argüman örneğini bileşenleri ile birlikte sunmuş ve öğrencilerden kendi iddialarını savunmalarını istemiştir. Ders, öğrencilerin kendi iddialarını savunmaları, argümanlarını oluşturmaları ve bu iddialarla ilgili farklı görüşte olan öğrencilerin tartışması ile sona ermiştir.

4.2.3.2.2 İkinci Ders

Ö4 kodlu kimya öğretmeni, ikinci dersini, “Asitler ve Bazlar” konusunda gerçekleştirmiştir. Öğrencilere “Bir tuz çözeltisinin karakterini tahmin etme” isimli “Yarışan Teoriler” aktivitesine göre hazırladığı bir çalışma kâğıdı dağıtmış ve çalışmanın nasıl gerçekleştirileceği hakkında onları bilgilendirmiştir. Öncelikle bireysel olarak çalışma kâğıdında yer alan teorilerden birini seçmelerini, argümanlarını oluşturmalarını ve daha sonra gruplarıyla fikirlerini paylaşarak tartışmaları sonucunda bir rapor oluşturmalarını istemiştir. Öğretmenin öğrencilerin tartışmaları sırasında gruplar arasında gezerek, öğrencilerin argümanları nasıl oluşturacakları ve raporları nasıl yazacakları konusunda sordukları soruları cevapladığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin tartışmaları bittikten sonra, iki grup argümanlarını açıklamıştır. Öğretmen bu grupların sunumundan sonra, hangi teorinin doğru olduğunu açıklamış ve oluşturulan argümanın bileşenlerini tek tek açıklayarak dersi bitirmiştir.

4.2.3.2.3 Üçüncü Ders

Ö4 kodlu kimya öğretmeni, argümantasyona dayalı üçüncü dersini “Yükseltgenme ve İndirgenme tepkimeleri” konusunda gerçekleştirmiştir. Öğrencilere “Elektrokimyasal Pil” adında bir kimyasal pilin çalışıp çalışmayacağını tartışmalarını gerektiren bir çalışma kâğıdı dağıtmıştır. Öğretmen dersin başlangıcında, öğrencilerden gruplarında tartışarak konu ile ilgili iddialarını belirlemelerini, çalışma kâğıdında yer alan ifadelerin doğru olup olmadığına karar

vermelerini ve bu ifadeleri kullanarak argümanlarını rapor şeklinde oluşturmalarını istemiştir. Öğrenciler tartışmalarını bitirdikten sonra, bütün grupların sözcüleri sınıfa argümanlarını açıklamış ve öğretmen öğrencilerin sunumundan sonra doğru olan argümanı açıklayarak dersi bitirmiştir. Bu aktiviteye ait örnek bir çalışma kâğıdı Ek D5’de verilmiştir.

4.2.3.2.4 Dördüncü Ders

Ö4 kodlu kimya öğretmeni, argümantasyona dayalı dördüncü dersini “Kimyasal Denge” konusunda gerçekleştirmiştir. Öğrencilere “Bir Kimyasal Dengenin Gözlenmesi” adında kimyasal dengeye sıcaklığın etkisinin irdelendiği bir çalışma kâğıdı dağıtmıştır. Dersinin başlangıcında, öğrencilerden gruplarında tartışarak iddialarını belirlemelerini ve çalışma kâğıdında yer alan delil ifadelerini kullanarak argümanlarını oluşturmalarını istemiştir. Öğrenciler tartışmalarını bitirdikten sonra, bir grup sınıfa argümanlarını açıklamış ve öğretmen bu grubun sunumundan sonra doğru olan argümanı açıklayarak dersi bitirmiştir.

4.2.3.3 ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının Derslerinin İçeriği

ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayı, argümantasyona dayalı toplam dört ders saati süren üç kimya dersi gerçekleştirmiştir. Öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinin içeriği aşağıda sunulmuştur.

4.2.3.3.1 Birinci Dersi

ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinden ilki argümanı tanıtmaya yönelik argüman biçimlendirme dersidir. İkinci, üçüncü ve dördüncü dersler ise argümantasyona dayalı kimya dersleri şeklinde gerçekleşen derslerdir.

Öğretmen adayı, argümanı biçimlendirme dersinde, önce öğrencilere Hazal ve Lale adlı iki öğrencinin arasında gerçekleşen bir diyalogda yer alan bir argüman

örneğini gösteren bir çalışma kağıdı vererek argümanı ve bileşenlerini tanıtmaya çalışmıştır. Dersin ikinci bölümünde, öğrencilerin tartışmasını ve argüman örneğini birebir yaşamasını sağlamak için gönüllü iki öğrenciden “Üniversiteye giriş sınavı olmalı mı olmamalı mı?” sorusunu tartışmalarını istemiştir. Öğrenciler tartıştıktan sonra öğretmen adayı, öğrencilerin tartışmasından örnekler vererek argümanın bileşenlerini yeniden tanıtmış ve önemini vurgulamıştır. Daha sonra öğretmen adayının öğrencilere kimya ile ilgili bir argüman örneği sunduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerden istedikleri herhangi bir konuda argümanın tüm bileşenlerini içeren bir argüman yazmalarını istemiştir. Öğretmen adayı, öğrencilerin yazdığı argümanları sınıfa okuyarak öğrencilerden argüman ve bileşenlerinin uygunluğunu değerlendirmelerini istemiş ve karşıt fikirlerini sormuştur. Dersin sonunda, argümanın ne olduğu ile ilgili genel bir özet yaparak bir sonraki ders hakkında bilgi vermiştir.

4.2.3.3.2 İkinci Ders

ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayı, dersin başlangıcında, öğrencilere “Kimyasal Kinetik” konusunda, Yarışan teoriler-fikirler ve kanıt aktivitesine göre hazırladığı bir çalışma kâğıdı dağıtmış ve çalışmanın nasıl yapılacağı konusunda onları bilgilendirmiştir.

Öğretmen adayı, öğrencilerden çalışma kâğıdında yer alan teorilerle ilgili olarak tartışmalarını istemiş ve küçük grup tartışmaları sırasında aralarında dolaşarak düşünceleri ile ilgili olarak sorular sormuştur. Öğrenciler grup tartışmalarını bitirdikten ve argümanlarını yazdıktan sonra öğretmen adayı her bir grubun hangi teoriyi desteklediğini ve hangi delilleri seçtiklerini tek tek tahtaya yazmıştır. İki farklı teoriyi seçen iki gruptan, sınıf önünde kendi fikirlerini savunmalarını ve argümanlarını sunmalarını istemiştir. Öğretmen adayının, grup sözcülerinin birbiriyle tartışmaları sırasında fikirlerini daha iyi savunmaları için öğrencilerden karşıt argümanlar sunmalarını, daha fazla gerekçeli açıklamalar ve çürütmeler yapmalarını, istediği için sorular sorduğu gözlemlenmiştir. İki grup tartıştıktan sonra, öğretmen adayı genel bir sınıf tartışması yaparak çalışma kâğıdında yer alan delil ifadelerinin doğruluğu ve yanlışlığının irdelenmesini sağlamaya çalışmıştır. Daha sonra bir

öğrenciden konuşulanlarla ilgili anladığını açıklamasını isteyerek doğru teoriyi ve bu teoriyi destekleyen doğru delil ifadelerini ve gerekçeleri açıklayarak dersi bitirmiştir. Bu aktiviteye ait örnek bir çalışma kâğıdı Ek D6'da verilmiştir.

4.2.3.3.3 Üçüncü Ders

ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayı, dersin başlangıcında “nötürleşme tepkimesi, asitlik bazlık kuvveti, açık hava basıncı, buhar basıncı, çözeltilerin iletkenliği ve aktivasyon enerjisi” konularını içeren İfadeler tablosu aktivitesine göre hazırladığı çalışma kâğıdını dağıtmıştır. Daha sonra öğrencileri küçük grup tartışmalarının nasıl düzenleneceği ve sürecin nasıl işleyeceği konusunda bilgilendirmiştir.

Öğrenciler önce bireysel, sonra ikiler ve en son dörtlü gruplar halinde tartışmalarını sürdürerek fikirlerini paylaşmışlardır. ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayı, öğrencilerin küçük grup tartışmaları sırasında, gruplar arasında dolaşmış ve onlara düşünceleri hakkında sorular sormuştur. Öğrencilerin tartışmaları bir ders boyunca devam etmiştir.

4.2.3.3.4 Dördüncü Ders

ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının argümantasyona dayalı son kimya dersinde, öğrenciler üçüncü derste tartıştıkları ifadelerle ilgili argümanlarını açıklamışlardır.

Dersin başlangıcında, öğretmen adayı, gruplara ifadeleri onaylayıp onaylamadıklarını sorarak sonuçları tahtaya tablo halinde yazmıştır. Her bir ifadeden sonra karşıt olan iki grubu seçerek, grup sözcülerinin tartışmalarını ve argümanlarını açıklamalarını istemiştir. Öğrencilerin tartışmaları sırasında, öğretmen adayı öğrencilere veya sınıfa çalışma kâğıdında yer alan ilgili ifadeler hakkında sorular sormuştur. Öğrenci gruplarının ifade ile ilgili tartışmaları bittikten sonra, öğretmen adayı ifade ile ilgili doğru argümanı açıklamıştır. Öğretmen adayı altı ifadenin hepsinde aynı yolu izleyerek dersini gerçekleştirmiştir.

4.2.3.4 ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının Derslerinin İçeriği

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayı, argümantasyona dayalı toplam dört ders saati süren üç kimya dersi gerçekleştirmiştir. Öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinin içeriği aşağıda sunulmuştur.

4.2.3.4.1 Birinci Dersi

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinden ilki, argümanı tanıtmaya yönelik argüman biçimlendirme dersidir. İkinci, üçüncü ve dördüncü dersleri ise argümantasyona dayalı kimya dersleri şeklinde gerçekleşen derslerdir.

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayı, dersinin ilk kısmında, öğrencilere baba ve oğul arasında gerçekleşen bir diyalog örneğini sunmuştur. Bu örnek üzerinden giderek soru cevap tekniği ile argümanın ne olduğunu tanıtmaya çalışmıştır. Argümanın tanıtılmasından sonra, öğrencilerden ikili olarak istedikleri herhangi bir konuda tartışmalarını istemiştir. Ancak öğrencilerin isteği üzerine belirli bir konu belirlenmiştir. Daha sonra öğrenciler, “üniversite sınavı için dershaneler gerekli mi yoksa okul yeter mi?” konusunda ikili şekilde tartışmışlardır. Bu süre sonunda, üç farklı öğrenci çifti sırayla tahtaya çıkarak konu ile ilgili birbirleriyle tartışmışlar ve kendi fikirlerini savunmuşlardır. Her bir ikili tartışmadan sonra öğretmen adayı, öğrencilerden hangi çiftin daha iyi tartıştığını, bununla ilgili gerekçelerini ve açığa çıkan argümanları değerlendirmelerini istemiştir. Öğretmen adayı, öğrencilerin tartışmalarla ilgili yorum ve değerlendirmelerinden sonra kendisi de tartışmalarla ilgili bir değerlendirme yaparak dersini bitirmiştir.

4.2.3.4.2 İkinci Ders

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayı, ikinci dersinde “Asitler ve Bazlar” konusunda argümantasyona dayalı bir kimya dersi gerçekleştirmiştir. Dersin başlangıcında öğrencilere Yarışan teoriler-fikirler ve kanıt aktivitesine göre hazırladığı çalışma kâğıdını dağıtmıştır. Daha sonra, öğrencileri çalışmanın nasıl

gerçekleştirileceği, ne kadar süre tartışacakları ve ne kadar sürede raporu yazacakları konusunda bilgilendirmiştir. Öğrenciler alışma kâğıdında yer alan ifadeleri tartışırken, öğretmen adayları gruplar arasında dolaşarak öğrencilere argümanları hakkında sorular sormuştur. Öğretmen adayları öğrencilerin tartışmalarını tamamlamalarından sonra argümanlarını yazmaları ve raporlarını oluşturmaları için onlara “Argümanın İçeriği” isimli bir argüman yazma şablonu dağıtmıştır. Öğrenciler argümanlarını yazdıktan sonra, tüm grupların sözcüleri tek tek tahtaya gelerek savundukları teoriyi ve teori ile ilgili delillerini açıklamışlardır. Tüm grupların sunumunun ardından öğretmen adayları, argümanla ilgili herhangi bir açıklama yapmadan dersi bitirmiştir.

4.2.3.4.3 Üçüncü Ders

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayları, madde, hal değişimi, atom, fiziksel-kimyasal değişim konuları ile ilgili hazırladığı içinde on tane ifadenin yer aldığı İfadeler tablosu aktivitesine göre hazırladığı çalışma kâğıdını öğrencilere dağıtmıştır. Öğrencilere önce ikili, sonra dörtlü olarak tartışacaklarını ve çalışma kâğıdını nasıl kullanacaklarını açıklamıştır. Öğretmen adayları, öğrencilerin tartışmaları sırasında, gruplar arasında dolaşarak onlara düşünceleri ile ilgili sorular sormuştur. Öğrencilerin tartışmaları bir ders saati boyunca devam etmiştir.

4.2.3.4.4 Dördüncü Ders

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adaylarının son dersinin ilk on dakikasında öğrenciler ifadeler tablosunda yer alan son üç ifadeyi tartışmışlardır. Dersin kalan kısmında, öğrenciler üçüncü derste tartıştıkları ifadelerle ilgili argümanlarını açıklamışlardır. Öğretmen adayları her bir ifadeyi okuduktan sonra öğrencilere katılıp, katılmadıklarını ve emin olup olmadıklarını sormuştur. Her bir ifade için iki grup belirlemiş ve argümanlarını açıklamalarını istemiştir. Öğrenciler ifadelerle ilgili argümanlarını açıkladıktan sonra öğretmen adayları ifadelerle ilgili doğru olan argümanları açıklamıştır. Öğretmen adayları bu dersin sonunda, öğrencilere uygulanan yöntem ile ilgili düşüncelerini açıklamalarını istemiştir.

4.2.4 Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarıyla Argümantasyona Dayalı Kimya Dersleriyle İlgili Gerçekleştirilen İkili Görüşmelerin Analizine Ait Bulgular.

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirdikten sonra, bu derslerin hazırlığı ve gerçekleştirilmesi aşamasında yaşadıkları deneyimleriyle ilgili ikili görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerin analizi sonucunda, elde edilen bulgular veri analizindeki başlıklara göre sunulmuştur. Argümantasyona dayalı dersin hazırlığı ve gerçekleştirilmesi ile ilgili analiz sonuçları Tablo 4.11’de alt başlıklar halinde verilmiştir.

Tablo 4.11: Öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı dersleriyle ilgili görüşmelerin analiz sonuçları

<i>Ana Kategoriler</i>	<i>Alt Kategoriler</i>	<i>Ö3</i>	<i>Ö4</i>	<i>ÖA3</i>	<i>ÖA4</i>
<i>Argümantasyona Dayalı Kimya Dersi için Hazırlık</i>	Dersi Planlama	-	*	-	*
	Çalışma Kağıdı Hazırlama	-	*	-	-
	Ders Planı Hazırlama	-	-	-	-
	Tartışmaya Yönelik Problem Üretme	-	*	-	*
	Argümanı Biçimlendirme	-	-	-	*
	Ders Planını Uygulama	-	*	-	*
	Zaman	-	-	-	-
<i>Argümantasyona Dayalı Kimya Dersini Gerçekleştirme</i>	Tartışmaları Yönetme	-	*	-	*
	Argümanı Sürdürmeye Yönelik Uygun Soru Bulma	-	*	-	*
	Karşı Argüman Oluşturma	-	*	-	*
	Bilimsel Açıdan Yeterli Bilgiye Sahip Olma	-	-	-	*
	Argümanı Toparlama	-	-	-	*

Tablo 4.11’de yer alan görüşmelerin analiz sonuçlarına bakıldığında, kimya öğretmenleri ile öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı dersi hazırlama aşamasında farklı deneyimler yaşadıkları görülmektedir. Ö3 kodlu kimya öğretmeni ile ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayı, dersin hazırlığı ile ilgili herhangi bir sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Ancak her iki katılımcı da bu tarz bir dersin planlanmasının ve hazırlığının diğer derslere göre daha fazla zaman alıcı ve düşündürücü olduğunu vurgulamışlardır. Özellikle dersi planlarken istenilen amaca ulaşabilmek için “Tartışmaya yönelik problem üretme” aşamasının, materyalin uygun olmasının ve içeriğinin doğru hazırlanmasının dersin en önemli aşamaları olduğunu belirtmişlerdir. Bu düşünceler ışığında, her iki katılımcı da eğer öğretmen

yeterli alan bilgisine sahip değilse, öğrencilerin gerçekten tartışabileceği ve birçok fikir ortaya atabileceği problemlerin üretilmesinde sıkıntılar yaşayabileceğini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra Ö3 kodlu öğretmen ve ÖA3 kodlu öğretmen adayı, öğretmen, alanı ile ilgili aldığı eğitimdeki bilgileri pratiğe dökemiyorsa dersi yürütmede problemler yaşayacağını belirterek öğretmen yeterliliğinin böyle bir derste en önemli faktörlerin başında geldiğini vurgulamışlardır. Ö3 kodlu kimya öğretmeni ile ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının yine benzer şekilde argümantasyona dayalı dersleri yürütme ve gerçekleştirme aşamasında herhangi bir problem yaşamadıkları görülmektedir. Her iki katılımcıda problem yaşamamalarının nedenini, ders hazırlığını iyi yapmalarına ve öğrencilerin derse karşı ilgili olmasına bağlamışlardır. Her ne kadar katılımcılar bu konuda bir problem yaşamasa da Ö3 kodlu kimya öğretmeni dersten önce zamanlama ve öğrencilerin tartışmada bilgi eksikliğinden dolayı yetersiz kalıp kalmayacakları konusunda endişesi olduğunu belirtmiştir. ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayı ise sınıf yönetiminde ve öğrenci katılımını sağlamada sorun çıkıp çıkmayacağı konusunda endişesi olduğunu belirtmiştir.

Buna karşın Tablo 4.11’de yer alan verilerden, Ö4 kodlu öğretmen ile ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının hem dersin hazırlanmasında hem de uygulanmasında sorunlar yaşadıkları görülmektedir. “Dersi planlama” ile ilgili olarak görüşmelerin analiz sonuçlarına göre, Ö4 kodlu kimya öğretmeni ve ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının böyle bir dersin planlamasını ayrıntılı bir şekilde düşündükleri ve bu bölüme daha fazla zaman ayırdıkları belirlenmiştir. “Çalışma kâğıdı hazırlama” ile ilgili, ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayı herhangi bir problem yaşamadığını belirtirken Ö4 kodlu kimya öğretmeni çalışma kâğıdı hazırlamanın zor geldiğini belirtmiştir. “Ders planı hazırlama” ile ilgili olarak, asıl çalışmada yer alan katılımcıların herhangi bir problem yaşamadığı Tablo 4.11’de yer alan analiz sonuçlarından görülmektedir. Ö4 kodlu kimya öğretmeni ve ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayı argümantasyona dayalı kimya derslerinin hazırlık aşamasında, “Tartışmaya yönelik problem üretmeye” daha fazla zaman ayırdıklarını ve üzerinde daha fazla düşündüklerini belirtmişlerdir. “Argümanı Biçimlendirme” alt kategorisinde ise sadece ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının, argümanı tanıtmaya ve biçimlendirmede kimya konusuna uygun bir şekilde hazırlığına geniş bir zaman ayırdığını ve üzerinde çok düşündüğünü belirtmiştir. Ö4 kodlu öğretmen, yaşadığı

sorunları derslerini genellikle sunuş yolu stratejisine göre anlatmasına, çalışma kâğıdı hazırlama alışkanlığının olmamasına, öğrencilerinin seviyesinin düşük olmasına ve tartışmaya uygun içerikte materyal hazırlamamasına bağlamıştır. ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayı ise, yaşadığı zorlukların kaynağını iki nedene dayandırmıştır. Ders planlama ile ilgili yaşadığı sorunu, lisans eğitimi boyunca ders planlamaya yönelik herhangi bir uygulama yapmamasına bağlarken, tartışmaya yönelik problem üretme, argümanı biçimlendirme ve uygun tartışma soruları bulma sorununu ise kimya alan bilgisinin yetersizliğine bağlamıştır.

Tablo 4.11’de yer alan analiz sonuçlarına göre, Ö4 kodlu öğretmenin dersi gerçekleştirme kısmında, hazırladığı ders planını uygulamada, tartışmaları yönetmede, karşıt argüman oluşturmada ve argümanı sürdürmeye yönelik uygun soru bulmada sıkıntılar yaşadığı görülmektedir. Öğretmen yaşadığı bu sıkıntıları, tartışmaya ve bilgiyi sorgulamaya dayalı olan bu tarz bir derse alışkın olmamasına, kalıplaşmış bir ders anlatımı şekli olmasına, sınıfın çok kalabalık olmasına ve öğrencilerin bilgi yetersizliğine bağlamıştır. ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının dersin gerçekleştirilmesi kısmında zaman dışında diğer tüm alanlarda problem yaşadığı görülmektedir. Öğretmen adayı, ders planını uygulama, tartışmaları yönetme, argümanı sürdürmeye yönelik uygun soru bulma, karşıt argüman oluşturma, bilimsel açıdan yeterli bilgiye sahip olma ve argümanı toparlamada yaşadığı problemlerin kendisiyle ilgili olduğunu vurgulayarak bu tarz bir dersi gerçekleştirmek için yeterli pedagojik deneyime ve alan bilgisine sahip olmadığını belirtmiştir. Ayrıca, ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayı, öğrencilerin böyle bir sınıf ortamına, kendi fikirlerini söylemeye alışkın olmamasının ve yeterli kimya bilgilerinin olmamasının da dersin hedeflenen şekilde gerçekleşmesine engel olduğunu vurgulamıştır.

Katılımcılar kendi dersleriyle ilgili görüşlerini açıklarken, argümantasyona dayalı dersin fen sınıflarında uygulanması ile ilgili de görüşlerini ifade etmişlerdir. Katılımcılar argümantasyona dayalı derslerin bilgiyi sorgulamaya dayalı bir ortam oluşturması, kalıcı öğrenmeyi sağlaması, öğrenci merkezli olması, öğrenciyi kendini değerlendirme, öğretmene kendini geliştirme fırsatı vermesi, öğrenciye birbirine saygı gösterme ve empati kurma gibi duyuşsal özellikler kazandırması nedeniyle, fen sınıflarında uygulanmasının yerinde olacağını düşünmektedirler. Bunun yanı sıra,

katılımcıların tamamı, argümantasyonun tam anlamıyla uygulanabilmesi için öğretmen ve öğrenci bilgi seviyesinin yeterli düzeyde olması gerektiğini ve programın bu denli yoğun olmamasının gerektiğini vurgulamışlardır.

4.2.5 Argümantasyona Dayalı Kimya Dersi İle İlgili Öğrenci Anketlerinin Analizine Ait Bulgular

Öğrencilerin katıldıkları Argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili görüşlerini almak amacıyla birinci çalışmada hazırlanan anket aynı şekliyle ikinci çalışmada kullanılmış ve öğrencilerin verdikleri cevapların analizi gerçekleştirilmiştir. Tablo 4.12’de görüldüğü gibi, verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin “Argümantasyona dayalı ders” ile ilgili görüşleri altı ana kategori ve bu kategorilerle ilgili alt kategorilerde toplanmıştır. Anketin analizi sonucunda, öğrencilerin “Argümantasyona dayalı ders”i “*Tartışma*”, “*Materyal*”, “*Bilgi*”, “*Duyuşsal Alan*”, “*Öğrenme Ortamı*” ve “*Konu Alanı (Kimya)*” başlıklarında yer alan kategorilerde niteledikleri belirlenmiştir.

Tablo 4.12: Argümantasyona dayalı kimya dersi ile ilgili görüşleri sınıflandırma şeması

<i>Kategori</i>	<i>Alt Kategori</i>	<i>Öğrencilerin Görüşlerinden Örnekler</i>
<i>Tartışma</i>	(a) Argüman oluşturma	“Tartışarak kendi fikirlerimizi kanıt ve gerekçelerle savunup karşımızdakini çürüterek doğruya ulaşmaktır” (Ö3_24)
	(b) Doğru olan ortak bir sonuca ulaşma	“Tartışarak doğru olan ortak sonuca ulaşmak” (Ö3_22)
	(c) İkna etme	“Bir iddiada bulunup bunun nedenlerini, doğruluğunu kanıtlayıcı gerekçeleri belirtmek ve karşımızdakine iddiamızı kabul ettirmeye çalışmak” (ÖA3_8)
	(d) Farklı iddiaları savunma	“Bir konu oluşturup o konu hakkında bilgilerimizi ve düşüncelerimizi karşıt gruba savunma durumudur” (ÖA3_14)
<i>Materyal</i>	(a) Argümanı anlamayı sağlama	“İlk defa olduğu için başta argüman denilince anlayamadık ama örneklerle anlayamadığımız yerleri ve derste gördüğümüz yerleri kolayca anladık.” (ÖA3_10)
	(b) Yorum yeteneğini geliştirme	“Çalışma kağıtları yorum yapmamızı sağlar nitelikteydi” (ÖA3_2)
	(c) Düşündürmeye yönelik olma	“Düşünmeme yardımcı oldular, mantığımızı kullanarak ta soruları çözebileceğimi gördüm. (ÖA3_13)
	(d) İlgi çekici olma	“İlgi çekiciydi derse ilgim arttı” (Ö3_4)
<i>Bilgi</i>	(a) Kalıcılığını sağlama	“Hoşuma gitti çünkü bireyin doğru bilgiye kendisinin ulaşması o bilginin kalıcılığını artırır diye düşünüyorum.” (ÖA4_3)
	(b) Sorgulatmayı sağlama	“Çünkü bu sistemde kendimiz bilgiye ulaşmaya çalıştık. Öğretmenimizin bize söylediği bilgiyi doğru olarak kabul etmek yerine, söylenen bilgiyi daha önceki bilgilerimizi de kullanarak doğruluğunu ya da yanlışlığını bulmaya çalıştık.” (ÖA3_11)
	(c) Paylaşımını sağlama	“Çünkü grup halinde tartıştığımızdan daha verimli oldu. Herkes birbiriyle bilgilerini paylaşıyor ve ortaya daha faydalı bir şey çıkıyor.” (Ö4_9)
	(d) Kazanımını sağlama	“Bir düşüncenin doğruluğunu kanıtlamak ve savunmak dersi daha iyi anlamama sebep oluyor” (Ö3_8)

	(a) Zevkli bulunması	“İnsan bu şekilde kendini derse kaptırıyor ve nasıl geçtiğini bilemiyor daha eğlenceli ve sürükleyici oluyor” (Ö3_1)
Duyuşsal Alan	(b) İlgiyi arttırması	“Hoşuma gitti. Öğrenciler böylelikle derse ilgi duyar. Her zaman akıllarını kullanırlar” (ÖA3_10).
	(c) Zaman alıcı olması	“Hoşuma gitmedi çünkü çok gürültü oluyor. Zaman kaybı. Pratik yapmaya vakit kalmıyor. 80 dakikada 10 soru olduğunu az.” (ÖA4_18)
	(d) Zor olması	“Çok daha yorucu. Zamanın daha fazla düşünüyor. Doğruların yanında yanlışları da öğreniyor” (Ö4_17)
	(e) Özgüveni arttırması	“Bu ders özgüvenimin artmasını sağladı” (Ö4_6) “Önceden dersi öğretmenimiz anlatıyordu. Ama bu derste konuyu biz düşünerek, fikirlerimizi ortaya koyup tartışarak işledik. Daha etkili oldu” (ÖA3_3)
Öğrenme Ortamı	(a) Katılımı arttırması	“Derse daha çok katıldığımız için ve dersteki bilgileri kendimiz üretip yeni sonuçlara ulaştığımız için ders işlemek daha çok hoşumuza gitti” (ÖA4_4).
	(b) İşbirlikli öğrenme ortamı olması	“Önceki kimya derslerinde bireysel düşünüyorduk. Ama bunda grup halinde düşündük. Bir rekabet vardı. Yanlışlarımız varsa bile bu yanlışlarımızı anladık yani doğruları daha iyi gördük. Bildiğimiz bir şeyi başkasına aktardığımızda daha iyi pekişmiş oluyor” (Ö4_6)
	(c) Sınıf ortamındaki olumsuzluklar	“Konuyu daha az anladım çünkü etrafta bir kargaşa vardı ve bu beni rahatsız etti” (Ö4_14)
	(d) Düz anlatımın yapılmaması	“Bilgi almadan biz hiçbir şey yapamayız.” (ÖA4_12)
	(e) Öğrenci merkezli olması	“Hoşuma gitti çünkü öğrenciyi merkeze alan bir teknik.” (ÖA4_19)
Konu Alanı (Kimya)	(a) Yoruma dayalı bilim olduğunu düşünmeyi sağlaması	“Önceden kimyanın ezbere, belirli kalıplara dayalı olduğunu düşünüyordum şimdi ise yoruma dayalı olduğunu anladım.” (ÖA3_4)
	(b) Zevkli olduğunu düşünmeyi sağlaması	“Zor olan kimya dersleri daha kolay ve eğlenceli gelmeye başladı.” (Ö3_21)
	(c) Güncel hayatla ilişkili olduğunu düşünmeyi sağlaması	“Argümantasyon ile günlük hayattan örneklerle de kimya konusunu anlayabileceğimi gördüm” (ÖA3_13)
	(d) Kolay olduğunu düşünmeyi sağlaması	“Zor olan kimya dersleri daha kolay ve eğlenceli gelmeye başladı.” (Ö3_21)

Tablo 4.12'deyen alan "*Tartışma*" kategorisinde toplanan alt kategorileri incelediğimizde, öğrencilerin görüşlerinde "*Tartışma*" kategorisini "Argüman oluşturma", "Doğru olan ortak bir sonuca ulaşma", "İkna Etme" ve "Farklı İddiaları savunma" şeklinde alt kategorilerle ilişkilendirdikleri görülmektedir. Bu alt kategorilerle, öğrencilerin argümantasyona dayalı dersi, tartışma süreci içerisinde yapılan ve sunulan belli başlı kavramları veya eylemleri dikkate alarak bir bütün içerisinde kavramsallaştırdıkları görülmektedir. Öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili görüşlerinin analizinde "*Materyal*" ortaya çıkan bir diğer kategoridir. "*Materyal*" kategorisini öğrencilerin "Argümanı anlamayı sağlama", "Yorum yeteneğini geliştirme", "Düşündürmeye Yönelik Olma" ve "İlgi Çekici Olma" şeklinde alt kategorilerle bağdaştırdığı görülmektedir. Bu alt kategorilerle, öğrencilerin derste kullanılan materyallerin argümanı anlamayı sağlayıcı olduğunu, yorumlamayı ve düşünmeyi sağlayıcı sorular içerdiğini ve hem görsel olarak hem de sorular açısından ilgi çekici buldukları belirlenmiştir.

Tablo 4.12'de yer alan "*Bilgi*" kategorisinde ise, öğrencilerin Argümantasyona dayalı kimya dersiyle ilgili bilgi kazanımını, bilgi paylaşımını, bilgiyi sorgulatmayı ve bilgi kalıcılığını sağladığını düşündükleri görülmektedir. Öğrencilerin örnek ifadelerine baktığımızda, bu dersin öğrencilerin birbiriyle iletişime geçerek bilgi paylaşımını sağladığı, öğretmenin verdiği bilgiyi körü körüne ezberlemek yerine önceki bilgilerimizle bağdaştırarak sorgulatmayı ve kalıcı bilgiyi sağladığını düşündükleri görülmektedir.

Öğrencilerin argümantasyona dayalı cevaplarının analizinde, "zevкли bulunması", "ilgiyi arttırması", "zaman alıcı olması", "zor olması" ve "özgüveni arttırması" şeklinde alt kategorileri olan "Duyuşsal alan"a yönelik bir kategori ortaya çıkmıştır. Alt kategorileri incelediğimizde ise, öğrencilerin Argümantasyona dayalı kimya derslerinin zevкли, ilgiyi ve özgüveni arttırdığını düşündükleri için beğendikleri ancak bazı öğrencilerin tartışmalar sırasında daha az soru çözüldüğünü düşünmeleri nedeniyle bu tarz derslerin zaman alıcı ve çok fazla düşünmeye yönelik olmasından dolayı yorucu ve zor olduğunu düşündükleri belirlenmiştir.

Tablo 4.12'de görüldüğü gibi, öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya dersleriyle ilgili görüşlerinin analizinde, "Katılımı arttırması", "İşbirlikli öğrenme ortamı olması", "Sınıf ortamındaki olumsuzluklar", "Düz anlatımın yapılmaması", ve

“Öğrenci merkezli olması” şeklinde alt kategorilerin toplandığı bir “*Öğrenme Ortamı*” kategorisi belirlenmiştir. Bu kategoride yer alan örnek ifadeleri incelediğimizde, öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya dersleri hakkında, hem grup hem de bireysel fikir üretmelerini sağladığını ve grup çalışması sayesinde işbirlikçi bir öğrenme ortamı olduğunu düşündükleri görülmektedir. Ayrıca öğrenciler argümantasyona dayalı gerçekleştirilen bir kimya dersinde, öğrencinin aktif, söz sahibi, katılımcı, düşünen ve yorum yapan bireyler olduğunu vurgulayarak bu tarz ortamların öğrenci merkezli olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında, bazı öğrenciler küçük grup tartışmaları sırasında ortaya çıkan gürültüden dolayı rahatsız olduklarını ve öğretmenin dersi düz anlatım yapmadan gerçekleştirmesinden dolayı argümantasyona dayalı kimya derslerinden hoşlanmadıklarını ifade etmişlerdir.

Öğrenci anketlerinin analizi sonucunda, argümantasyona dayalı kimya derslerinin öğrencilerin kimyaya karşı bakış açılarını etkilemesi hakkında “*Konu alanı (Kimya)*” şeklinde bir kategori ortaya çıkmıştır. Bu kategori ile ilgili olarak, öğrenciler argümantasyon sayesinde, kimyayı kolay, zevkli, yorum dayalı ve güncel hayatla ilişkili olarak düşünmeye başladıklarını belirtmişlerdir.

İkinci çalışmada gerçekleştirilen argümantasyona dayalı kimya derslerine katılan öğrencilerin görüşlerinin analizi sonucunda belirlenen kategori ve alt kategorilerin her bir öğrencinin yanıtlarına göre dağılımlarının sonuçları Tablo 4.13’de verilmiştir. Tablo 4.14’de ise öğrencilerin yanıtlarının kategorilere göre yüzde dağılımları verilmiştir.

Tablo 4.13: İkinci çalışmada yer alan öğrencilerin kategorilere göre dağılımı

<i>Kategoriler</i>						
<i>Öğretmen</i>	<i>Tartışma</i>	<i>Materyal</i>	<i>Bilgi</i>	<i>Duyuşsal Alan</i>	<i>Öğrenme Ortamı</i>	<i>Konu Alanı (Kimya)</i>
Ö3_1	d	-	d	a	-	-
Ö3_2	d	-	d	-	b	-
Ö3_3	b	-	d	-	a	-
Ö3_4	b	c	-	-	-	-
Ö3_5	b	d	ac	-	b	-
Ö3_6	ac	b	d	-	e	-
Ö3_7	b	-	d	-	-	-
Ö3_8	d	-	d	-	-	-
Ö3_9	b	bd	ad	a	-	-
Ö3_10	-	-	a	-	-	-
Ö3_11	b	-	bd	-	-	-
Ö3_12	d	d	-	a	-	d
Ö3_13	-	-	d	-	-	b
Ö3_14	b	-	cd	-	b	d

Tablo 4.13 (devam)

<i>Öğretmen</i>	<i>Tartışma</i>	<i>Materyal</i>	<i>Bilgi</i>	<i>Duyuşsal Alan</i>	<i>Öğrenme Ortamı</i>	<i>Konu Alanı (Kimya)</i>
Ö3_15	b	-	abd	-	-	b
Ö3_16	-	-	-	b	-	-
Ö3_17	a	-	ad	ac	-	-
Ö3_18	a	c	-	-	-	-
Ö3_19	bd	c	b	-	e	-
Ö3_20	b	-	d	-	-	-
Ö3_21	d	d	d	a	a	bd
Ö3_22	b	-	d	-	-	b
Ö3_23	b	d	d	-	-	-
Ö3_24	a	cd	d	-	-	-
Ö4_1	d	-	-	-	a	-
Ö4_2	d	-	a	-	a	-
Ö4_3	d	-	c	-	b	-
Ö4_4	-	-	-	-	-	-
Ö4_5	d	-	cd	-	b	-
Ö4_6	bd	d	d	-	ab	-
Ö4_7	c	-	acd	ab	-	-
Ö4_8	d	-	-	-	d	-
Ö4_9	d	b	c	a	b	b
Ö4_10	d	-	-	-	d	-
Ö4_11	d	d	a	a	-	b
Ö4_12	d	-	d	-	ab	-
Ö4_13	d	-	d	a	-	b
Ö4_14	-	-	b	-	bc	-
Ö4_15	b	-	ad	-	-	-
Ö4_16	d	-	d	a	e	-
Ö4_17	-	-	b	d	a	-
Ö4_18	d	-	d	-	e	-
Ö4_19	d	-	d	-	b	-
Ö4_20	d	-	ad	-	a	-
Ö4_21	d	-	d	ae	-	b
Ö4_22	d	-	d	-	b	-
Ö4_23	d	a	d	-	-	-
Ö4_24	d	-	-	-	-	-
Ö4_25	d	-	-	-	-	-
Ö4_26	-	-	-	e	b	-
Ö4_27	b	-	-	-	-	-
Ö4_28	d	-	d	-	bd	-
Ö4_29	d	-	c	d	ce	b
Ö4_30	d	-	a	-	a	-
Ö4_31	d	-	-	-	b	-
Ö4_32	d	-	-	-	-	-
Ö4_33	d	-	-	-	-	-
Ö4_34	d	-	ad	-	-	-
ÖA3_1	d	d	b	-	-	a
ÖA3_2	d	b	bd	-	-	c
ÖA3_3	d	c	b	-	a	-
ÖA3_4	d	d	b	-	-	a
ÖA3_5	d	d	b	-	-	-
ÖA3_6	a	d	b	-	-	a
ÖA3_7	a	d	b	-	-	a
ÖA3_8	cd	d	b	-	-	c
ÖA3_9	d	-	b	a	a	a
ÖA3_10	bd	a	b	ab	-	-
ÖA3_11	d	d	abd	-	-	a
ÖA3_12	d	-	bd	-	-	-
ÖA3_13	d	bcd	ab	-	-	c
ÖA3_14	d	-	bd	-	a	b
ÖA3_15	bd	c	ab	-	a	a
ÖA4_1	d	-	a	-	b	-

Tablo 4.13 (devam)

<i>Öğretmen</i>	<i>Tartışma</i>	<i>Materyal</i>	<i>Bilgi</i>	<i>Duyuşsal Alan</i>	<i>Öğrenme Ortamı</i>	<i>Konu Alanı (Kimya)</i>
ÖA4_2	-	-	c	-	ab	a
ÖA4_3	d	-	abd	-	-	-
ÖA4_4	d	-	d	a	abe	-
ÖA4_5	d	-	abd	-	-	-
ÖA4_6	-	d	-	-	bc	-
ÖA4_7	d	-	cd	a	e	-
ÖA4_8	d	d	-	-	-	a
ÖA4_9	d	-	b	-	-	a
ÖA4_10	bd	-	d	-	-	-
ÖA4_11	-	-	d	a	a	-
ÖA4_12	d	-	-	-	d	a
ÖA4_13	d	-	-	-	-	-
ÖA4_14	d	a	b	-	b	-
ÖA4_15	-	-	d	a	a	b
ÖA4_16	c	-	d	a	ad	-
ÖA4_17	b	-	a	a	-	-
ÖA4_18	d	-	-	c	ce	a
ÖA4_19	c	-	-	-	ae	-

Tablo 4.14: İkinci çalışmada yer alan öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerinin yanıtlarının alt kategorilere göre yüzde dağılımları

<i>Öğrt</i>	<i>Tartışma</i>				<i>Materyal</i>				<i>Bilgi</i>				<i>Duyuşsal Alan</i>					<i>Öğrenme Ortamı</i>					<i>Konu Alanı (Kimya)</i>			
	a	b	c	d	a	b	c	D	a	b	c	d	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d
Ö3	17	50	4	25	-	8	17	25	21	13	8	67	21	4	4	-	-	8	13	-	-	8	-	17	-	13
Ö4	-	9	3	79	3	3	-	6	21	6	15	44	18	-	-	6	6	21	29	6	6	6	-	15	-	-
ÖA3	13	13	7	87	7	13	20	53	3	100	-	4	13	7	-	-	-	27	-	-	-	-	47	7	20	-
ÖA4	-	11	5	63	5	-	-	11	21	21	11	42	32	-	5	-	-	32	26	11	11	16	26	5	-	-

Tablo 4.14’de yer alan verilere göre, “*Tartışma*” kategorisi altında Ö3 kodlu kimya öğretmenin öğrencileri % 50 oranında “Doğru olan ortak sonuca ulaşma (b)” alt kategorisi ile Ö4, ÖA3 ve ÖA4 kodlu katılımcıların öğrencileri ise sırasıyla, % 79, % 87 ve % 63 oranında tartışma ile “Farklı İddiaları Savunma (d)” alt kategorisini ilişkilendirdikleri görülmektedir. Bu verilerle, Ö3 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin yarısının, argümantasyona dayalı derste tartışma sonucunda doğru olan ortak bir sonuca ulaştığını düşündüğü diğer katılımcıların öğrencilerinin ise tartışma sırasında farklı iddiaların savunulduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Tartışma kategorisinde yer alan “Argüman oluşturma” alt kategorisinin %17 oranında Ö3 kodlu kimya öğretmeni ve %13 oranında ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının sınıfında ortaya çıktığı, “İkna etme” alt kategorisinin ise tüm katılımcıların sınıfında sırasıyla % 4, % 3, % 7 ve % 5 oranlarla ortaya çıktığı belirlenmiştir.

“Materyal” kategorisine ait sayısal değerler incelendiğinde, katılımcıların öğrencilerin hepsinin sırasıyla % 25, % 6, % 53 ve % 11 oranlarla derslerde kullanılan materyalleri ilgi çekici olarak buldukları görülmektedir. Bunun yanında, Ö3 kodlu kimya öğretmeni ve ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin, sırasıyla %17 ve % 20 oranlarında materyallerdeki soruların düşündürmeye yönelik olduğunu vurguladıkları, ayrıca Ö3, Ö4 ve ÖA3 kodlu katılımcıların öğrencilerinin % 8, % 3 ve % 13’ünün materyallerin yorum yeteneğini geliştirme açısından faydalı olduğunu düşündükleri gözlemlenmiştir. Ö4, ÖA3 ve ÖA4 kodlu katılımcıların öğrencilerinin ise % 3, % 7 ve % 5’inin materyallerle ilgili olarak argüman anlamalarını sağlayıcı olduğunu düşündükleri görülmektedir.

“Bilgi” kategorisi kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının hepsinin öğrencilerinin yanıtlarında ortaya çıkmıştır. Bilgi kategorisinin alt kategorileri incelendiğinde, “Bilgi kazanımını sağlama (d)” kategorisi Ö3, Ö4 ve ÖA4 kodlu katılımcıların öğrencilerinin yanıtlarında en baskın olarak ortaya çıkan alt kategori iken diğer alt kategorilerin yüzdeleri öğrenci gruplarına göre değişiklik göstermektedir. Ö3 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 67’si, Ö4 kodlu öğretmenin öğrencilerinin % 44’ü ve ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin ise % 42’si argümantasyona dayalı kimya derslerinin bilgi kazanımını sağlayıcı olduğunu düşünmektedirler. ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin tamamı, argümantasyona dayalı kimya dersinin bilgiyi sorgulatmaya yönelik olduğunu vurgulamıştır. “Bilgiyi sorgulatma (b)” alt kategorisi diğer katılımcıların öğrencilerinin yanıtlarında da ortaya çıkmıştır. Ö3 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 13’ü, Ö4 kodlu öğretmenin öğrencilerinin % 6’sı ve ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 21’i benzer şekilde argümantasyona dayalı derste bilginin sorgulatıldığını belirtmişlerdir. Bilgi kategorisinde yer alan “Bilginin kalıcılığını sağlama (a)” alt kategorisinin, Ö3, Ö4 ve ÖA4 kodlu katılımcıların öğrencilerinin % 21’inin, ÖA3 kodlu katılımcının öğrencilerinin ise % 3’ünün yanıtlarında belirlendiği görülmektedir. Öğrenciler, argümantasyona dayalı derste bilginin sorgulanması ve öğrenci merkezli bir ortam olması sayesinde daha kalıcı bilgi kazandıklarını düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu kategoride ortaya çıkan bir diğer alt kategori ise “Bilgi paylaşımı (c)” kategorisidir. Bu kategoride, ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin dışında diğer katılımcıların öğrencilerinin yanıtlarında sırasıyla % 8, % 15 ve % 11 oranında

ortaya çıkmıştır. Bu öğrenciler Tablo 4.14’de görüldüğü gibi, argümantasyona dayalı derslerde yapılan küçük grup çalışmalarının ve tartışmaların bilgi paylaşımını ve fikir alışverişini sağladığını belirtmişlerdir.

Tablo 4.14’te görüldüğü gibi ortaya çıkan bir diğer kategori “Duyuşsal Alan” kategorisidir. Bu kategoride öğrencilerin en yüksek oranda argümantasyona dayalı kimya dersini zevkli bulduğu görülmektedir. Ö3 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 21’i, Ö4 kodlu öğretmenin öğrencilerinin % 18’, ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 13’ü ve ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 32’sinin argümantasyona dayalı derste zevk aldığı anlaşılmaktadır. Ö3 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 4’ü ve ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin ise % 7’sinin argümantasyonun, derse karşı ilgiyi arttırdığını düşündüğü görülmektedir. Bu kategoride yer alan özgüvenle ilgili alt kategorinin ise sadece Ö4 kodlu öğretmenin öğrencilerinin yanıtlarında ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin % 6’sı argümantasyona dayalı kimya derslerinde kendilerine olan güvenlerinin arttığını belirtmişlerdir. Ancak bunların dışında Ö3 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 4’ü, ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 5’i tartışmaların uzun sürmesi ve bu nedenle az sayıda soru çözülmesi nedeniyle argümantasyona dayalı derslerin “zaman alıcı (c)” olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Ö4 kodlu öğretmenin öğrencilerinin % 6’sı, bu tarz bir derste çok fazla düşündükleri için yorulduklarını ve bu nedenle argümantasyona dayalı dersleri yorucu ve zor olduğunu belirtmişlerdir.

Argümantasyona dayalı derste öğrencilerin öğrenme ortamını nasıl algıladıklarını ortaya çıkaran “Öğrenme Ortamı” kategorisinde ise, öğretmenlerin öğrencileri sırasıyla % 13 ve % 29 oranında en fazla işbirlikli öğrenme ortamından bahsederken öğretmen adaylarının öğrencilerinin ise % 13 ve % 32 oranlarında öğrenci katılımını arttırmasından bahsettikleri görülmektedir. Diğer alt kategorilere baktığımızda, Ö4 kodlu öğretmenin öğrencilerinin % 6’sı ve ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 11’inin düz anlatım yapılmaması ve sınıf ortamındaki olumsuzluklardan etkilendikleri görülürken Ö3 ve ÖA3 kodlu katılımcıların öğrencilerinin “Öğrenme ortamı” kategorisi ile ilgili herhangi bir olumsuzluk hissetmedikleri belirlenmiştir. “Öğrenme ortamı” kategorisinin son alt kategorisi olan “Öğrenci merkezli olması” ise Ö3 kodlu kimya öğretmenin

öğrencilerinin % 8'i, Ö4 kodlu öğretmenin öğrencilerinin % 6'sı ve ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin % 16'sının yanıtlarında ortaya çıkmıştır. Tablo 4.14'de yer alan, örnek öğrenci ifadelerinden, öğrencilerin sınıflarında gerçekleştirilen derslerden farklı olarak argümantasyonu öğrenciyi merkeze alan ve aktif bir şekilde katılımını sağlayan bir yöntem olduğunu düşündükleri görülmektedir.

“Konu alanı (Kimya)” alt kategorisiyle ilgili sonuçlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının öğrencilerinin sırasıyla % 47 ve % 26 oranlarında kimyayı yoruma dayalı bir bilim dalı olarak görürken Ö3 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 17'si ile Ö4 kodlu öğretmenin öğrencilerinin % 15'inin kimyayı zevkli olarak gördükleri belirlenmiştir. Katılımcılardan sadece Ö3 kodlu kimya öğretmenin öğrencilerinin % 13'ü kimyayı kolay olarak algılamaya başladığı görülmektedir. ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının öğrencilerinin %20'sinin kimyanın güncel hayatla ilişkili olduğunu ve güncel hayattan örneklerle kimyayı yorumlayabileceklerini düşündüğü ortaya çıkmıştır.

4.2.6 Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Gerçekleştirdikleri Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İki Gözlem Formuna Göre Analizine Ait Bulgular

İkinci çalışmada yer alan, kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı derslerin iki gözlem formuna göre analizine ait bulgular aşağıda sırasıyla verilmiştir. İlk olarak bütün katılımcıların derslerinin birinci gözlem formuna, daha sonrada ikinci gözlem formuna yönelik analiz sonuçları sunulmuş, ikinci gözlem formunun analiz bulgularına ilaveten katılımcıların derslerinden alıntılara da yer verilmiştir.

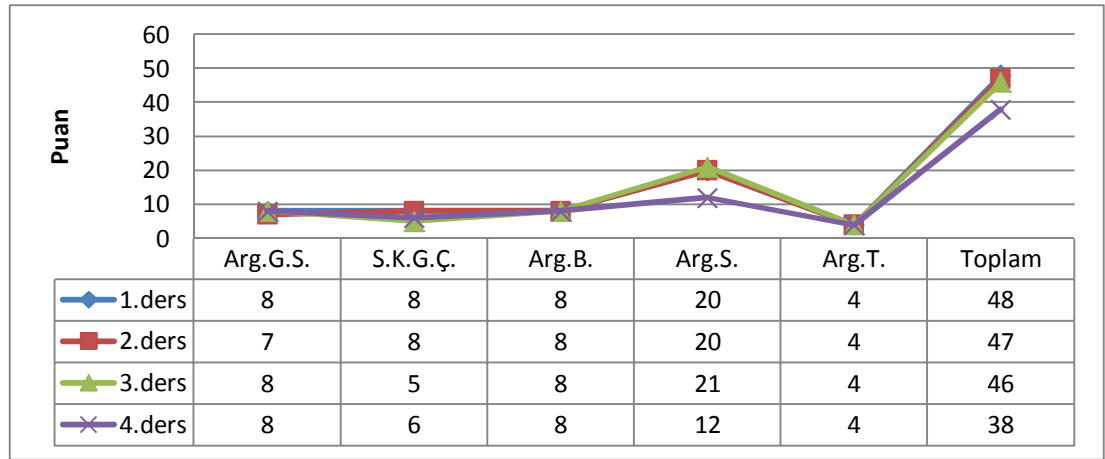
4.2.6.1 Birinci Gözlem Formunun Analizine Ait Bulgular

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı dersler araştırmacı tarafından geliştirilen birinci gözlem formuna

(*Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu*) göre analiz edilmiştir. Derslerin analizine ait bulgular her bir katılımcı için aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

4.2.6.1.1 Ö3 Kodlu Kimya Öğretmenin Derslerinin Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formuna Göre Analizi

Birinci gözlem formuna göre, Ö3 kodlu kimya öğretmenin gerçekleştirdiği derslerinin analizinde aldığı tüm puanları gösteren tablo ise EK E3’de yer almaktadır.



Şekil 4.5: Ö3 kodlu kimya öğretmenin derslerinin analiz grafiği

Şekil 4.5’deki grafik incelendiğinde, Ö3 kodlu kimya öğretmenin dört dersinde de, derse hazırlık kısmıyla ilgili olan “*Argümantasyon için Gerekli Stratejiler*” bölümünden 7 veya 8 puan aldığı görülmektedir. Öğretmenin öğrencilere elektrik akımını ileten çözeltilerle ilgili gerçekleştirdiği ikinci dersinde, kısmen tartışmaya uygun görev hazırladığı için tam puan alamadığı, ancak diğer derslerinde argümantasyonun doğasına uygun içerikte planlama yaptığı ve uygun materyaller hazırladığı için tam puan aldığı görülmektedir.

“*Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları*” bölümünden ise Ö3 kodlu kimya öğretmenin derslerinde 5, 6 ve 8 puan aldığı görülmektedir. Analiz verilerine göre, öğretmenin ilk iki dersinde 8 yani tam puan aldığı üçüncü dersinde 5, dördüncü dersinde ise 6 puan aldığı belirlenmiştir. Ö3 kodlu kimya öğretmenin, bu derslerinde öğrencilere küçük grup tartışması için belirgin bir strateji seçmemesi ve üçüncü

dersinde ayrıca zaman kontrolünü sağlamada problem yaşadığı için tam puan alamadığı görülmektedir.

Ö3 kodlu kimya öğretmenin gözlem formunun “*Argümanı Başlatma*” bölümüyle ilgili analizinde, öğretmenin tüm derslerinden tam puan aldığı görülmektedir. Ö3 kodlu kimya öğretmeni, ilk iki dersinde, öğrenciye argümanı tanıtmaya, örneklendirme ve uygun bir dille özelliklerini açıklamayı uygun şekilde yapmıştır. Son iki dersinde ise argümanı açık bir şekilde tekrar tanımlamaya gerek duymamış ancak argümanı nasıl yazacaklarını onlara sorduğu sorular sırasında yaptığı yönlendirmelerle argümanı örneklendirmeye çalıştığı görülmüştür.

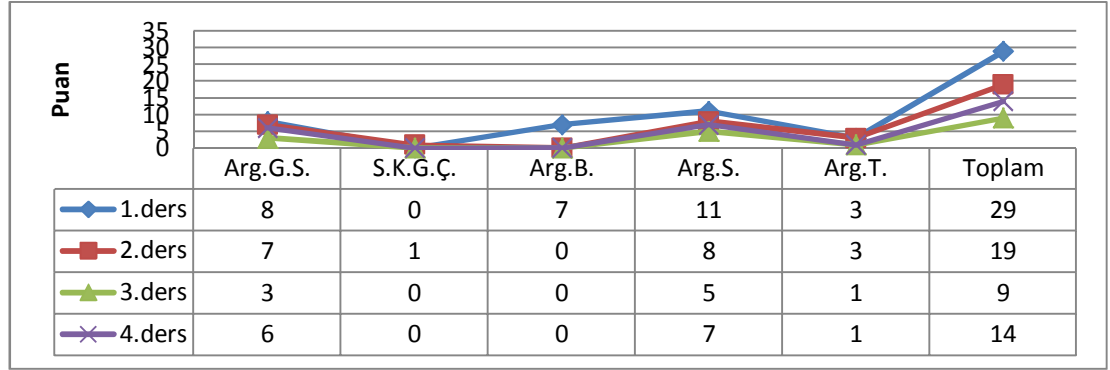
Ö3 kodlu kimya öğretmenin, Şekil 4.5’de görülen derslerinin birinci gözlem formuna göre yapılan analizinde “*Argümanı Sürdürme*” bölümüne yönelik gerçekleştirdiği eylemlerinden ilk iki dersinde 20, üçüncü dersinde 21 son dersinde ise 13 puan aldığı görülmektedir. Analizler sonucunda, öğretmenin argümanı biçimlendirdiği ilk dersinde gerektiği yerde şeytanın avukatlığını yapmaması, farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlayamaması ve argüman yapılandırmaya yönelik herhangi bir rol vermemesi nedeniyle 20 puan aldığı belirlenmiştir. İkinci dersinde, öğretmenin argüman yapılandırma ve şeytanın avukatlığı ile ilgili davranışlarına ilaveten tartışma başlatmaya yönelik soru sormayı ve karşıt argüman oluşturmaya teşvik etmeyi kısmen gerçekleştirdiği için 20 puan aldığı görülmektedir. Üçüncü ders ile ilgili veriler incelendiğinde, öğretmenin ilk iki dersine göre şeytanın avukatlığı rolünü başarılı bir şekilde gerçekleştirdiği ancak tartışma başlatmaya yönelik soru sormadığı, karşıt argüman oluşturmaya teşvik etmediği ve öğrenci argümanlarını değerlendirirken bileşenlerin bazısını dikkate aldığı için tam puan alamadığı belirlenmiştir. Öğretmenin son dersinin argümanı sürdürme bölümü incelendiğinde, öğrencilerini argümanları değerlendirmeye yönelik yeterli şekilde teşvikte bulunmaması ve kendisinin de öğrencilerin argümanlarını değerlendirmeye yönelik bir davranışta bulunmaması nedeniyle 13 puan aldığı görülmektedir.

Ö3 kodlu kimya öğretmenin “*Argümanı Toparlama*” bölümünden 4 puan aldığı görülmektedir. Öğretmenin bu bölümden eksik puan alması, derslerinin sonunda öğrencileri fikirlerini yansıtmaya yönelik teşvikte bulunmamasının sonucu olup, dersleri planladığı şekilde gerçekleştirdiği ve topladığı belirlenmiştir.

Ö3 kodlu kimya öğretmenin tüm derslerinin analizlerini kıyasladığımızda, derslerin hazırlığını uygun bir şekilde yaptığı ancak dersin uygulanması aşamasında problemler yaşadığı görülmektedir.

4.2.6.1.2 Ö4 Kodlu Kimya Öğretmenin Gerçekleştirdiği Derslerin Birinci Gözlem Formuna Göre Analizi

Ö4 kodlu kimya öğretmenin argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği dört dersin birinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Şekil 4.6’da gösterilmiştir. Birinci gözlem formuna göre, Ö4 kodlu kimya öğretmenin gerçekleştirdiği derslerinin analizinde aldığı tüm puanları gösteren tablo EK E4’de yer almaktadır.



Şekil 4.6: Ö4 kodlu kimya öğretmenin derslerinin analiz grafiği

Ö4 kodlu kimya öğretmenin gerçekleştirdiği derslerinin birinci gözlem formuna göre analiz sonuçlarına göre, öğretmenin “Argümantasyon için Gerekli Stratejiler” bölümüne ait puanlarının sırasıyla 8, 7, 3 ve 6 olduğu görülmektedir. Bu bölümden alınabilecek en yüksek puanın 8 olduğu düşünüldüğünde, Ö4 kodlu öğretmenin ilk dersinde tam puan aldığı ayrıntılı analiz sonuçlarına göre ikinci dersinde kısmen tartışmaya uygun görev hazırladığı için 7 puan aldığı, üçüncü dersinde ise argümantasyona dayalı dersini planlama, konuya uygun strateji seçimi ve öğrenme sonucuna uygun strateji seçiminde kısmen yeterli hazırlık yapması nedeniyle 3 puan aldığı belirlenmiştir. Öğretmenin son dersinde, konuya ve öğrenme sonucuna uygun stratejiyi belirlediği ancak planlama ve tartışmaya uygun görev hazırlamada kısmen yeterli olduğu için 6 puan aldığı görülmektedir.

Ö4 kodlu öğretmenin, “*Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları*” bölümünde yer alan puanları incelendiğinde, 0 ya da 1 puan aldığı görülmektedir. Öğretmenin derslerinde bu puanları alması, küçük grup tartışması için herhangi bir stratejiyi seçmediğini, öğrencilerin tartışmalara katılımını sağlayamadığını ve tartışma zamanını belirlemediğini göstermektedir.

Şekil 4.6’da yer alan analiz sonuçlarına göre, öğretmenin “*Argümanı Başlatma*” bölümünde sadece argümanı biçimlendirdiği ilk dersinde puan aldığı görülmektedir. Ö4 kodlu kimya öğretmenin argümanı biçimlendirmeye yönelik ilk dersin dışındaki diğer argümantasyona dayalı kimya derslerinde argümanı hatırlatmaya ve özelliklerinden bahsetmeye yönelik herhangi bir girişimde bulunmadığı belirlenmiştir.

Ö4 kodlu kimya öğretmenin, Şekil 4.6’da görüldüğü gibi, “*Argümanı Sürdürme*” bölümünden sırasıyla 11, 8, 5 ve 7 puan almıştır. Analiz sonuçları, öğretmenin öğrencileri taraf olma yönünde teşvik etmemesi, tek tip argüman başlatıcı ifade kullanması, öğrencilerin argümanlarını açıklarken yanlış bilgi kullanımlarını fark etmemesi, argümanları değerlendirirken yalnızca argüman bileşenlerini varlığı açısından değerlendirmesi, argümanları yapılandırmaya yönelik rol vermemesi ve tartışmaların zengin bir etkileşim ortamında olmasını sağlayamaması nedeniyle yeterli bir puan alamadığını göstermektedir.

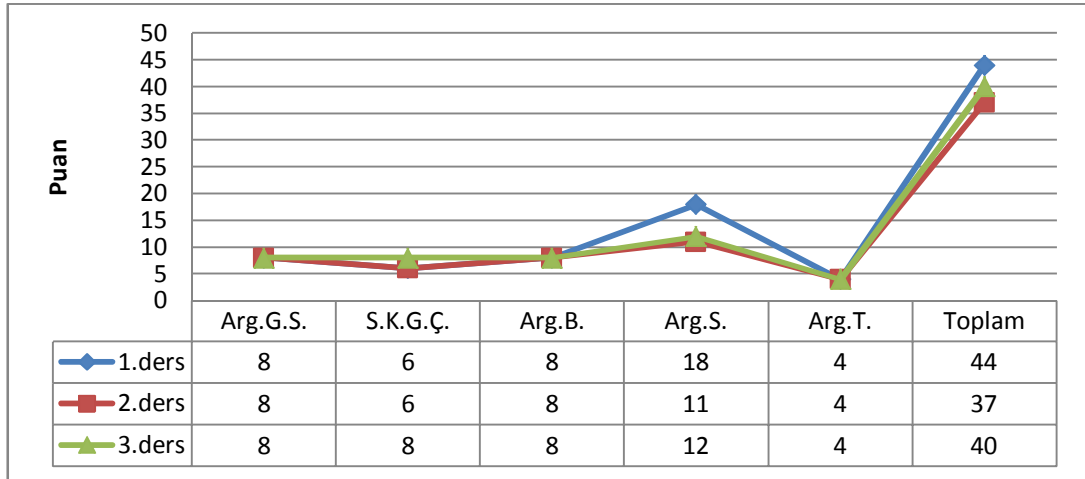
“*Argümanı toparlama*” bölümüyle ilgili olarak, Ö4 kodlu kimya öğretmenin ilk iki dersinde, 3 puan alırken son iki dersinde 1 puan aldığı görülmektedir. Öğretmenin derslerinde öğrencileri fikirlerini yansıtmaya yönelik teşvik etmediği için sadece hazırladığı planı uygulama ve argümanı toparlama ile ilgili kısımlardan puan aldığı belirlenmiştir. Şekil 4.6’ya bakıldığında, ilk dersinde dersi kısmen toparlayabildiği, ikinci dersini ise kısmen gerçekleştirdiği için 3 puan aldığı ve son iki dersini ise planladığı gibi gerçekleştiremediği ve toparlayamadığı için 1 puan aldığı görülmektedir.

Ö4 kodlu öğretmenin, tüm derslerini birinci gözlem formunun analizlerine göre kıyasladığımızda, argümanı biçimlendirme dersinden toplamda 29, ikinci dersinden 19, üçüncü dersinden 9 ve dördüncü dersinden 19 puan aldığı

görülmektedir. Ö4 kodlu öğretmenin, birinci dersi olan argümanı biçimlendirme dersinde diğer derslere göre daha başarılı olduğu görülmektedir.

4.2.6.1.3 ÖA3 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği Derslerin Birinci Gözlem Formuna Göre Analizi

ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerin birinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Şekil 4.7’de verilmiştir. Birinci gözlem formuna göre, ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinin analizinde aldığı tüm puanları gösteren tablo EK E7’de verilmiştir.



Şekil 4.7: ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin analiz grafiği

Şekil 4.7’de görülen analiz sonuçlarına göre, öğretmen adayının tüm derslerinde “*Argümantasyon için Gerekli Stratejiler*” bölümünden tam puan aldığı (8) görülmektedir. Bu durum, ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının dersin doğasına uygun içerikte dersi planladığı ve uygun materyaller hazırladığını göstermektedir.

ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının, birinci gözlem formuna göre, “*Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları*” isimli bölümden 6 ve 8 puan aldığı görülmektedir. Öğretmen adayının ilk iki dersinde herhangi bir küçük grup tartışma stratejisi seçmediği için 6 puan alırken son dersinde tam puan olarak uygun bir küçük grup tartışması seçtiği, öğrenci katılımını ve zaman kontrolünü sağladığı için tam puan aldığı görülmektedir.

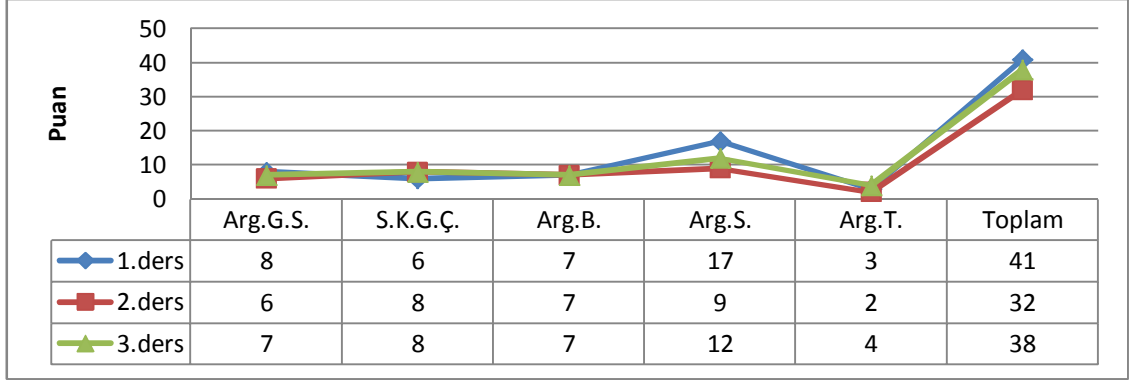
ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının, tüm derslerinin “*Argüman Başlatma*” bölümünden tam puan (8) aldığı görülmektedir. Öğretmen adayı argümanı biçimlendirdiği ilk dersinde, argümanı tanıtmaya, özelliklerini açıklama ve örneklendirmede başarılı olmuştur. Diğer derslerinde, öğrencilere tekrar argümanı tanıtmaya gereği duymamış ancak sorularıyla ve örnek ifadelerle argüman oluşturmalarına yardımcı olmaya çalıştığı belirlenmiştir.

“*Argümanı Sürdürme*” bölümüyle ilgili olarak Şekil 4.7’de yer alan grafiği incelediğimizde, ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının ilk dersinde 18, ikinci dersinde 14 ve son dersinde ise 13 puan aldığı görülmektedir. Öğretmen adayının ilk dersindeki, argümanları sürdürmeye, bilimsel dil kullanmaya ve ortaya çıkan argümanları değerlendirmeye yönelik öğrencileri teşvikinin diğer derslere göre daha fazla olması nedeniyle ilk dersinin argümanı sürdürme bölümünden daha yüksek puan almıştır.

Şekil 4.7, ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının tüm derslerinin “*Argümanı Toparlama*” bölümlerinden 4 puan aldığını göstermektedir. Öğretmen adayının tüm derslerini planladığı şekilde gerçekleştirdiği ve derslerini uygun bir şekilde topladığı belirlenmiştir. Ancak öğrencilerini fikirlerini yansıtmaya yönünde teşvik etmemesi nedeniyle tam puan alamadığı anlaşılmıştır. ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının tüm derslerinin birinci gözlem formuna göre analiz sonuçlarına göre, öğretmen adayının derslerinden toplamda sırayla 44, 40 ve 41 puan aldığı görülmektedir. Öğretmen adayının birbirine yakın puanlar alması derslerindeki başarısının yakın olduğunu göstermektedir.

4.2.6.1.4 ÖA4 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği Derslerin Birinci Gözlem Formuna Göre Analizi

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerin birinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Şekil 4.8’de yer almaktadır. Birinci gözlem formuna göre, ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinin analizinde aldığı tüm puanları gösteren tablo EK E8’de verilmiştir.



Şekil 4.8: ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin analiz grafiği

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının Şekil 4.8’deki grafikte yer alan “*Argümantasyon için Gerekli Stratejiler*” bölümüne ait puanları incelendiğinde, argümanı biçimlendirdiği ilk dersinden 8 ve diğer derslerinden ise 6 ve 7 puan aldığı görülmektedir. ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının argümanı biçimlendirdiği ilk dersinde 8 yani tam puan alması, dersin doğasına uygun içerikte dersi planladığı ve uygun materyaller hazırladığını göstermektedir. ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının, ikinci dersinde tartışmaya uygun içerikte görev hazırlayamaması 6 puan almasına, son dersinde çalışma kâğıdında yer alan ifadelerin bazılarının kısmen tartışmaya uygun olması nedeniyle 7 puan aldığı belirlenmiştir.

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerin analizi sonucu, “*Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları*” bölümünden ilk dersinde 6 diğer derslerinde ise 8 puan aldığı görülmektedir. Öğretmen adayının ilk dersinde öğrencilere tartışma zamanını bildirmediği için tam puan alamadığı belirlenmiştir.

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının tüm derslerinin “*Argümanı Başlatma*” bölümünden 7 puan aldığı görülmektedir. Öğretmen adayının derslerinin ayrıntılı analizinde, öğrenciye argümanı ve bileşenlerini kısmen tanıttığı için tam puan alamadığı belirlenmiştir.

Birinci gözlem formuna göre, ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin “*Argümanı Sürdürme*” bölümünden sırasıyla 17, 9 ve 12 puan aldığını göstermektedir. Ayrıntılı analiz sonuçlarına göre, öğretmen adayının derslerinde genellikle şeytanın avukatlığı rolünü başarılı bir şekilde oynama, öğrencileri argümanlarını bileşenlerin varlığı ve uygunluğu açısından değerlendirmede,

tartışmaya yönelik kısmen uygun soru sormada ve öğrencilerini argüman değerlendirmede tam olarak yeterli olamadığı için eksik puanlar aldığı belirlenmiştir.

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının gerçekleştirdiği derslerinin “*Argümanı Toparlama*” bölümlerinden sırasıyla 2, 3 ve 4 puan aldığı görülmektedir. Ayrıntılı analiz sonuçları, öğretmen adayının derslerinde öğrencilerini fikirlerini yansıtmaya yönelik teşvikte bulunmadığını göstermiştir. Bu bölümde yer alan diğer davranışlara baktığımızda, öğretmen adayının ilk dersinin planını kısmen uygulayabildiği ve ikinci dersinde de hem planını hem de dersini kısmen topladığı için tam puan alamadığı belirlenmiştir.

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının, tüm derslerinin birinci gözlem formunun analizleri de, ilk dersinden 41, ikinci dersinden 32 ve son dersinden ise 38 puan aldığı görülmektedir. Birinci gözlem formuna göre analizler öğretmen adayının, öğretmen adayının “argümantasyon için gerekli stratejiler”, “sınıfta küçük grup çalışmaları” ve “argümanı başlatma” bölümlerinde yer alan kriterlerden genelde tam puanlar alırken diğer bölümlerde yaşadığı problemler nedeniyle, tam puana ulaşamadığını göstermektedir.

4.2.7 İkinci Gözlem Formunun Analizine Ait Bulgular

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı dersler Tablo 2.8’de verilen ikinci gözlem formuna göre analiz edilmiştir. Derslerin analizine ait bulgular her bir katılımcı için aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

4.2.7.1 Ö3 Kodlu Kimya Öğretmenin Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi

Ö3 kodlu kimya öğretmenin argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15: Ö3 kodlu kimya öğretmenin derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>			
		<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>
Konuşma ve dinleme	Tartışmaya teşvik eder	*	*	*	*
	Dinlemeye teşvik eder			*	*
Argümanın tanımını bilme	Argümanı tanımlar	*	*		
	Argümanı örneklendirir	*	*	*	*
Taraf Olma	Fikirleri teşvik eder	*	*	*	
	Taraf olmayı teşvik eder				
	Farklı pozisyonlara değer verir				
Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma	Kanıtı kontrol eder	*	*	*	*
	Kanıt sağlar	*	*		
	Gerekçeyi öne çıkarma	*	*	*	*
	Gerekçe üzerinde durur	*	*	*	*
	Daha başka gerekçeleri de teşvik eder	*	*	*	*
	Şeytanın avukatını oynar			*	
Argümanları yapılandırma	Yazılı çalışma veya yazılı çerçeve kullanır/ sunumlar hazırlar/ roller verir	*	*	*	*
Argümanları değerlendirme	Değerlendirmeye teşvik eder	*	*	*	*
	Argümanları değerlendirir/ Süreç-kanıt kullanımı	*	*	*	
	Argümanları değerlendirir/ İçerik- kanıtın yapısı	*	*	*	
Karşıt argüman oluşturma/tartışma	Karşıt argümanı önceden tahmin etmeyi cesaretlendirir	*			
	Tartışmaya teşvik eder (rol oynama ile)				
Argüman sürecini yansıtma	Yansıtmayı teşvik eder				
	Fikir değişimi hakkında soru sorar				

Tablo 4.15’den Ö3 kodlu öğretmenin, öğrencilerini fikirlerini açıkça belirtmeleri için konuşmaya teşvik ettiği görülmektedir. Öğretmenin 4.dersinden alınan aşağıdaki ifadelerinde, başka bir öğrencinin ifadesini tekrarlayarak, hem öğrencilerin dinlemesini sağladığı hem de onları konuşmaya teşvik ettiği görülmektedir:

“Öğrenci: Kaptaki oksijenin kısmi basıncı azaldığından dolayı atmosferdeki basınç, içerdeki kaptaki basınç uyguluyor. Bu oksijen geçişini sağlamak için yumurtanın gitmesi gerekiyor ve yumurtaya basınç uyguluyor ve yumurta bu yüzden kabın içine giriyor.

Ö3: Arkadaşınızın argümanına karşı bir şey söyleyebilir misiniz? Herkes bu konuda hemfikir o zaman. Oksijen bittiği için, yanarken kullanıldığı için oksijen maddesi azaldı. Dolayısıyla kabın içindeki kısmi basınç azaldı. Kabın içindeki basınç azalınca, iç basınç dış

basınçtan farklı olduğundan açık hava basıncı aşağıya doğru itti dedi arkadaşınız. Farklı bir düşüncesi olan var mı? O zaman hemfikir olduk.”

Ö3 kodlu kimya öğretmenin, moleküller arası etkileşimlerle ilgili olarak gerçekleştirdiği üçüncü dersinden alınan aşağıdaki alıntıda, öğrencileri dinlemeye nasıl teşvik ettiği görülmektedir:

“Ö3: Evet 4.grubumuz hazır. Dördüncü grubumuzu dinliyoruz. Bu arada tabi dikkatli dinliyoruz arkadaşlarımızı. Çürütme yapabileceğimiz yerler varsa çürütebilirsiniz.”

Argüman sürecinde yer alan “*Argümanın tanımını bilme*” bölümüne bakıldığında, Ö3 kodlu kimya öğretmenin argümanı biçimlendirdiği ilk dersinde argümanı tanımladığı ve örneklendirdiği, ikinci dersinde ise argümanın oluşturulmasında bileşenlerinin neler olduğunu tek tek açıklayarak tekrar argümanı hatırlattığı gözlemlenmiştir. Öğretmenin tüm derslerinde, öğrencilerini argümanlarını oluşturmaları sırasında nasıl bir argüman oluşturacaklarına dair “benim iddiam şu...” “bununla ilgili şöyle bir delilim ve gerekçem var” şeklinde örnekler vererek argümanı örneklendirdiği belirlenmiştir. İlk dersinden alınan aşağıdaki örnekte öğretmenin argümanı açıklamak için nasıl bir yol izlediği görülmektedir:

“Ö3:Evet, gerçek bilgiye giden yol nasıl ve niçin sorusundan başlanmış. Biz de bugün gerçek bilgiye gidebilmek için bir yol arıyoruz. Evet, yolumuzun adı argümantasyon. Nedir argümantasyon? Bir konu hakkında düşünceler ileri sürmek, bu düşünceler için kanıt ve gerekçeler ortaya koymak, bu ortaya koyduğumuz kanıt ve gerekçeleri desteklemek, yani iddiamızı desteklemek, gerekiyorsa eleştirmek, değerlendirme ve artıma süreci. Yani herkesin bir konu hakkında bir fikri vardır, bir düşüncesi vardır. Bu bilimsel bir konu olabilir, sosyal bir konu olabilir, bu konu hakkında bir iddiada bulunuyorsak eğer, yani bu konuda bir fikrimiz varsa bu fikrimizi kabul ettirmek için mutlaka bir kanıtımız vardır. Gerekçemiz vardır. Bunu savunuyorsak, doğru bildiğimizi savunmaya çalışıyorsak bunu savunurken bir takım veriler ortaya koyarız. Bir takım gerekçeler yani sebepler ortaya koyarız. Eğer bunu tartışarak yapıyorsak yanlışlarımız varsa bunlar yanlışlarımızı ortaya çıkartırız, doğru yola bu şekilde ulaşırız. Yani argümantasyon yöntemi dediğimiz yöntem aslında bir tartışma yöntemi, bir iddiayı körü körüne savunma değildir. Amaç doğru bilgiye ulaşmaktır. Doğru bilgiye ulaşırken de herkes fikrini söyler. Fikirler tartışılır, yanlışlar varsa fikirlerin içinde bu yanlışlar çürütülür ve sonunda arındırılmış olarak gerçek bilgiye ulaşılır.”

Ö3 kodlu kimya öğretmenin argüman süreçlerinden “*Taraf Olma*” kategorisine yönelik, ilk üç dersinde öğrencileri fikir üretmeye teşvik ettiği görülmektedir. Öğretmenin üçüncü dersinden alınan aşağıdaki örnekte görüldüğü gibi, öğrencileri birey ya da grup olarak seçimlerini yapmaları ve iddialarına karar vererek taraf olmaya teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir:

“Ö3: Evet var mı sizin için, metalik bağlardaki ifadeyi bir daha okur musun?”

Öğrenci 1: Tabii okurum. Geçici etkileşimlerdir. Metallerin arasında oluşur. Geçici etkileşimler olmasının sebebi de metal atomlarının değerlik elektron sayılarının çok az olmasıdır.

Öğrenci 2: Güçlü etkileşimler geçici değil kalıcıdır.

Ö3: Başka fikri olan? Eda sen ne diyorsun bu konuda?

Öğrenci 1: Hocam değerlik elektron sayıları çok az olduğu için sürekli olmuyorlar. Artı veya eksilere göre değiştiği için sürekli değiller bence geçiciler.

Ö3: Kübra ne diyeceksin?

Öğrenci 2: Hocam güçlü etkileşimler kimyasal bağlar olduğu için onların arasındaki kalıcı bağ olmak zorunda geçici değil.

Ö3: Başka fikri olan var mı bu konuda? Eda. Kübra'nın dediğine bir şey ilave edecek misin? Gruptaki diğer arkadaşlar? Birlikte karar verdiniz sanırım. Sizin iddianız mı doğrudur, yoksa arkadaşlarınızın dediği mi?”

Tablo 4.15 incelendiğinde, Ö3 kodlu kimya öğretmenin tüm derslerinde “*Kanıtla Doğruluğunu Haklı Çıkarma*” sürecine yönelik teşviklerde bulunduğu görülmektedir. Öğrencilerin gerekçe sunmalarını, farklı gerekçeler üzerinde düşünmelerini sağlamak ve tartışmalarını arttırmak için, şeytanın avukatlığını yaparak sorular sorduğu gözlemlenmiştir. Öğretmenin üçüncü dersinde gerçekleşen aşağıdaki örnek, öğrencileri bu şekilde nasıl tartıştırdığını göstermektedir:

“Ö3: Var mı arkadaşlarınızın kavram haritasında dikkat ettiğiniz söylemek istediğiniz bir yer? Metalik bağlarla ilgili örneğini bir daha okur musun?”

Öğrenci 1: Alaşım. Lehim ve pirinç

Öğrenci 2: Hocam onlar değil ki. Geçici etkileşim.

Ö3: Metalik bağlar konusunda lehimi vermiş örnek olarak.

Öğrenci 3: O alaşım değil mi?

Ö3: Bileşik mi oluşmuştur? Alaşımda metalik bağ var mıdır?

Öğrenci 3: Yoktur.

Ö3: Var mıdır yok mudur? Neden vardır neden yoktur? Ya da metalik bağ nedir?

Öğrenci 4: Metal-metal olması, metal atomları arasında oluşur.

Ö3: Peki, Lehim nedir?

Öğrenci 4: Metal-metal

Ö3: O zaman verdiği örnek doğru mudur yanlış mıdır?

Öğrenci 5: Doğrudur.

Ö3: Var mı farklı bir fikri olan?

Öğrenci 6: Hocam çözeltiler midir?

Ö3: Çözeltiler arasında bağ yok mudur?

Öğrenci 6: Vardır.

Ö3: Bağ nedir bir kere?

Öğrenci 7: Atomları bir arada tutan kuvvetlerdir.

Ö3: Evet. Atomları bir arada tutan kuvvetlerdir.

Öğrenci 8: Hocam lehimde iki tane atom mu var yoksa tek atomdan mı oluşuyor?

Öğrenci 9: İki tane var.

Öğrenci 8: Normalde bir tane atomdan oluşuyor olması gerekiyor. Mesela iki bakır atomu yan yana geldiğinde metalik bağ oluşuyor.

Ö3: Doğru mu Berkay'ın dediği?

Öğrenci 10: Evet. Doğru.

Öğrenci 8: Lehimde iki tane farklı atom var. Farklı atom olduğundan metalik bağ oluşmuyor.

Ö3: Peki kalayla kurşun arasında bir çekim yok mudur?

Öğrenci 10: Vardır.

Ö3: Nedir peki o çekim? Farklı metal bile olsa o metal atomları bir arada bulunuyorsa atomları bir arada tutan kuvvet dediğimize göre metal atomları bir arada bulunuyorsa nedir o?

Öğrenci 11: Metalik bağlıdır.

Ö3: O zaman verilen örnek

Öğrenci 11: Doğrudur.”

Ö3 kodlu kimya öğretmenin, argümanı biçimlendirdiği ilk dersinde de öğrencilerin gerekçe ve delil sunmaları için teşvik ettiği başka bir örnek yer almaktadır:

“Öğrenci 1: İnsan gelişmiş bir hayvandır. Gelişmişlik kromozom sayısı ile ölçülmez. Eğrelti otu 256 kromozom içermesine rağmen insanın gelişmiş canlı olarak 46 kromozomu vardır. İddiamız bu yani.

Ö3: Peki gerekçeniz ne burada? Gerekçeniz ne burada?

Öğrenci 2: Omurgalılar içinde insan memeli grubunda ve en gelişmiş canlı ve 46 kromozom içeriyor. Moli balığı da, o da o grubun içinde fakat 46 kromozom içermesine rağmen gelişmişlik düzeyimiz aynı değil.

Ö3: Peki gelişmişlik düzeyinde gelişmişlik düzeyinin kromozom sayısını ölçülemeyeceğini neye göre karar verdiniz? Yani sebep ne bunda? Verdiğiniz örnekler mi?

Öğrenci 2: İşte hocam moli balığıyla insanın aynı kromozomu içeriyor. Fakat balık yani daha kara yaşamına uyum sağlayamamış. İnsan kara yaşamına

Ö3: Ama bu bir veri değil midir sizce?

Öğrenci 2: Ona bir örnekleme eğer sonuçta veriyoruz.

Öğrenci 3: Biz oradan yola çıkarak yani

Ö3: Ya da destek olarak kullanabilirsiniz. Ama bu bir sebep mi? Yani gelişmişlik düzeyi kromozom sayısı ile ölçülemez dersiniz sebebi nedir? Biraz biyoloji bilgilerinize dayanarak yani gelişmişlik düzeyinin kromozom sayısı ile ölçülememesinin nedeni nedir?”

Ö3 kodlu kimya öğretmenin, tüm derslerinde öğrencilerini “*Argüman Yapılandırma*”ları için teşvik ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin ilk üç dersinin sonunda, argümanları toparlamaya yönelik sunumlar hazırladığı, aynı zamanda tüm derslerde öğrencilere sunumlar hazırlattırarak grup sözcülerinin argümanlarını bu sunumlarla sınıfa açıklamalarını istediği gözlemlenmiştir.

Tablo 4.15'deki “*Argüman Değerlendirme*” süreci bölümünde görüldüğü gibi, Ö3 kodlu öğretmenin tüm derslerinde öğrencileri argüman değerlendirmeye teşvik ettiği belirlenmiştir. Ö3 kodlu kimya öğretmeni bunu gerçekleştirmek için, ilk üç dersinde her bir sunumdan sonra “Evet arkadaşlarınızın argümanını nasıl

değerlendiriyorsunuz?” şeklinde ve kendi doğru argümanı açıkladıktan sonra “Peki size göre oluşturduğunuz argümanların içinde buna en yakın olan hangi gruptu? kendinizi değerlendirebildiniz mi?” şeklinde sorular sorduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmenin ilk dersinde, iyi bir argümanın hangi özelliklere sahip olması gerektiğini kendi oluşturduğu argüman örneği üzerinden göstererek bir argümanın değerlendirmesini öğrencilerin yapmasını sağladığı görülmüştür.

Ö3 kodlu kimya öğretmeni, tüm derslerinde öğrencilerin grup tartışmaları ve sunumları sırasında birbirlerinin argümanlarını değerlendirmelerini istemiştir. Aşağıda yer alan alıntı da öğretmeni, öğrencilerinden sunulan argümanları içerik olarak değerlendirmelerini istemiştir.

“Öğrenci 1: Bizim argümanımız aynı grupta bulunan elementlerin kimyasal özelliklerinin aynı olmasıdır. Bunu veri olarak da sodyum ve potasyumların kimyasal özelliklerinin benzerliğini örnek verdik. Gerekçemiz ise değerlik elektron sayılarının aynı olması. Yani kimyasal özelliklerinin elektron dizilişiyle ilgili olduğunu biliyor olmamızdı. Bunu şununla destekledik. İkisinin de metal yani, sodyumun da potasyumun da metal özelliği gösteriyor olması, ikisinin de katı olması, elektriği iletiyor olması, tel ve levha haline getirilebilmeleri, kendi aralarında bileşik değil alaşım oluşturmaları, yoğunluklarının düşük olmalı ve alkali metal olmaları. Bunları da bu şekilde destekledik.

Ö3: İddiamız neydi?

Öğrenci 1: Aynı grupta bulunan elementlerin kimyasal özellikleri benzerdir.

Ö3: Peki arkadaşlarınızın iddiasına destekleri uyuyor mu? Desteklerini bir daha söyler misin?

Öğrenci 1: İkisi de katıdır, elektriği iletirler, tel ve levha haline getirilebilirler, kendi aralarında bileşik oluşturamazlar, alaşım oluştururlar, yoğunlukları düşüktür ve alkali metallerdir. Bunlar fiziksel özellikleridir aslında.

Ö3: Evet, kendin de fark ettin, peki?”

Ayrıca, Ö3 kodlu kimya öğretmenin, öğrencilerine argüman oluştururken, bileşenlerin hepsinin olması gerektiğini vurgulayarak değerlendirmede süreç-delil kullanımını gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. Aşağıdaki ikinci derse ait alıntı bu duruma bir örnek olarak gösterilebilir:

“Ö3: Biz şimdi zaten argümanımızı buradaki ifadelerden oluşturacağız. Sadece buradaki ifadeleri seçerek argümanımızı oluşturmaya çalışacağız. Asıl kanıtlamak istediğimiz şey bütün çözeltiler elektrik akımını iletir mi bunu sınıfa anlatmak istiyoruz. Örneklerimizi, gerekçelerimizi, desteklerimizi belirtmeliyiz burada. Evet nedir iddiamız?”

Öğrenci 1: Bazı çözeltiler elektrik akımını iletir

Ö3: Neye göre karar verdiniz

Öğrenci 1: Mesela potasyum hidroksit iletir

Ö3: İletmeyen?

Öğrenci 1: Mesela şekerli su

Ö3: Peki bizim ifadelerimizde var mı bu? Biz bu ifadeleri kullanarak yapmak zorundayız.

Öğrenci 1: Bütün çözeltiler elektrik akımını iletire hayır dedik iletmeyenler de vardır diye

Ö3: Tamam yani iddiamız nedir bizim şimdi?”

Öğrenci 2: Bazı çözeltiler elektrik akımını iletmez

Ö3: Peki bunu destekleyecek kanıtlarımız, desteklerimiz gerekçelerimiz nelerdir. Bunların içinden bu ifadelerin içinden yani Caner anlatmak istiyor ya bütün çözeltiler elektrik akımını iletir mi. Bu argümanı ortaya attığında bu soruya cevap verebilmeli. Yani örnekleriyle, destekleriyle bunu yapabilmeliyiz. En son kanıtınızı raporlaştırıyorsunuz.”

“*Karşıt argüman oluşturma / tartışma*” sürecine ait veriler incelendiğinde, Ö3 kodlu kimya öğretmenin sadece ilk dersinde öğrencilerini karşıt argümanı önceden teşvik etmeye çalıştığı belirlenmiştir. Bu derste, Ö3 kodlu öğretmenin, öğrencilerini kendi argümanlarını oluştururken aynı zamanda diğer grupların, onların argümanına karşı neler söyleyebileceğini düşünmelerini önererek onları karşıt argüman oluşturmaya cesaretlendirmeye çalıştığı gözlemlenmiştir. Aşağıdaki birinci dersten alınan ifade buna bir örnek olabilir:

“*Ö3:* Siz bir iddiada bulunurken karşı tarafın bunu çürütmek için ne gibi karşıt argümanlar vereceğini düşünürsünüz. Buna karşı bir şeyler bulabilirsiniz. Yani sizin iddianızı çürütmek isterse karşı taraf ne gibi bir şey bulabilir, onu düşünebilirsiniz ancak. Siz önce iddianızı belirleyin, onu desteklemek ve işte veriler, kanıtlar ortaya koymak zorundasınız.”

Tablo 4.15’deki “*Argüman sürecini yansıtırma*” bölümünden görüldüğü gibi, öğretmenin derslerinde, öğrencilere bu dersler sonucunda nasıl delil sundukları ve fikirlerini nasıl savduklarını irdetici yani argüman oluşturma sürecini anlamalarını sağlayıcı sorular sormadığı belirlenmiştir.

4.2.7.2 Ö4 Kodlu Kimya Öğretmenin Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi

Ö4 kodlu kimya öğretmenin argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16: Ö4 kodlu kimya öğretmenin derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>			
		<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>
Konuşma ve dinleme	Tartışmaya teşvik eder	*			
	Dinlemeye teşvik eder				
Argümanın tanımını bilme	Argümanı tanımlar	*			
	Argümanı örneklendirir				
Taraf Olma	Fikirleri teşvik eder				
	Taraf olmayı teşvik eder				
	Farklı pozisyonlara değer verir				
Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma	Kanıtı kontrol eder				
	Kanıt sağlar				
	Gerekçeyi öne çıkarma	*			*
	Gerekçe üzerinde durur				
	Daha başka gerekçeleri de teşvik eder				
	Şeytanın avukatını oynar				
Argümanları yapılandırma	Yazılı çalışma veya yazılı çerçeve kullanır/ sunumlar hazırlar/ roller verir		*	*	*
Argümanları değerlendirme	Değerlendirmeye teşvik eder				
	Argümanları değerlendirir /Süreç-kanıt kullanımı				
	Argümanları değerlendirir /İçerik- kanıtın yapısı				
Karşıt argüman oluşturma/tartışma	Karşıt argümanı önceden tahmin etmeyi cesaretlendirir		*		*
	Tartışmaya teşvik eder (rol oynama ile)				
Argüman sürecini yansıtma	Yansıtmayı teşvik eder				
	Fikir değişimi hakkında soru sorar				

Tablo 4.16'daki analiz sonuçlarına göre, Ö4 kodlu öğretmenin sadece argümanı biçimlendirdiği dersinde “*Konuşma ve Dinleme*” ve “*Argümanın Tanımını Bilme*” sürecine yönelik öğrencileri tartışmaya teşvik ettiği görülmektedir. Bu derste öğretmenin, öğrencilere argümanı tanımladığı, kendi oluşturduğu argüman örneği ile iyi bir argümanın özelliklerini açıkladığı ve onları konuşma ve dinlemeye teşvik ettiği belirlenmiştir. Aşağıdaki alıntı, öğretmenin bir öğrencinin dediğini tekrarlayarak öğrencileri konuşmaya, dinlemeye ve kendini savunmaya teşvik ettiğini, ikinci alıntı ise öğrencilere argümanı nasıl tanımladığını göstermektedir:

“Ö4: Evet arkadaşınız diyor ki bütün metallerle bazlar tepkime vermez ama amfoter metal dediğimiz örneğin alüminyum, çinko gibi metaller bazlarla tepkimeye girerler. Var mı

karşılığında iddiayı savunmak için bir evet bakın burada arkadaşınız ikna ediciliğini biraz kullansaydı arkadaşınızın o çürütmesine karşılık kendini savunması gerekirdi. Hani bazen iki arkadaş şey yapar anlaşmazlık yaşarsanız. Biri birine haksızlık yapar. Haklı olan kendini savunamaz. Ama haksız olan kendini öyle bir savunur ki isyan edersiniz. Hocam ben haklıyken o haklı konuma düştü. Demek ki dilinizi çok iyi kullanmanız gerekiyor. İddiamızı en iyi şekilde savunacağız. Bunun için neye ihtiyacımız var? Evet arkadaşınız diyor ki savunduğunuz iddia ettiğiniz fikir hakkında çok iyi bilgiye sahip olmalısınız. Başka?..... Tartışmayı yaparken birbirimize saygılı sabırla dinlemeliyiz. Gerekliyorsa bizde fikrimizi aynı şekilde ifade etmeliyiz, iddiamızı..

.....
Ö4: Argümantasyon aslında bildiğiniz bir şey fakat Fransızca kökenli bir kelime. Sözlük anlamı şu: İddia, tez, kanıt yada delil anlamına geliyor. Tabii biz sadece sözlük anlamında kullanmayacağız. Bilimsel bir konu hakkında iddia ileri sürme ve iddiayı savunma.”

Tablo 4.16'dan, Ö4 kodlu kimya öğretmeni birinci ve dördüncü dersinde “*Kanıtla Doğruluğunu Haklı Çıkarma*” sürecine yönelik teşviklerde bulunduğu görülmektedir. Öğretmen bunu gerçekleştirmek için aşağıda görüldüğü gibi, öğrencilerine gerekçeler sunduğu ve kendilerini savunmalarını sağlayıcı sorular sorduğu gözlemlenmiştir:

“Ö4: Olay neymiş? Buna niye doğru dediniz, ya da buna niye yanlış dediniz? Yani buna doğru ya da yanlış diye düşündüren ne yani? Nasıl bir yorum getirdiniz?
Öğrenci 1: Burada rengi kahverengi. Yani ısı alır diye düşündüm. O yüzden de rengi koyulaşır diye düşündüm. Yani ısılan tepkime endotermik olacağı için, o yüzden.
Ö4: Peki bunun için başka ne gerekli?”

İkinci gözlem formunun analizlerine göre, Ö4 kodlu kimya öğretmenin ikinci ve dördüncü dersinde “Karşıt argüman oluşturma / tartışma” sürecine yönelik öğrencileri karşıt argüman oluşturma yönünde teşvik etmeye çalıştığı belirlenmiştir. Aşağıdaki iki dersten alınan örnek ifadelerde, öğretmenin öğrencilere özellikle karşıt argümanın ne olacağını öncelikle tahmin etmelerini ve savunmalarını ona göre hazırlamaları gerektiğini vurguladığı görülmektedir:

“Ö4: Size karşı nasıl bir argüman oluşturulabilir, nasıl bir iddia nasıl bir çürütme oluşturulabilir? Bunları da düşünmek zorundasınız. Yani kendi iddianı ortaya atacaksın ama bunun karşılığında da karşı taraf sana neler söyleyebilir? Onları da düşüneceksiniz. Bu doğrultuda hemen tartışıp raporunuzu hazırlıyorsunuz. Hangisini destekliyorsanız onunla ilgili aşağıda kanıt ifadeleri var (2.ders).

.....
Öğrenci 1: İleri tepkime endotermiktir dedik.

Ö4: Neden öyle düşündünüz?

Öğrenci 1: Hocam burada kap ısıtıldığında karışımın rengi koyulaşmaktadır diyor. Yani sürekli bu tarafa kayıyormuş demek ki. Eğer ısıtıldığında denge sürekli kayıyorsa yani renk değişiyorsa demek ki hep girenler yönünde olacak. Denge buraya kaysın renk değişsin. O yüzden endotermiktir. Ondan sonra onu kanıtladık.

Ö4: K dengeyi başka bir şey değiştirmiyor muydu?

Öğrenci 2: Hayır. Sadece sıcaklık etkiliyordu.

Ö4: Sadece sıcaklık etkiliyor.

Öğrenci 2: Evet. Sonra destekledik bunu. En son da bunu söylerlerse çürüteceğiz.

Ö4: Peki sizi nasıl çürütebilirler? Onu da düşünebilirsiniz. (4.ders)”

İkinci gözlem formunun analizlerinin yer aldığı Tablo 4.16’den Ö4 kodlu kimya öğretmeninin, son üç dersinde öğrencilerini “*Argüman Yapılandırma*”ları için teşvik ettiği görülmektedir. Öğretmenin bu derslerinde, öğrencilerin argümanlarını yapılandırmalarını sağlamak için, onlara sunumlar hazırlattığı ve grup sözcülerinin argümanlarını bu sunumlarla sınıfa açıklamalarını istediği gözlemlenmiştir.

Ö4 kodlu kimya öğretmeninin derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçlarına göre, öğretmenin “*Taraf Olma*”, “*Argümanları Değerlendirme*” ve “*Argüman sürecini yansıtırma*”ya yönelik herhangi bir davranışta bulunmadığı gözlemlenmiştir.

4.2.7.3 ÖA3 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi

ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17: ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>		
		<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>
Konuşma ve dinleme	Tartışmaya teşvik eder		*	*
	Dinlemeye teşvik eder	*		
Argümanın tanımını bilme	Argümanı tanımlar	*		*
	Argümanı örneklendirir	*	*	
Taraf Olma	Fikirleri teşvik eder	*	*	*
	Taraf olmayı teşvik eder			
	Farklı pozisyonlara değer verir			
Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma	Kanıtı kontrol eder		*	
	Kanıt sağlar	*		*
	Gerekçeyi öne çıkarma	*	*	*
	Gerekçe üzerinde durur		*	*
	Daha başka gerekçeleri de teşvik eder	*	*	*

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>		
		<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>
	Şeytanın avukatını oynar	*	*	*
Argümanları yapılandırma	Yazılı çalışma veya yazılı çerçeve kullanır/ sunumlar hazırlar/ roller verir	*	*	*
Argümanları değerlendirme	Değerlendirmeye teşvik eder	*		
	Argümanları değerlendirir/Süreç-kanıt kullanımı	*		
	Argümanları değerlendirir/İçerik- kanıtın yapısı	*		
Karşıt argüman oluşturma/tartışma	Karşıt argümanı önceden tahmin etmeyi cesaretlendirir	*	*	
	Tartışmaya teşvik eder (rol oynama ile)			
Argüman sürecini yansıtma	Yansıtmayı teşvik eder			
	Fikir değişimi hakkında soru sorar			

Tablo 4.17 incelendiğinde, öğretmen adayının üç dersinde de öğrencileri konuşmaya ve dinlemeye teşvik ettiği görülmektedir. Öğretmen adayının, ilk dersinde iki öğrencinin tartışması sırasında öğrencinin söylediğini tekrarlayarak, diğer öğrenciye buna karşı fikrini sorarak hem karşıt argüman oluşumunu sağlamaya hem de konuşmaya teşvik ettiği belirlenmiştir. Bu sırada oluşan örnek diyalog şöyledir:

“ÖA3: Yani bizi hayatımız boyu gözetinler ve ona göre ilgi alanımıza göre bizi yönlendirsinler diyorsun. Buna karşı bir diyeceğin var mı?”

Tablo 4.17’de yer alan analiz verilerine göre, ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının tüm derslerinde “*Argümanın tanımını bilme*” sürecine yönelik davranışlar sergilediği görülmektedir. Öğretmen adayının bu süreci gerçekleştirmek için, ilk ve son dersinde argümanı tanımladığı ilk iki dersinde ise argümanı örneklendirdiği belirlenmiştir. Örneğin, ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayı ilk dersinde, öğrencilere kendi hazırladığı argüman örneği üzerinden iyi bir argümanın nasıl olması gerektiğini onlarla tartışarak argümanı tanımlamaya ve örneklendirmeye çalıştığı görülmüştür. Aynı zamanda öğretmen adayının derste sunduğu bu örnek argümanı, öğrencilerden değerlendirmelerini isteyerek “Argümanı Değerlendirme” sürecine yönelik onları teşvik etmeye çalıştığı belirlenmiştir. Öğretmen adayının, öğrencilerin kendilerinin seçtiği “Üniversite sınavı olmalı mı olmamalı mı?” sorusunu tartışmasından sonra, onlardan hangi öğrencinin argümanının daha iyi olduğunu sorarak öğrencileri değerlendirme yapmaya teşvik ettiği gözlemlenmiştir.

“ÖA3: İkinizde aynı şeyin olması gerektiğini söylüyorsunuz ama arkadaşınızın dediğine göre sistem kökten değişirse ancak olur ama şu anki sisteme göre ÖSS den başka bir sistem düşünebilir misin? Sonuçta bu kadar sene okuyorlar o senin görüşün ve ikinizde aynı yere çıkıyorsunuz. Sen diyorsun ki bundan sonra bir şey yapılamaz. Sen de diyorsun ki kökten değişmeli çünkü şu anki yanlış bir sistem. Sizce hangisi daha iyi siz ne düşünüyorsunuz?”

Tablo 4.17’ye bakıldığında, öğretmen adayının tüm derslerinde öğrencileri “*Taraf olma*” sürecine yönelik teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir. Örneğin ilk dersinde öğrenciler kendi istekleri ile “Üniversite sınavı olmalı mı olmamalı mı?” sorusunu tartışmak istedikleri ve öğretmen adayının da aşağıdaki ifade ile öğrencileri taraf olmaya teşvik ettiği görülmektedir:

“ÖA3: Şimdi mesela bir tartışma yapalım. Bakalım bunun galibi kim olacak? Yani bir fikir ortaya atacağız. Kendimizi kabul ettirmek ve karşıdakinin görüşüne karşı çıkmak için kendimize sürekli sebepler bularak destekleyeceğiz. Mesela üniversiteye giriş sınavı olmalı mı olmamalı mı? Bir kişi olmalı diyecek bir kişi olmamalı diyecek. Yapmak isteyen var mı? Sen hangisini savunacaksın?”

Öğrenci: Olmalı.”

ÖA3 kodlu öğretmen adayının derslerinde en sık gerçekleştirdiği sürecin “*Kanıtla Doğruluğunu Haklı Çıkarma*” süreci olduğu görülmektedir. ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının bu sürece yönelik olarak tüm derslerinde öğrencilerin delil sağlamasını, gerekçeler sunmasını, daha fazla gerekçeler ortaya atmasını ve kendi yanlışlarını kendilerinin fark etmelerini sağlamayı amaçlayan teşviklerde bulunduğu ve bunun için birçok soru sorduğu gözlemlenmiştir. Bu sorularla aynı zamanda şeytanın avukatlığını yaparak öğrencilerin daha iyi argümanlar oluşturmasını sağladığı belirlenmiştir. Örneğin öğretmen adayı ikinci dersinde, öğrencilerinden “Teori 1:Ekzotermik bir denge reaksiyonunda sıcaklık düşürülürse; ileri reaksiyonun hızı artar, geri reaksiyonun hızı azalır. Bu nedenden dolayı denge ürünler yönüne kayar” “Teori 2:Ekzotermik bir denge reaksiyonunda sıcaklık düşürülürse; hem ileri hem de geri reaksiyonun hızı azalır fakat; bu azalma aynı oranda olmadığından denge ürünler yönüne kayar” şeklinde olan iki teoriden birini seçmelerini ve bunu savunarak bir argüman oluşturmalarını istediği gözlemlenmiştir. Bu derste gerçekleşen bir diyalogda, öğretmen adayının öğrencileri argümanlarını savunurken daha fazla gerekçe sunmaları için nasıl teşvik ettiği aşağıda örnek alıntıda görülmektedir:

“Öğrenci 1: Teori 2’ nin doğru olduğunu düşünüyoruz.

ÖA3: Neden?

Öğrenci 1: Çünkü sıcaklık artırıldığında hem ileri reaksiyon hızlanır hem geri reaksiyon hızlanır. Sıcaklık düşürüldüğünde hem geri hem de ileri reaksiyon...

ÖA3: Neden sıcaklık arttığında tepkimenin hızı artıyor?
Öğrenci 1: Taneciklerin çarpma sayısı arttığından dolayı
ÖA3: Peki sıcaklık düşürüldüğünde ne olacak?
Öğrenci 1: O zaman kinetik enerjileri azaldığı için hem ileri reaksiyon geri reaksiyon yavaşlar.
ÖA3: O zaman nasıl ürünlere kayıyor acaba?
Öğrenci 1: Çünkü sıcaklığı düşürdüğümüzde ısı ürünlerde olduğu için ısıyı dengelemesi gerekir.
ÖA3: Kimyasal denge ne demektir?
Öğrenci 1: Biz yanlış mı yaptık?
ÖA3: Hayır öyle değil. Sizin düşündüğünüzün doğru mu yanlış mı olduğunu kendinizin anlamasını sağlıyorum. Kimyasal tepkime ne demek?
Öğrenci 1: İleri reaksiyonla geri reaksiyonun hızının eşit olduğu an kimyasal denge durumudur.
ÖA3: Diyelim ki ısıyı azalttık. Ürünler yönüne kayacak değil mi?
Öğrenci 1: Evet.
ÖA3: İkisi de azalır mı o kaymayı nasıl açıklıyorsun?
Öğrenci 1: Normalde ekzotermik bir tepkimede ileri reaksiyon geri reaksiyondan daha hızlıdır. Ama bu fark vardır zaten arada. Ama ısı düşürüldüğünde ileri reaksiyon daha hızlı gerçekleşir. İkisi yavaşlar ama o fark hala vardır. İleri reaksiyon hızlıdır yani dengeye gelene kadar.
ÖA3: Biraz daha düşünün.”

ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının, tüm derslerde öğrencilerin “Argümanlarını Yapılandırılmalarını” sağlamak için sunumlar hazırladığı ve onları bu sunumları sınıfa açıklamalarını istediği gözlemlenmiştir.

Tablo 4.17’deki verilerden, ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının ilk iki dersinde, öğrencileri “Karşıt Argümanı Oluşturma/Tartışma” sürecine yönelik teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir. Öğretmen adayı, grupların argümanlarını açıkladığı dersin son bölümünde, öğrencilerini karşıt argüman oluşturmaları ve çürütme yapmaları için aşağıdaki gibi teşvik etmeye çalıştığı gözlemlenmiştir:

“ÖA3: İleri reaksiyon ekzotermik, sıcaklık azaldı nasıl ileri reaksiyon arttırır hızı?
Öğrenci 1: Azalacak
ÖA3: Sence?
Öğrenci 2: Sıcaklıkları arttırabilmek için ikisi de azalır diye düşünüyoruz biz çünkü zaten...
ÖA3: Ama burada tepkimeyi oluşturan şey ne burada mesela sende düşün. Arkadaşın söylesin tepkimeyi ne oluşturuyor?
Öğrenci 1: Çarpışma sayısı
ÖA3: Sence sıcaklık azalınca bu etkin çarpışmalar nasıl artacak? Buna bir açıklama getirebilir misin teorine göre?
Öğrenci 2: Ya endotermikte bu tarafta azaldığını düşünüyorsa zaten ekzotermik tepkimeler kendiliğinden gerçekleşmeye başladığı zaman hani devam edecek diye düşünüyoruz.
ÖA3: Tamam devam edecek orada doğru ama sıcaklığı azaltınca daha yavaş devam etmesi gerekmez mi yoksa daha mı hızlı gerekecek sırf denge hızlı olduğu için?
Öğrenci 2: İşte biz sırf denge olduğu için birisi azalınca birisinin artması gerektiğini ve dengeye ulaşması gerektiğini düşünüyoruz.
ÖA3: Arkadaşının görüşlerini çürütmek ister misin?. Ya da sen arkadaşının görüşünü çürütmek ister misin?”

Öğrenci 1: Sıcaklık azaldı mı ikisi de azalacak belli oranda azalacak eşit azalmıyor yani. Denge sağlanacak yani.

ÖA3: Sen bunu çürütüyor musun peki?

Öğrenci 1: Yani süre daha fazla uzayacak.

Öğrenci 2: Ya aslında onlarda bizimkini belirtiyor ama onlar ikisi azalacak biri daha az azalacağını söylüyorlar. Bizde 4. kanıtı düşündük.

ÖA3: Oku bakalım kanıtı.

Öğrenci 2: Ürünler yönünde oluşan bir denge reaksiyonu tekrar dengeye gelene kadar birim zamanda oluşan ürün miktarı birim zamanda oluşan giren miktardan daha fazladır.

ÖA3: Arkadaşın dedi ki sana 1 daha çok azalacak dedi. Yine birim zamanda oluşan miktar daha fazla azalınca ne olacak oraya daha az gidecek deme? Sence onun ki yanlış mı? Peki sen doğru dedin ona. Ona katıldın mı şu an yani?"

ÖA3 kodlu kimya öğretmen adayının, "Argüman Sürecini Yansıtma"ya yönelik herhangi bir eylemde bulunmadığı yani öğrencilere argümantasyona dayalı gerçekleştirilen bu dersler sonucunda nasıl delil sunduklarını ve fikirlerini nasıl savduklarını irdeletici sorular sormadığı belirlenmiştir.

4.2.7.4 ÖA4 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştiği Derslerinin İkinci Gözlem Formuna Göre Analizi

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiği derslerin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4.18: ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçları

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>		
		<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>
Konuşma ve dinleme	Tartışmaya teşvik eder	*		*
	Dinlemeye teşvik eder		*	
Argümanın tanımını bilme	Argümanı tanımlar	*		
	Argümanı örneklendirir	*	*	*
Taraf Olma	Fikirleri teşvik eder			
	Taraf olmayı teşvik eder	*		*
	Farklı pozisyonlara değer verir			
Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma	Kanıtı kontrol eder			*
	Kanıt sağlar	*		*
	Gerekçeyi öne çıkarma	*	*	*
	Gerekçe üzerinde durur			*
	Daha başka gerekçeleri de teşvik eder	*		*

<i>Argüman Süreci</i>	<i>Kodlar</i>	<i>Ders</i>		
		<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>
	Şeytanın avukatını oynar			*
Argümanları yapılandırma	Yazılı çalışma veya yazılı çerçeve kullanır/ sunumlar hazırlar/ roller verir	*	*	*
Argümanları değerlendirme	Değerlendirmeye teşvik eder	*		*
	Argümanları değerlendirir/ Süreç-kanıt kullanımı	*		
	Argümanları değerlendirir/ İçerik- kanıtın yapısı	*		
Karşıt argüman oluşturma/tartışma	Karşıt argümanı önceden tahmin etmeyi cesaretlendirir		*	
	Tartışmaya teşvik eder (rol oynama ile)			
Argüman sürecini yansıtma	Yansıtmayı teşvik eder			
	Fikir değişimi hakkında soru sorar			

Tablo 4.18'deki veriler incelendiğinde, ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının, tüm derslerinde “*Konuşma ve Dinleme*” sürecine yönelik teşviklerde bulunduğu gözlemlenmiştir. Öğretmen adayı ilk ve son dersinde öğrencilerini tartışmaya, ikinci dersinde dinlemeleri yönünde teşvik ettiği görülmektedir. Son dersinde gerçekleşen aşağıdaki diyalogda, öğretmen adayının öğrencilerini nasıl konuşmaya ve fikirlerini açıklamaya teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir:

“ÖA4: Siz ne diyorsunuz?”

Öğrenci 1: Yoktur diyoruz da.

Öğrenci 2: Onlar katılıyor da biz katılmıyoruz.

ÖA4: Siz neden katılmıyorsunuz?”

Öğrenci 1: Biz yoktur diyoruz o vardır diyor boşluk.

Öğrenci 2: Boşluk vardır diyoruz.

ÖA4: Arkadaşın yoktur diyor. Sen var mı diyorsun? Sen?”

Öğrenci 2: Yoktur diyor.

ÖA4: Siz yoktur diyorsunuz sen neden vardır diyorsun?”

Öğrenci 2: Şimdi maddeler arasında boşluk vardır çünkü maddeler sürekli içindeki atomlar dolaşır halde yani bunların dolaşması için de boşluğun olması gerekli mesela sınıfı bir madde olarak alırsak, içindeki öğrencileri de atom olarak alırsak, sınıfı doldurduğumuz da sınıfın içindeki öğrenciler dolaşamaz, çok az kısmı dolaşır bu da katı olduğunu gösterir. Maddenin üç hali vardır katı sıvı ve gaz katılar da daha az dolaşım olur çünkü katı kendi şeklini alır yani birde değiştiremesin katıyı durduğu yerde aynen durur, sıvılar bulunduğu kabın şeklini alırlar, gazları zaten koyarsın gazlar en fazla şey olabilen gazlardır bu yüzden de biz boşluk olduğunu sanıyoruz çünkü eğer boşluk olmasaydı maddenin üç hali olmazdı tek hali olurdu.

ÖA4: Peki siz neden boşluk yok diyorsunuz?”

Öğrenci 1: Gündüzalp doğru söylüyor aslında ama biz yoktur diyoruz.

ÖA4: Ama neden? Ama dedik ki kanıt lazım.”

Tablo 4.18'de yer alan verilerden, ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının tüm derslerinde “*Argümanın Tanımını Bilme*” sürecine yönelik davranışlar sergilediği

görülmektedir. ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayı, tüm derslerinde öğrencilerine argümanı anlamalarını ve oluşturmalarını kolaylaştıracak şekilde argümanı örneklendirirken sadece ilk dersinde bir argüman örneği vererek argümanı tanımladığı ve iyi bir argümanın hangi özellikleri sahip olması gerektiğini açıkladığı belirlenmiştir.

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının ilk ve son dersinde, “*Taraf Olma*” sürecine yönelik öğrencilerini teşvik etmeye çalıştığı belirlenmiştir. Öğretmen adayının bu derslerinde, öğrencilerine seçimleri ile ilgili kararlarını vermeleri ve ona göre savunmalarını hazırlamaları gerektiğini belirterek taraflarını belirlemeleri için teşviklerde bulunduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 4.18’de yer alan “*Kanıtla Doğruluğunu Haklı Çıkarma*” süreciyle ilgili veriler incelendiğinde, ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının tüm derslerinde, özellikle ilk ve son dersinde öğrencilerini kendi haklılıklarını savunmaları için teşvikte ettiği görülmektedir. ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının, ilk dersinde öğrencilere delil sağladığı, gerekçeyi öne çıkardığı ve başka gerekçeler sunmalarını sağlayıcı şekilde davranışlar sergilediği son dersinde ise bu sürece yönelik tüm davranışları gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Aşağıdaki örnek alıntılar, öğretmen adayının son dersinde, öğrencileri tartışmaları sırasında nasıl delil sunmaya teşvik ettiğini göstermektedir:

“ÖA4: Hava madde değildir kütlesi ve hacmi yoktur katılmıyoruz maddenin ortak özelliklerinden kütle hacim ortak özelliktir nasıl ispatlarsınız havanın madde olduğunu?
Öğrenci 1: Mesela boş bir balonu koyarız biz kartonun köşesine ve içine hava doldurup buna koyarız ve arasına...
ÖA4: Sadece ezbere gerek yok bakın bu basit bir şey bu şekilde olabilir, tamam.
.....
ÖA4: Çivi paslanması ağırlığını değiştirmez paslı kısmın içindedir. Paslı kısım
Öğrenci 2: Hocam yine de oksijenle bağlanacak. Bu sefer pas oluşacak. Biraz ağırlaşacak.
ÖA4: Bana o tepkimeleri yazar mısın? Ne oluyor mesela...”

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının, tüm derslerinde “*Argüman Yapılandırma*” sürecine yönelik öğrencilerine sunumlar hazırladığı, ikinci dersinde ise argümanlarını yapılandırmaları için “*Argümanın İçeriği*” isimli bir argüman yazma şablonu verdiği gözlemlenmiştir.

Tablo 4.18’e bakıldığında, ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının ilk ve son dersinde “*Argüman Değerlendirme*” sürecini gerçekleştirmek için teşviklerde

bulunduğu görülmektedir. Öğretmen adayının ilk dersinde, öğrencilerinden hem kendi hazırladığı argüman örneğini hem de sınıfta tartışmalar sırasında ortaya çıkan argümanları bileşenleri içermesi ve bunların uygunluğunu değerlendirmelerini isteyerek onların argümanları içerik ve süreç açısından değerlendirmelerini sağlamaya çalıştığı belirlenmiştir.

Tablo 4.18’den öğretmen adayının iki teorisinin tartışıldığı ikinci dersinde “*Karşıt Argüman oluşturma/Tartışma*” sürecine yönelik öğrencilerini karşıt argüman oluşturmaları yönünde cesaretlendirdiği görülmektedir. ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayı, öğrencilerini aşağıdaki şekilde karşıt argüman oluşturmaya teşvik ettiği gözlemlenmiştir:

“ÖA4:Karşı argümanlar onu güzel yapılandırın hani az önceki örnekte vardı ya ali ile babası tartıştı ama babası kazandı hani ali de karşı bir şeyler sundu ama baba birinci oldu değil mi orada, burada da mesela siz teori biri desteklersiniz ama diğer grupta teori ikiyi destekleyebilirdi sizler karşı argüman için böyle bir argüman var olabilir ama biz onu da bu şekilde alt edebiliriz, böyle savunuruz kendimizi diyeceksiniz tamam mı?”

ÖA4 kodlu kimya öğretmen adayının derslerinin ikinci gözlem formuna göre analiz sonuçlarına göre, öğretmen adayının “*Argüman sürecini yansıtmaya*”ya yönelik herhangi bir davranışta bulunmadığı belirlenmiştir.

4.3 Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin Ortaöğretim Öğrencilerinin Tartışma Eğilimine Etkisi

Bu bölümde, birinci ve asıl çalışmada yer alan kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya derslerine katılan ortaöğretim öğrencilerine uygulanan tartışmacı anketine ait analiz sonuçları sunulmuştur.

Argümantasyona dayalı kimya derslerinin, öğrencilerin tartışmaya olan isteklerini etkileyip etkilemediğini öğrenmek için yapılan tartışmacı anketinden alınan toplam puanlar üzerinden “İlişkili örneklem için t-testi” (paired sample t-test) analizinin sonuçları Tablo 4.19’da sunulmuştur.

Tablo 4.19: İlişkili örneklemeler için t-testi analizinin sonuçları

<i>Birinci Çalışma</i>	<i>N</i>	<i>Ort. (X)</i>	<i>Standart Sapma</i>	<i>s.d.</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Ders Öncesi	93	67,11	11,762			
Ders Sonrası	93	73,69	11,090	92	5,784	0,000
<i>İkinci Çalışma</i>						
Ders Öncesi	87	71,66	11,32			
Ders Sonrası	87	75,70	11,35	86	4,342	0,000

Bu sonuçlara göre, öğrencilerin argümantasyona dayalı ders anlatımı öncesi tartışma eğilimleri ile ders anlatımı sonrası tartışma eğilimlerine ilişkin ölçümlere ait ortalamalar arasındaki fark, 0,05 ve 0,01 anlamlılık düzeylerinde önemlidir ($t(92)=5,784$, $p=0,000$). Öğrencilerin birinci çalışmada, argümantasyona dayalı kimya derslerinden önce ortalama değerleri 67,11 iken derslerden sonra bu ortalama değer 73,69'a yükselmiştir. Oluşan bu puan farkı, kimya öğretmenlerinin ve kimya öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdikleri derslerin öğrencilerin tartışma isteklerini arttırdığını ve tartışma eğilimlerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Benzer şekilde, ikinci çalışmada yer alan öğrencilerin, argümantasyona dayalı ders anlatımı öncesi tartışma eğilimleri ortalamaları 71,66 iken ders anlatımı sonrası tartışma eğilimi ortalamaları 75,70'e ulaşmıştır. İki ortalama arasındaki fark 0,05 ve 0,01 anlamlılık düzeylerinde önemlidir ($t(86)=4,342$, $p=0,000$). Bu durum, argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirilen derslerin bu öğrencilerinde tartışma eğilimlerini istatistiksel olarak 0,001 düzeyinde anlamlı bir şekilde arttırdığını göstermektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının, kimya derslerinde, argümantasyona dayalı bir öğrenme ortamını nasıl sağladıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarına argümantasyona dayalı derslerin nasıl gerçekleştirildiğini öğretmek ve uygulamalarla argümantasyona dayalı ders işleyişini ne derece uygulayabildiklerini belirlemek amacıyla dokuz hafta süren bir workshop programı gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların workshop programını tamamlamasından sonra, argümantasyona dayalı kimya dersleri planlamaları, hazırlamaları ve gerçekleştirmeleri sağlanarak bu derslerle ilgili öğrenme ortamlarını nasıl sağladıkları incelenmeye çalışılmıştır. Bu hedefle, gerçekleştirilen durum çalışmalarından elde edilen bulguların incelenmesiyle, katılımcıların argümantasyona dayalı kimya dersleri ile ilgili deneyimleri, bu dersleri gerçekleştirme yeterlilikleri, hazırladıkları materyaller ve derslere katılan ortaöğretim öğrencilerinin argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarıyla ilgili algıları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle, sonuçlar bölümü bu hedefler doğrultusunda belli başlıklar altında verilecektir.

5.1 Katılımcıların Argümantasyona Dayalı Kimya Dersleriyle İlgili Deneyimleri

Bu bölümde, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarıyla argümantasyona dayalı kimya derslerinin hazırlığı, gerçekleştirilmesi ve gerçekleştirdikten sonra, yaşadıkları deneyimlerle ilgili yapılan görüşmelerin sonuçları verilerek birinci araştırma problemine cevap aranmıştır.

Elde edilen bulgular ışığında, şu sonuçlara ulaşılmıştır. Argümantasyona dayalı kimya derslerinin hazırlık aşamasında, kimya öğretmenlerinin bu derse uygun tarzda çalışma kâğıdı hazırlama, dersi planlama (kurgulama), ders planı hazırlama ve tartışmaya yönelik problem üretme bölümlerine daha fazla zaman harcarken, argümanı biçimlendirmeye yönelik hazırlıklara daha az zaman harcadıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının ise, dersi planlama (kurgulama), tartışmaya

yönelik problem üretme ve argüman biçimlendirmeye daha fazla zaman ayırırken, çalışma kâğıdı ve ders planı hazırlamayı daha az zaman ayırdıkları belirlenmiştir. Argümantasyona dayalı dersin gerçekleştirilmesi aşamasında, katılımcıların deneyimlerinin alan bilgisi açısından yeterli olmaları dışında, ders planını uygulama, zaman, tartışmaları yönetme, argüman sürdürmede uygun soru bulma, karşıt argüman oluşturma, argümanı toplama bölümlerinde benzerlikler gösterdikleri belirlenmiştir. Kimya öğretmenlerinin en çok ders planını uygulama ve tartışmaları yönetmede; öğretmen adaylarının tartışmaları yönetme, argüman sürdürmeye yönelik uygun soru bulma ve argümanı toplama kategorilerinde sorun yaşadıkları belirlenmiştir.

Öğretmenlerin dersleri gerçekleştirme aşamalarında yaşadıkları sorunları, öncelikle bu zamana kadar geleneksel tarzda olan sınıf ortamlarını ve tartışmalarını değiştirmekte zorlanmalarına bağlanabilir. Öğretmenlerin genel bir sınıf tartışmasında, önce bir soru sorarak tartışmayı başlattığı, daha sonra bir öğrencinin soruyu yanıtladığı ve öğretmenin öğrenci-öğrenci etkileşiminin en az olduğu durumda öğrencinin verdiği yanıtı değerlendirerek soru-cevap-değerlendirme (SCD) şeklinde bu süreci gerçekleştirdiği bazı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Lemke, 1990: akt: Kaya ve Kılıç, 2010). Fen sınıflarındaki tartışmanın bu geleneksel deseni, öğretmene konuyu, konuşmanın yönünü, ne tür katılımların kurallara uygun olduğunu kontrol etme ve konuşmaya katılan öğrenciyi seçme gücü verir (Lemke, 1990, akt: McKneill ve Pimentel, 2010). Böylece fen sınıflarındaki tartışma, öğretmenin konuşmasının baskın olduğu bir ortamda gerçekleşir (Crawford, 2005). Dolayısıyla yıllardır derslerini geleneksel bir tarzda gerçekleştiren öğretmenlerden tek yönlü, kendilerinin otorite ve merkezde olduğu sınıf ortamlarını değiştirmekte zorlanmaları beklenebilir.

Kimya öğretmenlerinin yaşadığı problemlerin bir diğer nedeni, genel olarak derslerinde, çok fazla materyal hazırlamamaları olabilir. Workshop programı süresince, katılımcılara tartışmayı sağlayıcı aktivitelerle ilgili hem örnek çalışma kâğıtları gösterilmiş hem de farklı konularda aktivite ve çalışma kâğıtları hazırlamaları sağlanmıştır. Martin ve Hand, (2009)'in de belirttiği gibi, deneyimli öğretmenler yılların verdiği deneyimle belirli pedagojik stratejiler geliştirmişlerdir ve bu stratejiler kökleşmiştir. Bu nedenle, öğretmenlerin bu zamana kadar geliştirdikleri

stratejileri değiştirmeleri ve bu değişiklikleri sürdürmeleri için zamana ihtiyaçları olması beklenir.

Öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı derslerin hazırlığı ve gerçekleştirilmesi aşamasında yaşadıkları problemlerin nedeni, öncelikle öğretmenlik deneyimlerinin eksikliğine bağlanabilir. Bu deneyim eksikliği nedeniyle, workshop programında öğrenilen teorik bilgilerin gerçek fen sınıflarında uygulanmasını zorlaştırdığı düşünülebilir. Öğretmen adaylarının yaşadığı problemlerin bir diğer kaynağı olarak, hem alan bilgilerindeki eksikliklere hem de alan ğretimi bilgilerinin yeterince gelişmemiş olması olabilir. Shulman (1986) alan ğretimi bilgisini, öğretmenin eğitim bilgisinin konu alanı bilgisine dönüşümü olarak tanımlayarak, alan ğretimi bilgisinin “bir öğretmenin, öğrencilere belirli bir içeriği anlamlandırmalarını sağlayacak şekilde nasıl öğreteceği hakkında sahip oldukları bir bilgi çeşidi” olduğunu belirtmiştir (Shulman, 1987). Bu bilgi çeşidi hem alan bilgisi hem de pedagojik bilgiyi kapsadığından, öncelikle bu iki bilgi türünün öğretmende iyi oturmuş olması gereklidir. Daha sonrada ğretmen bu her iki bilgiyi birbirine kaynaştırarak, bir konunun ğretimi için gerekli en iyi yolu geliştirecektir. Bu konuda yapılan çalışmalar, öğretmenlerin bu tür bir bilgi birikiminin zamana bağlı olarak geliştiğini ve bu gelişimin hiçbir zaman tamamlanmayarak sürekli gelişmeye devam ettiğini ifade etmişlerdir (Veal, 1998). Bu açıdan bakıldığında, ğretmen adaylarının yeni öğrendikleri argümantasyon yöntemini, hemen uygulamalarının kolay olmayacağı ve zaman alacağı açıktır. Diğer taraftan yeterli alan bilgisine sahip olmak, tartişmaya yönelik problem üretmede, argümanı sürdürmeye yönelik uygun sorular sormada ve öğrencilere bilimsel bilginin nasıl sorgulandığını yaşatarak anlamalarını sağlamada olmazsa olmaz bir öneme sahiptir. Treagust (2007) alışmasında, tartişmayı yöneten öğretmenlerin yeterli alan bilgisine sahip olmasının önemini vurgulayarak, öğretmenin sınıfta sorduğu soruların sınıf tartişmasının miktarını doğrudan etkilediğini ve fen sınıfında oluşan konuşmanın kalitesini ve miktarını geliştirmek için daha yüksek seviyede soru sorulması gerektiğini göstermiştir (Martin ve Hand, 2009). Martin ve Hand (2009), ğretmenin soru sorma stratejisinin sınıf tartişmasında ğrenci katılımını ve konuşmasını arttırdığını belirlemişlerdir. Öğretmen adaylarının ders planı ve çalışma kâğıdı hazırlamada herhangi bir problem yaşamadıkları belirlenmiştir. Bu durum ğretmen adaylarının

lisans eğitimleri sırasında aldıkları derslerinde, sıklıkla bu materyalleri ve ders planı hazırlamalarına bağlanabilir.

Bu sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir. Her şeyden önce kimya derslerinin argümantasyona dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin bilimsel bilgiyi doğru şekilde sorgulayarak öğrenmelerine olan önemli katkısı nedeniyle, öğretmen adaylarına eğitimleri sırasında bu yöntemin öğretilmesi ve derslerde kullanıma yönelik uygulamalar yaptırılması gerekmektedir. Ancak bu çalışmada görüldüğü gibi, öğretmen adayları özellikle mesleki deneyimlerinin ve alan eğitimi bilgilerinin yetersizliği nedeniyle sorunlar yaşamaktadırlar. Öğretmenin alan eğitimi bilgisi sürece dayalı olup, mesleki deneyimle artmaktadır. Bu nedenle öğretmen adaylarının bir anda bu konuda uzman olmaları beklenemez. Ancak, bu konuda öğretmen yetiştirme programlarında bir dersin bulunması, bir dönem boyunca, sınıf içi uygulamalarla argümantasyona dayalı derslerin yürütülmesi konusunda hem teorik hem uygulama boyutunda deneyime sahip olmaları sağlanabilir. Daha sonrada kendilerinden, öğretmenlik uygulamalarında, bu tür yöntemi kullanmaları istenebilir. Bu çalışmanın sonuçları kısmında da açıklandığı gibi, doğal olarak argümantasyona dayalı derslerin yürütülmesinde öğrenci katılımı son derece önemli olup, özellikle öğrencilerin bu yöntemi bilmeleri ve bu tartışmaları nasıl yürüteceklerini öğrenmiş olmaları gerekmektedir. Bu noktada, ortaöğretimin özellikle üniversiteye hazırlık odaklı olması, kimya öğretim programının çok fazla konu içermesi, öğretmenlerin bu konuları yetiştirmeye yönelik endişeleri, bu yaklaşımın uygulanmasını olumsuz olarak etkilemektedir. Ancak günümüzde fen derslerinden beklenen önemli bir amacın, öğrencilerin Fen okuryazarı olmaları, Fen'e yönelik bilgilerini günlük hayata uyarlamalarının istenmesi ve programlarında bu şekilde güncellenmesi nedeniyle, eğitim sisteminde bu yönde köklü değişiklikleri gerektirmektedir. Bu noktada ulusal düzeyde kararlar alınıp, üniversiteye giriş buna göre düzenlense de, meslekteki öğretmenleri eğitmedikten sonra bu işin yürütülmesi mümkün görülmemektedir. Gerçekleştirilen workshop programının sonuçlarından da görüldüğü gibi, bu işin öğretmenlere öğretilmesi ve benimsetilmesi çok kolay değildir. Bu çalışmadakine benzer workshop programları, uygulamaya ayrılan zamanın biraz daha genişletilerek gerçekleştirilmesi ile sağlanabilir. Çalışmanın sonuçlarında da görüldüğü gibi, öğretmenler özellikle materyal hazırlama konusunda zorlanmaktadırlar. Bu açıdan bakıldığında, öğretmenlere bu tür argümantasyona dayalı bir workshop

uygulamasından önce, farklı materyalleri hazırlama ve uygulamalarına yönelik farklı hizmet içi eğitim kurslarının açılması ve bu kurslarda çeşitli materyalleri hazırlama ve uygulamayı öğrenmelerinden sonra, bir workshop programına katılmalarının sağlanması önerilebilir. Bütün bunların gerçekleştirilmesinde, bu kursların yürütülmesinde üniversitede konu uzmanı öğretim üyelerinden yardım alınması, Milli Eğitim –Üniversite işbirliğinin sağlanması önemlidir.

5.2 Katılımcıların Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinde Hazırladıkları Materyallerin İncelenmesi

Bu bölümde, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirmek için hazırladıkları argüman başlatıcı aktivitelerin yapı ve içerik olarak uygunluğu ile ilgili analiz sonuçları verilerek ikinci araştırma problemine cevap aranmıştır.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının hazırladıkları aktivitelerin yapılarının incelenmesi sonucunda; “İfadeler Tablosu (7)” ve “Yarışan Teoriler-Kanıt ve Fikirler (4)” yapılarını en çok tercih ettikleri, “Kavram Haritası (1)” ve “Çalışma Yaprağı (1)” şeklinde olan yapıları ise daha az tercih ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının “İfadeler Tablosu”nu seçmesinin bir nedeni, konu hakkında tartışmak için ifadeler seçmenin kolay gelmesi diğer nedeni ise öğrencilere ifadelere kendi kanıtlarını yazama fırsatı vermesi olabilir. Katılımcılarla yapılan görüşmelerde, “Yarışan Teoriler-Kanıt ve Fikirler” yapısının hepsi tarafından beğenildiği ve bu yapının ikinci sırada tercih edildiği belirlenmiştir.

Yapıyla ilgili, katılımcıların “öğrenciye hem bilgiyi hatırlatıcı hem de öğretici”, “teorileri karşılaştırarak öğrencilerin karıştırdığı kavram/bilgileri ortaya çıkarıyor” ve “üst düzey düşünme becerileri gerektiriyor” şeklinde yorumlarından, yapıyı argümantasyonun doğasına uygun buldukları için seçtiklerinin çıkarılabilir. Yarışan teoriler yapısı, öğrencilerin her bir kanıtı düşünmelerini, rolünü ve önemini değerlendirmelerini gerektirir (Simon ve Richardson, 2009). Öğrenciler bir durum hakkında birkaç olası durumu gördüğünde, farklı olasılıkları düşünme ihtiyacı hissederler, kanıtı desteklemeye çalışırlar ve daha kabul edilebilir olan olasılığı savunurlar. Sadece bir bakış açısı olduğunda, bunu tartışmak için belirgin bir sebep

yoktur. Bu nedenle, tek bir olasılıktan ziyade birçok alternatif bakış açısını sunan öğrenme ve öğretme stratejileri, üretici konuşma ve tartışmaların daha çok olmasını sağlayabilir. Öğrenciler alternatifleri düşünmek zorunda kaldıklarında, bilimsel bir kavramı anlamaya başlar ve kendi teorilerini ortaya koyarlar (Keogh ve Naylor, 2007).

Tahmin et –Gözle- Açıkla (TGA) yapısı katılımcıların tercih ettiği bir diğer yapıdır. Bu yapıda, öğrencilerin bir deneyin sonucu ile ilgili farklı tahminler yapması, bunları savunmaya çalışması ve gözlemlerine göre fikirlerini değiştirmesi veya desteklemesi gerekir (Simon ve Richardson, 2009). Yapının öğrencilerin deneyde gerçekleşen gözlemlerine bağlı olarak tahminler yapması ve bunları savunmayı teşvik edici olması, her iki grubun kimya dersi için bu yapıyı tercih etmesinin nedeni olabilir. Yapılardan en az "Kavram haritası"nın tercih edilmesinin nedeni, argümantasyona dayalı kimya derslerinin gerçekleştirilmesinden sonra, öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan ikili görüşmelerde belirtildiği gibi, kavram haritasının hazırlanma sürecinin bu konuda deneyimi olmayan öğrenciler için zor ve zaman alıcı olması şeklinde düşünülebilir.

Hazırlanan materyallerin içerik ile ilgili analiz sonuçlarına bakıldığında, katılımcıların genelde TGA, yarışan teoriler ve ifadeler tablosu yapılarını kimyaya uygun içerikte hazırladıkları; Yarışan teoriler-fikirler ve kanıtlar yapısını hazırlarken özellikle alanyazın da belirlenen yanlış kavrama ifadelerinden yararlanarak kanıt ifadeleri seçtikleri, kavram haritasının hazırlanırken konuya uygun kavramların seçiminde problem yaşadıkları belirlenmiştir. Ayrıca İfadeler dizini/ bir argüman oluşturma yapısıyla birlikte öğrencilere argüman yazma şablonu vererek argüman yazmayı öğrenmelerini hedefledikleri ve hazırlanan bazı yapıların içeriğinin kimyaya uygun olsa bile öğrencilerin üst düzey argümantasyon becerilerini geliştirmeye yönelik olmadığını düşündükleri ileri sürülebilir.

Bu çalışma sonucunda, hazırlanan materyallerin uygun içerikte hazırlanmaması ile ilgili iki neden belirlenmiştir. Biri özellikle öğretmen adaylarının yaşadığı *yetersiz alan bilgisidir*. Öğretmen adaylarının yetersiz alan bilgilerinin, öğrencilerin tartışmasını, kanıt ve gerekçe sunmasını, bilgiyi sorgulamasını ve iyi bir argüman oluşturmasını sağlayıcı içerikte materyal hazırlamalarına engel olduğu düşünülebilir. Scholtz, Braund, Hodges, Koopman, ve Lubben, (2008) öğretmenin

alan bilgisindeki yeterliliğinin argümantasyonun fen sınıflarında doğru bir şekilde yapılandırılmasında önemli bir etken olduğunu belirtirken, Koslowski (1996) çoğu öğretmenin dar bir alan bilgisine sahip olduğunu, materyal geliştirme ile uğraştıkça alan bilgilerinin geliştirebileceklerini vurgulamıştır (Simon ve Richardson, 2009). İkinci neden ise *öğretmenlere materyal geliştirme sürecinin zor gelmesidir*. Öğretmenler genellikle derslerini geleneksel bir tarzda sunuş yolu stratejisine göre gerçekleştirip ders planı ve üniversite sınavına yönelik soru testleri dışında materyal hazırlamamaktadırlar. Katılımcılara workshop programı süresince, tartışmayı sağlayıcı aktivitelerle ilgili hem örnek çalışma kâğıtları gösterilmiş hem de kendilerinin farklı konularda aktivite ve çalışma kâğıtları hazırlamaları sağlanmıştır. Ancak öğretmenler yılların verdiği deneyimle belirli kalıplaşmış pedagojik stratejiler geliştirmişlerdir (Martin ve Hand, 2009). Bu nedenle, öğretmenlerin bu zamana kadar geliştirdikleri stratejileri değiştirmeleri ve bu değişiklikleri sürdürmeleri için zamana ihtiyaçları olduğu açıktır.

Elde edilen bu sonuçlar ışığında, şu önerilerde bulunulabilir. Konu ile ilgili belirlenen problemlerin üzerinde düşünülerek daha kapsamlı ve yeniden düzenlenmiş workshop programları gerçekleştirilebilir. Bu workshop programlarında, katılımcıların konu alanı ile ilgili çok sayıda ve farklı türde materyal hazırlamaları; materyal hazırlığında öğrencilerin bilgi düzeylerini dikkate almaları; bireysel olarak argümantasyona dayalı dersler hazırlamaları ve uygulamaları; uygulama ile materyallerle ilgili yansıtıcı grup tartışmaları yapmaları bu tür problemlerin yaşanmasına engel olabilir. Yine bu tarz çalışmaların, belli bir süre yerine öğretmenlerin daha çok materyal hazırlamasını ve uygulamasını sağlayıcı uzun bir süreçte gerçekleştirilmesi iyi sonuçlar alınmasını sağlayabilir. Ancak unutulmamalıdır ki, workshop programının verilmesi gerekliliğini önersek de, durum çalışmalarının doğası gereği, bu tarz çalışmaların başarısı kişiden kişiye değişmekte ve kişisel özellikler daha ön plana çıkmaktadır. Workshoplarla, kurgulanmış bilgi sunulabilir ancak sınıf ortamındaki öğretim kişiseldir ve çok boyutludur. Öğretmen ve öğrenci gibi boyutları vardır. Her öğretmen aldığı aynı şekilde yansıtamaz (Ekiz, 2006).

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının derslerini argümantasyona uygun bir şekilde geliştirebilmeleri için tartışmayı, fikir üretmeyi, fikir paylaşımını ve

daha ileri düzeyde düşünmeyi sağlayıcı materyallerin hazırlanması gereklidir. Bu tarz materyallerin hazırlanması ve uygulanması için, her şeyden önce argümantasyonun ve uygulamalarının çok iyi anlaşılması gerekir. Bu açıdan bakıldığında, argümantasyona dayalı dersleri gerçekleştirecek öğretmenler için iki önemli durum ortaya çıkmaktadır. Bunlardan ilki *alan öğretimi bilgisi* ikincisi ise *konu alanı bilgisidir*. Program materyalleri, değişimi başlatma ve sürdürmede önemli bir rol oynamaktadır çünkü onlar gerçek bir değişimin başlıca fikirlerini içeren, yansıtan ve gösteren somut materyallerdir (Powell ve Anderson, 2002; akt: Simon, Erduran, ve Osborne, 2006). Bu nedenle, öğretmen merkezli, tek yönlü konuşmalarla öğrencilerin pasif kaldığı bir ortamdan çok yönlü diyalojik konuşmaların ve aktif öğrencilerin bulunduğu sınıf ortamları için içeriğe ve yönteme uygun materyallerin hazırlanması çok önemlidir.

5.3 Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerine Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Argümantasyon Süreci İle İlgili Algıları

Bu bölümde, argümantasyona dayalı kimya derslerine katılan ortaöğretim öğrencilerinin bu derslerle ilgili görüşlerini öğrenmek amacıyla uygulanan “*Görüş Anketi*” ile argümantasyona dayalı dersler sonrasında tartışma eğilimlerinde değişiklik olup olmadığını öğrenmek için kullanılan “*Tartışma Anketinin*” analiz sonuçları verilerek üçüncü ve dördüncü araştırma problemlerine cevap aranmıştır.

Öğrencilere uygulanan tartışma anketinin istatistiksel analizleri sonucunda, her iki grupta yer alan öğrencilerin tartışma eğilimleri arasında argümantasyona dayalı ders öncesi ve sonrası anlamlı farklılıklar olduğu ve tartışma eğilimlerinin arttığı belirlenmiştir. Bu sonuç, argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının öğrencilerin tartışmalara aktif bir şekilde katılımlarını sağladığını ve kendilerine güvenerek tartışma eğilimlerinin arttığını göstermektedir. Tsaparlis, Hartzavalos, ve Nakiboğlu, (2013) belirttikleri gibi, tartışma eğilimleri artan öğrencilerin hem fen okuryazarlıkları hem de vatandaşlıkla ilgili bilimsel okuryazarlıkları artacaktır. Benzer bulgular, Aydeniz, Pabuccu, Çetin, ve Kaya, (2012); Kaya, (2005); Kaya ve Kılıç, (2008); Kaya, Erduran, ve Çetin, (2010) tarafından da belirlenmiştir.

Öğrencilerin katıldıkları argümantasyona dayalı kimya dersleri ile ilgili görüş anketine göre, öğrencilerin argümantasyona dayalı kimya derslerini “tartışma”, “bileşen”, “bilgi”, “materyal”, “duyuşsal alan”, “öğrenme ortamı” ve “konu alanı (kimya)” başlıklarında yer alan kategorilerde niteledikleri belirlenmiştir. Bu başlıklar altında toplanan görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin düşüncelerinde argümantasyonun doğasını ve argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının özelliklerini yansıttıkları görülmüştür. Öğrencilerin “*Tartışma*” ve “*Bileşen*” kategorisi altında düşüncelerinde argümantasyonu, farklı fikirlerde olan insanların iddialarını kanıta dayalı savunarak tartışması sırasında, birbirlerini ikna ederek, yanlış fikirleri çürüterek herkes tarafından onaylanan, doğru argümanı oluşturma süreci olarak algıladıkları görülmektedir. Bu sonuç, fen eğitiminde argümantasyon süreci ile ilgili yapılan tanımlarla uyushmaktadır. Örneğin, Toulmin, (1958) bilimsel argümantasyonu, belirli iddiaların doğruluğu ile ilgili diğer insanları ikna etmek için kanıt, gerekçe ve destekleyicileri kullanma süreci olarak tarif etmiştir.

Öğrencilerin “*Bilgi*” kategorisi altında toplanan görüşlerinde argümantasyona dayalı dersler sayesinde, bilginin sorgulandığını böylece kalıcı olduğunu, bilginin değerlendirildiğini böylece var olan yanlış bilgilerin ortaya çıkarılmasının sağlandığını ve beyin fırtınası yaparak grup çalışmasıyla bilginin paylaşıldığını düşündükleri belirlenmiştir. Bu görüşler, öğrencilerin fen sınıfında bilginin nasıl yapılandırıldığına dair anlayışlarının geliştiğini göstermektedir. Öğrencilerin bilgi iddialarının, fen sınıfında nasıl yapılandırıldığı hakkında fikirleri veya inanışlarını bu uygulamalara katılım yeteneklerini etkilediği Sandoval, (2003) tarafından da belirtilmiştir.

Fen sınıflarında argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının oluşturulması, öğrencilerin fen bilimlerinin sadece kavramlar ve olaylardan ibaret olmadığını; aynı zamanda düşünme ve muhakemenin bilimsel yollarını kapsadığını (Lehrer ve Schauble, 2006; akt: McKneill, 2011), ayrıca fen bilimlerinde bilgi iddialarının oluşturulmasının bilim adamlarının delil kullanarak, iddiaları savunduğu ve tartıştığı argümantasyon sayesinde oluşabileceğini (Driver, Newton, ve Osborne, 2000) anlamalarını sağlayacaktır. “Bilgi” kavramı ile ilgili sonuçlar, argümantasyonun fen sınıflarında uygulanması üzerine yapılmış çalışmaların bulgularıyla benzerlik göstermekte ve argümantasyonun doğasında var olan özellikleri ortaya

çıkarmaktadır. Bazı çalışmalarda, argümantasyona dayalı öğrenme ortamları sayesinde, öğrencilerin bilimsel bilgi elde etme anlayışlarının geliştiği, bilgilerinin kalıcılığının arttığı, yanlış kavramalarının farkına vardıkları, farklı düşünceleri ele alıp değerlendirdikleri ve sonrasında da yeni bir düşünceyi destekleyip kabul ettikleri belirlenmiştir (Aufschnaiter, Osborne, Erduran, ve Simon, 2008; Aydeniz, Pabuçcu, Çetin, ve Kaya, 2012; Cross, Taasobshirazi, Hendricks, ve Hickey, 2008; Kaya, Erduran, ve Çetin, 2010; Köseoğlu, Tümay, ve Akben, 2007; Munford ve Zembal-Saul, 2002; Uluçmar Sağır, 2008; Özkara, 2011; Ruiz Ortega, Tamayo Alzate, ve Marquez, 2011). Argümantasyon, öğrencilerin önceden var olan fikirlerinin sosyal bir içerikte detaylarına inilmesini sağlayan, öğrencilere fikirlerinin doğruluğu ve mantıklı olup olmadığını arkadaşlarıyla değerlendirme fırsatı veren ve dönütler sağlayan bir içerik sunmaktadır (Aydeniz, Pabuccu, Çetin, ve Kaya, 2012). Bu çalışmada gerçekleştirilen derslere katılan öğrencilerin, argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının, bilgiyi değerlendirme ve yanlışlarının farkına vararak düzeltme imkânı veren yapısını algılandıkları görülmektedir.

Öğrencilerin argümantasyona dayalı öğrenme ortamıyla ilgili görüşlerinin analizinden ortaya çıkan bir diğer sonuç, derslerde kullanılan materyallerle ilgilidir. Öğrencilerin kullanılan “*Materyaller ve içeriğinin*”, argüman kavramının anlaşılmasını sağladığını, düşündürmeye yönelik olup yorum yeteneğini geliştirdiğini ve derse karşı ilgiyi arttırdığını düşündükleri belirlenmiştir. Kaya, Doğan, ve Kılıç, (2005); Küçük, Schallies, ve Balım, (2011) ve Aydeniz, Pabuçcu, Çetin, ve Kaya, (2012) çalışmalarında benzer sonuca ulaşılmışlardır. Görüldüğü gibi, argümantasyona dayalı öğrenme ortamları için içeriğe ve yönetime uygun bir şekilde hazırlanan materyaller, öğrencilerin argümanın nasıl yapılandırılacağını anlamalarını ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayacaktır. Argüman geliştirme etkinlikleri ile, öğrencilerin, bilimi bilginin araştırılıp, sorgulandığı ve gözden geçirildiği devamlı bir süreç olarak algılamaları sağlanabilecektir (Shin ve McGee (2003); akt: Gürel, 2008). Bu tür aktivitelerin iyi bir şekilde planlanması ve materyallerin hazırlanması sonucunda, öğrencilerin düşünme, tartışma ve araştırma becerileri kolaylıkla gelişebilecektir. Böylece hedeflenen öğrenci seviyesine ulaşılabilir ve Jimenez-Aleixandre ve Erduran, (2008), Scholtz, Braund, Hodges, Koopman, ve Lubben, (2008) ve Tsaparlis, Hartzavalos, ve Nakiboğlu'nun, (2013) belirttiği şekilde öğrenciler eleştirel düşünerek fen okuryazarı olabilecektir.

Öğretmenlerin, öğrencilerin bir fen okuryazarı olarak üretici bir şekilde derse katılmalarını sağlaması ve öğretmene bağımlı olmadan özgürce bilim yapmaları için bu tarz öğrenme ortamlarına uygun stratejiler geliştirmeleri gerekir. Üretici konuşma için fırsatlar sağlayan öğrenme ve öğretme stratejileri, öğrencileri pozitif yönde etkileyecek ve daha fazla derse katılmalarını sağlayacaktır. Bu stratejilerden biri, uygun içerikli doğru materyal hazırlamak ve öğrencinin dikkatini çekecek farklı tarzda materyaller hazırlamaktır. Naylor, Keogh ve Goldsworthy (2004), öğrencilerin tartışmalara katılımını arttırmak için bir dizi strateji belirlemişlerdir: kart çeşitleri, kavram karikatürleri, doğru-yanlış ifadeleri, grafik düzenleyiciler ve farklı olan şey gibi. Bu stratejilerden biri veya daha fazlasının genellikle bir dersin başlangıcında, kalanında bir amacın sağlanmasına yardımcı olmak için kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Keogh ve Naylor, (2007), öğretmenlerin bunları kullandıklarında, öğretmenin müdahalesi veya rehberliği olmadan öğrencilerin kendiliğinden motive olduklarını ve konuşmaların kendiliğinden sürdüğünü vurgulamışlardır.

Argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarına katılan öğrencilerin “*Duyuşsal Alan*” kategorisinde toplanan görüşlerinde, öğrencilerin çoğunun bu tarz öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen dersleri zevkli, ilgiyi ve özgüveni arttırıcı olarak düşünürken, bir kısmının ise zaman alıcı ve zor olarak düşündüğü belirlenmiştir. Kingır, Geban, ve Günel, (2011)’de argümantasyona dayalı öğrenme ortamı oluşturdukları çalışmalarında, öğrencilerinin bu tarz dersleri zevkli bulduklarını ve özgüvenlerinin arttığını belirlemişlerdir. Az da olsa, argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarıyla ilgili öğrencilerin zor ve zaman alıcı şeklinde düşünmeleri aslında beklenen bir sonuçtur. Çünkü öğrenciler ilköğretimden bu zamana değin, eğitimlerinde öğretmenin ön planda olduğu, öğrencinin kendi görüşünü söylemekten çekinerek verilen bilgiyi sorgulamadan almaya çalıştığı, zamana karşı bir yarış halinde bilgileri ezberleyerek sınava yönelik çalıştığı ve aktif katılımlarının minimum olduğu bir sınıf ortamında eğitimlerini sürdürmektedirler. Bu nedenle, öğrencinin konuşmasının, araştırma soruşturma yaparak problem hakkında mantıklı muhakemeler yapmasının, belli bir sonuca ulaşmasının ve sonucunu açıklamasının beklendiği argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarına alışkın olmaması doğaldır. Öğrencilerin argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarını zevkli, ilgi çekici ve özgüvenlerinin artmasını sağladığını düşünmelerinin nedeni, bu ortamda derse aktif

bir şekilde katılarak, konuşmaya teşvik edilmeleri ve hem öğretmenin hem de öğrencilerin birbirlerinin fikirlerine önem vermeleri olabilir.

Öğrencilerin fen sınıflarında katıldıkları derslerden zevk almalarını, özgüvenlerinin artmasını ve fen hakkında konuşmalarını teşvik etmek için öğretmenlere bazı önerilerde bulunulabilir. Öğretmenler genelde “benim öğrencilerim derslerde fen hakkında konuşmazlar. Ben onlara fırsat veririm ancak onların söyleyecek herhangi bir şeyleri yoktur” şeklinde konuştukları bilinmektedir (Keogh ve Naylor, 2007). Bu durumun sebeplerinden biri, kendine olan saygıdır. Öğrenciler eğer öz saygıları yoksa ya da kendini beğenmeyi endişe verici bir şey olduğunu düşünürlerse fikirlerini paylaşmayacaklardır. Ya da öğrencilerin önceki deneyimlerinden dolayı fikirleri yanlış olursa konuşmayı tercih etmezler ve sessiz kalırlar. Bu fasit dairenin dışına nasıl çıkabiliriz? Bunu yapmanın bir yolu, tüm öğrencileri fikirlerini toplamak ve fikirlerin hepsinin sınıfa karşı değerli olduğunu gösteren stratejileri kullanmaktır. Alternatif fikirleri sunmak ve ilerletmek için grafik düzenleyiciler, dipnot, açıklama ve çizme gibi stratejiler kullanılabilir (Keogh ve Naylor, 2007). Öğretmen öğrencilerin fikirlerini doğru veya yanlış olarak görmediği ve bu fikirler hakkında yargılamayı ertelediği sürece, bu tip stratejiler öğrencilerin konuşmasını arttıracak ve öz saygı sürdürülmüş olacaktır.

Bazı öğrencilerin, argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarını, zaman alıcı bulması, sınav kaygısı nedeniyle daha fazla konu işlenmesi ve üniversite sınavına yönelik daha çok test sorusu çözme gerekliliğini hissetmelerinden ve zor bulması ise daha önce bahsedildiği gibi öğrencilerin düşünmeye alışkın olmamasından kaynaklanabilir. Çünkü öğrenciler bu süreçte sadece bilimsel bilginin müşterileri değil aynı zamanda bu bilginin üreticileri olurlar (Munford ve Zembal-Saul, 2002). Tartışarak, üretici bir şekilde kavramsal problemler üzerine düşünmeleri ve çözüm bulmaları gerekmektedir ve bu durum onları zorlayabilir. Ayrıca öğretmenler yıllarca kalıplaşmış bir ders anlatımı ile derslerini gerçekleştirmekte farklı strateji, yöntem ve teknik kullanmamaktadırlar. Bu nedenle, öğrenciler öğretmenlerinin geleneksel tarzda işledikleri derslere alışkın olup yeni strateji, yöntem ve tekniklere karşı ön yargılı olarak farklı şekilde öğrenemeyeceklerini düşünmektedirler. Böyle bir durum okul hayatından iş hayatına atılan öğrencilerin, toplumda sabit görüşlü ve farklı bakış açılarına sahip olmayan bireyler haline gelmesine neden olabilir. Böyle bir öğrenme

ortamı ile öğretmenler yeniliğe kapalı, sabit görüşlü, konuşmayan, kendini iyi ifade edemeyen bireylerin yetişmesine sebep olmaktadır. Bu nedenledir ki, Simon ve Johnson, (2008) belirttiği gibi, geleceğin vatandaşları olan öğrencilerin fenedeki tartışmalı durumlar hakkında karar alma sürecine katılabilmesi ve niçin bilimsel dünya görüşüne inandığımızı anlamaları için öğrencilerimizi ve vatandaşlarımızı eğitmeliyiz. Bu tür bir değişikliğin yapılabilmesi için, öncelikle fen öğretiminde öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına, kanıt ve argümanlar üzerine odaklanmalarına ve argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi gerekir. Fen öğretiminde argümantasyonu dâhil etmeye yönelik gerekli değişikliklerin yapılması için de öğretmenlerin daha diyalojik yaklaşımları benimsemesi gerekir (Mortimer ve Scott, 2003; akt: Mork, 2005).

Argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarına katılan çoğu öğrencinin, argümantasyon sürecini derse katılımlarını arttırması, araştırmaya yönelik olması, öğrenci merkezli ve işbirlikçi bir öğrenme ortamı olması nedeniyle beğendikleri bazı öğrencilerin ise düz anlatımın yapılmaması nedeniyle beğenmedikleri belirlenmiştir. Argümantasyona dayalı öğrenme ortamı sağlayan birçok çalışmada, öğrencilerin derse katılımlarının arttığı, daha aktif oldukları, işbirlikçi bir şekilde araştırmalar yapmaktan zevk aldıkları ortaya çıkmıştır (Aydeniz, Pabuçcu, Çetin, ve Kaya, 2012; Kaya, Erduran, ve Çetin, 2010; Keskin, Şengül, ve Samancı, 2010; Martin ve Hand, 2009; Newton, Driver, ve Osborne, 1999). Bu sonuç, öğrencilerin argümantasyon sürecinden yararlandıklarını ve bu sürecin özelliklerini yansıttıklarını göstermektedir. Çünkü argümantasyona ve araştırmaya dayalı sınıfların özellikleri arasında, aktif araştırmalar, diyalojik etkileşimler ve öğrenciler arasındaki işbirlikçi çalışma yer almaktadır. Argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarındaki diyalojik etkileşimler sayesinde, geleneksel sınıf ortamındaki öğrencilerin sadece öğretmene açıklama yapması yerine diğer arkadaşlarıyla etkileşime girerek zengin bir etkileşim ve tartışma ortamı oluşabilecektir.

Ortaöğretim öğrencilerinin argümantasyona dayalı kimya derslerine katılmaları sonucunda elde edilen bir diğer sonuç, bu tarz bir öğrenme ortamının öğrencilerin kimyayı daha kolay, daha zevkli, daha somut, güncel hayatla ilgili ve yoruma dayalı bir bilim olarak görmelerini sağlamasıdır. Bu sonuç, argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının öğrencilerin kimya ile ilgili bakış açılarını değiştirdiğini

göstermektedir. Kaya, Doğan, ve Kılıç, (2005); Köseoğlu, Tümay, ve Akben, (2007); McKneill ve Pimentel (2010), benzer bir sonuç elde ederek, öğrencilerin, iddialar ve kanıtın baskın bir rol oynadığı diyalojik etkileşimin olduğu argümantasyona dayalı derslere katılmalarının onların fen bilimlerine karşı görüşlerini değiştirmeye yardımcı olacağını vurgulamışlardır. Öğrencilerin kimyaya karşı tutumları ile ilgili yapılmış çalışmalarda, kimya biliminin soyut yapısı, programın güncel olmaması, kalabalık sınıflarda öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin uygulanamaması, laboratuvar eksikleri, öğrencilerin kimya dersini sadece üniversite sınavına yönelik olarak öğrenmek istemeleri, kimya bilgilerinin hayatta işlerine yaramayacağı gibi bir düşünceye sahip olmaları, öğretmenlerin ise motivasyon eksikliği ve program yetiştirme sıkıntısıyla hızlı bir şekilde konuları geçerek programı tamamlama yoluna gitmeleri, öğrencilerin kimyayı zor ve sıkıcı olarak düşünmesine ve olumsuz tutumlar geliştirmesine neden olduğu belirlenmiştir (Özden, 2007). Ancak argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarında, sınıf içinde yapılan tartışmalar ile öğrenciler araştırmayı, olayların nedenini sorgulamayı, bilgisini gerekçelerle savunmayı yani bilgiye ulaşma sürecini yaşayarak bilimin nasıl geliştiğini anlayabilecektir. Böyle bir süreç sonunda, ezber ve geçici öğrenmeler yerine anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşebilecektir. Ayrıca yine yapılan grupça yapılan tartışmaların ve tartışmalardan elde edilen sonuçların sunulması sayesinde, öğrenciler sınıf içi etkileşim ve iletişimin artmasıyla kimyaya karşı olumlu tutumlar geliştirebileceklerdir. Böyle sınıf ortamlarının olması, öğrencinin sadece bilimsel anlamda yeterli olmasını değil aynı zamanda kendini iyi ifade edebilen, dinlemeyi de bilen, geleceğin kendine güvenen ve topluma her anlamda önemli ve olumlu katkılar yapabilecek bir vatandaş olmasını sağlayabilecektir.

5.4 Katılımcıların Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerini Gerçekleştirme Yeterlikleri

Bu bölümde, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyon yönteminin öğretilmesine yönelik workshop programına katılmadan önce yaptıkları derslerinin gözlem sonuçları sunulacaktır. Ayrıca katılımcıların workshop programı sonrası, gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya derslerinin “*Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu (ADDGF)*” ve “*Argümantasyon*

Süreçlerinin Kodlanması (ASKF)” isimli gözlem formlarına göre analiz sonuçları verilerek beşinci, altıncı ve yedinci araştırma problemlerine cevap aranmıştır.

Workshop programı öncesi, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri derslerinde strateji, teknik ve yöntem açısından pek bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların hepsinin öğretmenin konuştuğu öğrencilerin dinlediği tek yönlü konuşmaların olduğu ders ortamını tercih ettikleri ve öğrencilerini görüş bildirmeye ve kendi aralarında görüştürmeye onları teşvik etmedikleri belirlenmiştir. Ayrıca derslerinde öğrencileri için herhangi bir aktivite hazırlamadıkları, sadece soru-cevap tekniği ile derslerini gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Bu derslerde, kimya öğretmenlerinin, öğretmen adaylarına göre sınıf yönetiminde ve alan bilgisinde daha iyi oldukları ulaşılan bir diğer sonuçtur. Bu sonuçlar, kimya öğretmenleri ve kimya öğretmen adaylarının derslerini öğrenci merkezli başka bir yöntemden çok, geleneksel tarzda gerçekleştirdiklerini göstermektedir. Ayrıca, kimya öğretmenlerinin zamanla mesleklerinde kazandıklarını deneyimlerinin, öğretmen adaylarına göre sadece alan bilgisi ve sınıf yönetimi açısından daha başarılı olmalarını sağladığı görülmektedir.

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinin iki gözlem formuna göre analizlerinde, birbirine paralel sonuçlar elde edilmiştir. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları, argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirirken, ya bu derslerin belirli bölümlerinde argümanı biçimlendirmiş ya da ayrı bir ders saatinde bunu gerçekleştirmişlerdir. Argümanı biçimlendirmelerinin analizi sonucunda, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının farklı davranışlar sergiledikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının workshop programında öğrendikleri bilgilere ve bu workshopta izledikleri argümantasyona dayalı derslere benzer şekilde argüman biçimlendirdikleri ve derslerini de workshoptakilere benzer şekilde gerçekleştirmeye çalıştıkları görülmüştür. Kimya öğretmenlerin bazılarının ise kendi öğretim stratejilerine göre argümanı biçimlendirdikleri ve argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirdikleri anlaşılmıştır. Ortaya çıkan bu sonuç, öğretmenlerin başkaları tarafından oluşturulan kuramları alıp kendi uygulamalarına aktarmaya çalışmaktansa, uygulamalarında kendi tarzlarını oluşturduklarını (Ekiz, 2006) göstermektedir. Bunun tersine, öğretmen adaylarının workshoplarda izledikleri öğretmenlerin beğendikleri öğretim

stratejilerini ve öğrenciye karşı olan yaklaşımlarını genellikle taklit etmeye çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, kimya öğretmen adaylarının deneyimli kimya öğretmenleri kadar ya kendilerine güvenmedikleri ya da henüz öğrendiklerini sınıf ortamına aktarmada yeterince başarılı olmadıklarını gösterir. Bu durum öğretmenlerin alan eğitimi bilgisiyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Birçok araştırmacının da belirttiği gibi, alan eğitimi bilgisi deneyimle gelişen ve yıllar geçtikçe oturan bir bilgi türüdür (Cochran, DeRuiter, ve King, 1993; Gudmundsdottir, 1995; De Jong, 2000; van Driel ve de Jong, 1999). Ayrıca bu sonuçtan yola çıkarak, öğretmen adaylarının öncelikle lisans eğitimleri sırasında kendilerine ders veren öğretim üyelerinden, öğrenciler için öğretim sürecini anlamlı hale getiren ve bu sürecin sonunda başarılı olanları beğenirlerse, mesleğe başladıklarında özellikle ilk yıllarda onların öğretim strateji ve yöntemlerini örnek alacakları düşünülebilir. Ayrıca öğretmenlik uygulaması derslerinde, birlikte çalıştıkları öğretmenlerin kullandıkları stratejilerden etkilenecekleri açıktır. Bununla ilgili olarak, Nakiboğlu, Karakoç, ve De Jong, (2010) kimya öğretmen adaylarının alan eğitim bilgilerinin gelişimini inceledikleri çalışmada, öğretmen adaylarına her ne kadar öğrenci merkezli stratejiler Özel Öğretim Yöntemi derslerinde öğretilse de öğretmenlik uygulaması sonunda örnek bir ders planı hazırlamaları istendiğinde, geleneksel yönetime göre öğretimin yürütüleceği planlar hazırladıkları görülmüştür. Bu durum, öğretmen yetiştirme programlarında gerçekleştirilen derslerde öğrenci merkezli öğretim yaklaşım, strateji ve yöntemlerin uygulanmasının ve öğrencilere nasıl yaklaşılması gerektiğinin doğru bir şekilde gösterilmesinin, öğretmen adaylarının iyi bir şekilde yetişmesinde ne derece önemli olduğunu göstermektedir.

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının bazı derslerinde argümantasyon yöntemini uygulamada başarılı iken, bazılarında aynı başarıyı gösteremedikleri belirlenmiştir. Özellikle katılımcılar argümanı biçimlendirmede başarılı iken, argümantasyona dayalı kimya derslerinin bazılarında aynı başarıyı gösteremedikleri belirlenmiştir. Bu durumun nedenlerinin ortaya çıkarılması öğretmen ve öğretmen adaylarının, argümantasyona dayalı öğrenme ortamı için yaptıkları hazırlıklar, ders sırasında sergiledikleri davranışlar veya öğrencilerin yeterliliğinin gözden geçirilmesini gerektirir. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinin gözlem formlarına göre analiz sonuçları, kimya öğretmenlerinin hepsinin öğretmen adaylarının bir kısmının, argümantasyona

dayalı kimya dersini iyi bir şekilde planladıklarını, uygun tartışma problemleri hazırladıklarını ve konuya uygun strateji seçimi yaptıklarını göstermiştir. Bu durum çalışmaya katılan kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyon sürecini anladıklarını ve argümantasyon yöntemini kimya dersine uygun bir şekilde planladıklarını göstermektedir. Bazı öğretmen adaylarının, argümantasyon sürecine ve tartışmaya uygun problemler hazırlamada sıkıntı çektikleri tespit edilmiştir. Öğretmen ya da öğretmen adayının tartışmaya yönelik hazırladığı problemlerin yetersizliği, öğrencilerin ilgisini çekmeyerek onların tartışmamasına neden olmuş olabilir. Yapılan ders gözlemlerinde, tartışmaya yönelik problemler yetersiz olduğunda, öğrencilerin ya hiç tartışmayı sadece birkaç şey yazdıkları, ya tartışmadan kolaylıkla cevap budur dedikleri ya da sıkılıp derse hiç katılmadıkları gözlemlenmiştir.

Böyle bir durumun oluşmaması için, öğretmen ya da öğretmen adayının öğrencinin ezberlediği bilgiden daha ileriye gitmesi gerekir. Wood (1998), öğrencilere yetki vererek seçim yapmalarını ve karar almalarını sağlayıcı ortam ve uygulamaların sağlanması gerektiğini önermiştir (Maloney ve Simon, 2006). Öğrencilerin söz sahibi olduklarını, dinleneceklerini ve ciddiye alınacaklarını bilmeye ihtiyaçları vardır. Bu nedenle, fen öğretmenlerinin öğrencilerin farklı bakış açılarını ortaya çıkarmaları ve kanıtın, belli bir bakış açısını değiştirmek için birini ikna etmede nasıl kullanıldığını anlamalarını sağlayıcı aktiviteler kullanmaları gerekir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir yöntem olan argümantasyonda, öğrencilerin merak duygusunun uyandırılması, dikkatinin çekilmesi için bilgisinin az olduğunu düşünmesi ve bilgisinden şüphe duyması sağlanmalıdır. Aksi halde, öğrencilerin ilgileri dağılarak düşünmeyi bırakabilmektedirler. Böyle bir öğrenme ortamında, hazırlanan tartışma problemleri ve sorularla, öğrencilerin büyük bir merakla ve paylaşımcı bir şekilde bilimsel bilgi oluşturma sürecini yaşamalarına izin verilmelidir.

McKneill (2011), öğrencilerin argümanlarının kalitesinin aynı düzeyde ilerleme göstermediğini bu durumun ya öğrencinin fen içeriğini anlamamasına ya da soruların açık olmamasına bağlı olabileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin argümanlarını yapılandırma başarısının, problemin ifade edilmesinden ve problem için sağlanan diğer destekli oluşturmaya etkileneceğini vurgulamıştır. Eğer sorular çok

açık olursa veya yeteri şekilde yapılandırılmazsa, öğrenciler iddia için uygun kanıt ve gerekçenin ne olacağı konusunda çok uğraşabilirler. Diğer taraftan, öğretmen ve öğretmen adaylarının oluşturduğu problem argümantasyona uygun olmasına rağmen, öğrencilerin yetersiz kimya bilgilerinden dolayı tartışamaması, bu derslerde öğrencilerin katılımının azalmasına neden olabilir. Öğrenciler ancak bilgili olduklarında tartışmaya katılırlar ve eğer derse katılırlarsa dersler zevkli hale gelir. Bu durum, böyle bir ortamda öğrencilerin önbilgilerinin neden önemli olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin bilimsel argüman yazmadaki başarılarının argümanın yapısını anlamalarına ve fen kavramlarıyla ilgili yeterli bilgiye sahip olmalarına bağlıdır (McKneill, Lizotte, Krajcik, ve Marx, 2006). Eğer öğrenciler fen kavramlarıyla ilgili yeterli bilgiye sahip değilse, bilimsel olarak uygun bir iddiada bulunmada ve bu iddiayı savunmada başarısız olacaklardır. Osborne, Erduran, ve Simon, (2004a) ve Nussbaum, (2008) belirttikleri gibi, öğrencilerin kavramsal bilgisi argümanın kalitesini etkiler ve bu bilgilerdeki eksiklikler argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarına katılımlarını engeller.

Öğretmen ya da öğretmen adayının tartışmaya yönelik hazırladığı problemlerin yetersizliğinin bir başka nedeni, alan bilgisi yetersizliği de olabilir. Argümantasyona dayalı dersi tam anlamıyla gerçekleştirebilmesi için öğretmenlerin/adaylarının yeterli alan bilgisine sahip olmaları gerekir. Öğretmen ve öğretmen adayları, argümantasyon yöntemini ve sınıfta uygulamasını bilse dahi konu ile ilgili yeterli alan bilgisine ya da öğrencinin yanlış bilgisini değerlendirebilecek yeterliliğe sahip değilse, böyle bir yöntemi başarılı bir şekilde gerçekleştirmede zorlanabilirler. Kaya, Erduran, ve Çetin (2010), benzer bir şekilde, öğretmenlerin fen sınıflarında argümantasyonu öğretmesi için, öğrettikleri konu hakkında araştırma yapmaları gerektiği ve alanlarında yeterli alan bilgisine sahip olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle, öğretmen ya da öğretmen adaylarının aslında sadece argümantasyona dayalı öğrenme ortamları için değil, bir öğretmen olarak alan bilgilerindeki yetersizliklerinin ve yanlış kavramlarının farkına varıp eksikliklerini gidermeye çalışmaları gerekir. Bunun için, öğretmen adaylarına Özel Öğretim yöntemleri dersinde, görev başındaki öğretmenlere ise hizmet içi eğitim kurslarıyla, çeşitli kavramlarla ilgili yanlış kavramların tespitine ve bunların giderilmesinde yönelik yöntemler konusunda destek olunması sağlanabilir (Özmen, 2005).

Genel olarak bakıldığında, kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğu argümantasyona dayalı kimya dersini planlamada problem yaşamamıştır. Katılımcılar her ne kadar problem yaşamasa da derslerin planlamasından önce öğreticilerin derste neyi hedeflediklerini iyi düşünmesi ve derslerini bu hedeflere göre planlamaları çok önemlidir. Çünkü belirli hedefleri olan öğretmenler, bu hedeflere ulaşmak için gerekli çalışmayı yapmakta ve ders sırasında bu hedeflere uygun şekilde davranmaktadırlar. Katılımcılarla argümantasyona dayalı dersler öncesi ve sonrası yapılan ikili görüşmelerde, öğrencilerle ilgili hangi boyutlar üzerinde çok durmuşlarsa, ders sırasında da bu boyutları öne çıkaran davranışlar sergiledikleri görülmüştür. Bu nedenle, argümantasyon ile ilgili yapılan workshop çalışmalarında, argümantasyona dayalı derslerde öğrenme ve öğretme ile ilgili olabilecek her bir boyutun tartışılması ve vurgulanması gerekir. Böylece öğretmen ve öğretmen adayları dar bir öğretim hedefiyle değil geniş bir öğretim hedefiyle yola çıkacak ve ona uygun bir şekilde derslerini planlayarak gerçekleştirebileceklerdir. Simon, Erduran, ve Osborne, (2006) benzer durumu vurgulayarak, başlangıçta geniş bir öğretim hedefine sahip öğretmenlerin argümantasyona dayalı derslerini bu hedeflerin hepsine hitap edebilecek şekilde gerçekleştirdikleri ve bunun sonucunda daha başarılı olduklarını belirtmişlerdir.

Çalışmada ulaşılan bir diğer sonuçta, kimya öğretmenlerinin çoğunun ve öğretmen adaylarının da tamamı, küçük grup tartışmalarını düzenleme, tartışma zamanını belirleme ve kontrolünü sağlama açısından yeterli olduklarıdır. Kimya öğretmenlerinin argümantasyonla ilgili katıldıkları workshop programı, öğretmen adaylarının ise ayrıca lisans eğitimleri süresince katıldıkları derslerde küçük grup çalışmaları yapmaları, küçük grup tartışmalarını yürütmelerinde yeterli deneyim edinmelerini sağladığını göstermektedir. Argümantasyona dayalı bir öğrenme ortamında hedefe ulaşmak için, küçük grupların düzenlenmesi ve tartışma zamanının doğru bir şekilde belirlenmesi çok önemlidir. Argümantasyon hem bilişsel hem de sosyal boyutlu bir süreçtir. Böyle bir süreçte öğrenmeye dil, etkileşim ve işbirlikçi çalışmanın katkısı büyüktür. Bu nedenle, öğretmenlerin kendini iyi ifade edebilecek, düşüncelerini yazıya iyi bir şekilde dökebilecek, soru sorabilecek öğrencilerden oluşan heterojen gruplar oluşturması öğrencilerin işbirlikçi bir şekilde çalışmasını sağlayabilecektir. Duschl, (2003), Polman, (2004), öğrencilere işbirlikçi bir şekilde problemleri çözme ve alternatif görüşleri tartışma fırsatı sağlandığında, öğrencilerin

anlamalarında gelişmeler olduğu belirlenmiştir (akt: Martin ve Hand, 2009). Vygotsky (1962, 1978) öğrenmeyi sosyal boyutlu bir olgu olarak tanımlamıştır (akt: Schunk, 2009). Bu anlamda öğrenmenin sadece bireysel değil sosyal bir olgu olması, işbirlikçi olması gerektiğini ve iletişimin önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca iletişimle birlikte dilin öneminin vurgulanması da kaçınılmaz olacaktır. Argümantasyona dayalı derslerde, öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri, bilgilerini savunmaları ve iletişim içinde oldukları diğer kişilerle bilgilerini paylaşmaları anlamlı öğrenmelerin oluşumunu kolaylaştıracaktır. Argümanları yapılandırmak için, öğrencilere işbirlikçi öğrenmenin gerçekleşeceği diyalog ortamlarının sağlanması için fırsatlar verilmesi gerekir (Jimenez-Aleixandre, 2008). Ancak, ülkemizde gerçekleştirilen derslerde tartışmaya çok az yer verilmekte ya da soru-cevap-değerlendirme şeklinde tartışmalar gerçekleştirilmektedir, bu nedenle öğretmenler derslerinde zaman kontrolünü kolaylıkla sağlamaktadırlar. Argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarında, derslerin büyük bir bölümü tartışma ile geçtiği için, öğretmenlerin bu derslerde zaman kontrolünü sağlaması bir gerekliliktir. Çünkü zamanın kontrol edilmediği bir derste, öğrenciler tartışmalarını tamamlayamadığı sürece hem ders hedefine ulaşmayacak hem de öğrenciler argümantasyon sürecini algılayamayacaktır.

Kimya öğretmen adaylarının tamamının ve öğretmenlerin bir kısmının, argümantasyona dayalı derslerinde, öğrencilere argümanı doğru bir şekilde tanıttıkları, yaşlarına uygun bir şekilde argümanı örneklendirdikleri ve iyi argümanların hangi özelliklere sahip olması gerektiğinin tartışmasını başarılı bir şekilde yaptıkları belirlenmiştir. Böylece hem öğretmenler hem de öğretmen adayları, argümanın nasıl yapılandırılması gerektiğini örneklerin tartışmasını yaparak öğrencileri sürecin içine taşımışlardır. Bu sonuç, katılımcıların argümantasyon yöntemiyle ilgili katıldıkları workshop programından yararlandıklarını göstermektedir. Öğrencilerin argümantasyon sürecini anlamlandırabilmesi için argümanın tanıtılması ve biçimlendirilmesi çok önemlidir. Bunu gerçekleştirecek kişiler ise öğretmenlerdir. Çalışmada, bazı öğretmen adaylarının, hem argüman biçimlendirme derslerinde hem de argümantasyona dayalı kimya derslerinde, grup tartışmaları sırasında öğrencilere sürekli olarak “iddianızı kabul ettirmek için hem birbirinizi hem de sınıfı ikna etmek zorundasınız bu nedenle güçlü kanıt ve gerekçeler bulmalısınız” şeklinde uyarılarda buldukları gözlemlenmiştir.

Öğretmen adaylarının öğrencileri, tartışmalar sırasında yani argüman oluşturmaları sırasında bu şekilde cesaretlendirmeleri onların hem argümanı daha iyi anlamalarını hem de daha kaliteli argümanlar oluşturmalarını sağlayabilir. McKneill, (2011) öğrencilerin argüman, açıklama ve kanıtla ilgili günlük ve fen sınıflarındaki kullanımlarını ve anlayışlarını incelediği çalışmasında, öğretmenlerin öğrencileri bu şekilde yönlendirmesi gerektiğini böylece öğrencilerin argümanı daha iyi anlayacaklarını belirtmiştir. İyi bir argümanı yapılandırma basit bir görev değildir ve öğrencilerin etkili bir argümanın ne olduğunu anlamalarını, yapılandırmalarını sağlayıcı desteğe ve rehberliğe ihtiyaçları vardır. Öğrencilerin kanıt ve argümanı anlamalarını sağlamanın önemli bir yönü, argüman örnekleri sunmak ve iyi uygulamayı biçimlendirmektir. Bu, öğrencilere daha zayıf ve daha güçlü argüman örneklerini sunmayı, birinin neden diğerinden daha iyi olduğunu gösteren özellikleri tartışmayı gerektirir (Shakespeare, 2003). Argümanı bir yapı olarak düşündüğümüzde, fen eğitimi alanında birçok farklı tanıma karşı ortak özelliği veri veya kanıt içermesidir (Sampson ve Clark, 2008). Bu anlamda incelendiğinde, öğretmenlerin öğrencileri, argüman oluştururken ve kendilerini savunurken argümanın temel bileşeni olan kanıt kullanımına teşvik etmesi, öğrencilerin argüman yapısını, argümantasyon sürecini ve bilimsel bir tartışmanın nasıl yapıldığını görmeleri açısından çok önemlidir. Bu tarz argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının sağlanması için, işin başında öğrencilere günlük tartışma ve deneyimlerinden yararlanarak nasıl tartışma yapacaklarının gösterilmesi gerekir. Bunun için mutlaka, argüman biçimlendirmeye yönelik derslerin yapılması ve bu derslerle, öğrencilere günlük tartışma ve deneyimleriyle akademik dil arasında köprü kurmalarına izin veren şekillerde bilimsel tartışmanın tanıtılması gerekir (Varelan ve diğ., 2008; akt: McKneill, 2011).

Her iki gözlem formunun analizlerinden, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinde dersin argümanı sürdürme bölümünde gerekli davranışları sergilemede problem yaşadıkları belirlenmiştir. Bu bölüm, argümantasyona dayalı dersin en kapsamlı, öğrencilerin en çok tartıştığı ve oluşturdukları argümanların kalitesini belirleyen bir bölümdür. Bu anlamda bu aşamada, öğretmenin rolü çok önemlidir. Çünkü öğretmen bu aşamada sorduğu sorular sayesinde, öğrencilerinin düşünmesini böylece daha kaliteli argümanlar oluşturmasını sağlayabilecektir. Bunun için öğretmenlerin bu bölümde, öğrencilerin

sınıf veya küçük grup tartışmalarında daha fazla kanıt ve gerekçe sunmasını, uygun soru ve tartışma başlatma sorularıyla farklı fikirler ortaya atmalarını ve taraf olmalarını, fikirlerini rahatça söylemelerini, ortaya çıkan argümanların değerlendirmesini ve tartışmanın bilimsel temel üzerinde yapılandırılmasını sağlaması gerekir.

Analiz sonuçlarına göre, kimya öğretmenleri ile öğretmen adaylarının argümanı sürdürme bölümünde yer alan davranışlardan bazılarında benzer bazılarında farklı davranış ve yeterlikler gösterdikleri belirlenmiştir. Katılımcıların, öğrencilerin daha iyi argümanlar oluşturmalarını sağlayıcı şeytanın avukatlığını yapmadıkları ve onlara argüman yapılandırmaya yönelik bir rol vermedikleri görülmüştür. Öğretmenlerin şeytanın avukatlığını pek yapmamaları, sınıflarında öğrencilerinin fikirlerine meydan okumaya alışkın olmamalarından kaynaklanabilir. Ancak argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarında, öğretmenlerin öğrencilerine meydan okuması öğrencilerin argümanlarını sürdürmelerine yardımcı olacaktır. Bu aşamada, öğretmenlerin soruları, öğrencilerin kendilerini savunmalarını, daha fazla karşıt argüman oluşmasını, farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlayarak daha iyi argümanlarla tartışmalara aktif bir şekilde katılmalarını kolaylaştıracaktır.

Öğretmenlerin böyle ortamlarda öğrencilere nasıl davranması gerektiğini iyi bilmesi gerekir. Örneğin, bazen iki öğrenci karşılıklı olarak tartıştığında, iki öğrenci de aynı şey düşündüğü için farklı fikirler ortaya çıkamayabilir ya da daha fazla anlamlı gerekçeler oluşmayabilir. Bu durumda, öğretmenin farklı sorularla müdahale ederek, öğrencilerin olayın farklı yönlerini görmesi ve buna bağlı olarak daha fazla gerekçe sunmalarını sağlaması gerekir. Öğretmenlerin argümantasyona dayalı bir öğrenme ortamında hedefe ulaşabilmesinde sahip olması gereken en önemli niteliklerden biri soru sorma becerisine sahip olmasıdır. Whitehead (1989), soru ve yanıtın mantığını diyalektik mantık olarak tanımlamıştır. Bu diyalektikte, birinin sorusu diğerinin yanıtı, diğerinin yanıtı ise bir sonraki soru olmaktadır. Bu bir derece etkileşime dayanır (akt: Ekiz, 2006). Whitehead'ın (1989) belirttiğine benzer durum argümantasyona dayalı derslerde gerçekleşir. Bu derslerde gerçekleşen tartışmalar sırasında, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen arasında gerçekleşen çoklu diyaloglar bu tarz bir diyalektik mantığın oluşmasına sebep olarak, tartışılan olay ve kavramların çok yönlü düşünülmesini ve her açıdan tartışılmasını sağlar. Öğretmenin

soru sorma stratejisi, sınıf tartışmasında öğrenci katılımını ve konuşmasını arttırır (Martin ve Hand, 2009; Kingır, Geban, ve Günel, 2010). Ancak öğretmenlerin tek bir cevabı olan kapalı veya hatırlama soruları yerine olayın nedenini ve nasıl olduğunu açıklanmasını gerektiren, birçok olası cevabı olan açık uçlu sorular sormaları gerekir. Bu tip sorular, argümantasyonda öğrencilerin arasındaki diyaloga dayalı etkileşimi arttırmada, öğrencilerin kanıt ve gerekçe sunmalarını sağlamada anahtar bir rol oynamaktadır. Örneğin, vanZee ve Minstrell (1997) öğretmen açık sorular sorduğunda, bu soru sorma stratejilerinin daha fazla öğrenci katılımını teşvik ettiğini, öğrenci düşüncesini ortaya çıkardığını ve sınıf tartışması boyunca öğrencilerin düşüncelerini yansıtmasını sağladığını belirlemiştir (McKneill ve Pimentel, 2010). Bu tip açık ve yansıtıcı bir ortam, öğrencilerin arkadaşlarının fikirlerini çürüttüğü veya desteklediği, diyaloga dayalı etkileşimlere katıldığı argümantasyon tartışmasını teşvik etmek için önemlidir.

Öğrencilerin argümantasyona dayalı öğrenme ortamına katılması, tartışması ve düşüncelerini açıkça ortaya koyması ancak fikirlerinin önemsendiğini, değerli olduğunu düşündüklerinde ve kendilerini güvende hissettiklerinde gerçekleşecektir. Gözlem formlarının analizleri sonucunda, kimya öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının çoğunluğunun öğrencileri birbirini dinlemeye, tartışmaya ve konuşmaların diyalog şeklinde olmasına teşvik etmeye çalıştıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrenciler için düşüncelerinin değerli olduğunu hissettiren bir ortam sağladıkları tespit edilmiştir. Böyle bir ortam sağlamak için, öğretmenlerin hem öğrencileriyle hem de öğrencilerin birbiriyle etkin bir diyaloga girmesi, her bir fikrin önemsenmesi, öğrencilerin birbirinin fikrine saygı göstermesi ve öğretmenlerin öğrencilerini planlı ve doğru bir şekilde yönlendirmesi gerekir. Öğretmenlerin basit bir şekilde öğrencilere dinlemelerini söylemesi yeterli değildir. Öğrencilerin gerçekten neler olduğunu anlamalarını ve dinlemelerini sağlamaları için onlara bir başka arkadaşının kanıtının ya da gerekçesinin ne olduğunu sormaları gerekir. Böylece öğrenciler bu sorular sayesinde hem arkadaşlarını dinleyecek hem de onların kanıt ve gerekçelerine cevap verebilmek için daha fazla gerekçe sunma ihtiyacı hissederek konuşmaya başlayacaktır. Bu nedenle öğretmenlerin öğrencileri derse ve tartışmaya katmak için geleneksel tarzda sadece dinlemelerini söylemeleri yeterli değildir. Simon, Erduran, ve Osborne, (2006) dinlemenin önemini şu ifade ile vurgulamaktadırlar: “çoğu öğrenci birbiriyle basitçe konuşur bu nedenle

öğretmenlerin böyle bir ortamda dinlemenin değerini açıklaması gerekir.” (s.249). Bir sınıfta argümantasyonun gerçekleştirilebilmesi ve ilerleyebilmesi için iki farklı görüşe sahip öğrencilerin olması ve fikirlerini tartışmaları gerekmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin öğrencilerinin bu duruma fark etmesini sağlamaları gerekir. Öğretmenlerin bunu yapmaları için öğrencilerine hangi fikri, hangi iddiayı savunduklarını ve hangi tarafta olduklarını sorarak taraflarını belirlemeye yönlendirmeleri gerekir.

Argümantasyona dayalı kimya derslerinin argümanı sürdürme bölümünü oluşturan diğer kriterlerde ise, kimya öğretmeni ve öğretmen adaylarının farklı şekilde başarı gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Örneğin, öğrencilerin argüman sürdürmelerine yönelik tartışma başlatma sorularını kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları bazı derslerinde doğru sayıda, doğru yerde ve doğru soruyla başarılı bir şekilde kullandıkları, bazı derslerinde ise bunu yeterince gerçekleştiremedikleri belirlenmiştir. Argümantasyona dayalı bir tartışma ortamı oluşturabilmesi için, öğretmenin öncelikli hedefi öğrencilerin başrolde olduğu, kendinin arka planda rehber ve öğrenci katılımını kolaylaştırıcı bir rolde olduğu bir ortam oluşturmaktır. Öğretmenin öğrencilerin düşüncelerini açıkça ortaya koymasını sağlamak ve aktif bir şekilde katılımlarını sağlamak için “ne düşünüyorsun?, bu konuyla ilgili senin fikrin nedir?, arkadaşına katılıyor musun?” gibi sorular sorması ayrıca arkadaşlarının önceki yorumlarını hatırlatarak farklı görüşlerin üzerinde düşünmelerini ve kendi düşüncelerini sınıfa açıklamaya teşvik etmesi gerekir.

Bu nedenle, argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarında, öğretmenlerin, yerine göre farklı tartışma başlatıcıları kullanmaları önemli olup, argümantasyon ile ilgili workshop programlarına, “Bu yeni iddia/gerekçe/destek önceki pozisyonlarla nasıl karşılaştırılır?”, “Bu her zaman uygulanır mı?”, “Ne zaman uygulanmaz?” ve “Eğer onaylamadıysan ne sorarsın?”, “Senin iddian neden doğru?”, “Belirli bir fikir veya çözüm neden yanlış?”, “Argüman veya çözümün yanlışlığı veya zayıflığını önerebilir misin?”, “Senin veya arkadaşının argümanındaki zayıflıklar nelerdir?”, “İspat ve açıklamalar gerçekten önerdiğin iddiayı destekler mi?” (Scholtz, Braund, Hodges, Koopman, ve Lubben, 2008; Asterchan ve Schwarz, 2007) şeklinde farklı tartışma başlatıcı ifadelerin eklenmesi tavsiye edilebilir.

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı kimya derslerinde, argümanların değerlendirilmesini ne derece gerçekleştirdikleri incelendiğinde, kimya öğretmenlerinin bazısının öğretmen adaylarının çoğunun, öğrencilerin argümanlarını bileşenlerin varlığı ve uygunluğu açısından değerlendirdikleri, argümanları değerlendirmeye yönelik sorular sordukları ve öğrencilerini ortaya çıkan argümanları değerlendirmek için teşvik etmeye çalıştıkları ancak tam anlamıyla yeterli olmadıkları belirlenmiştir. Argümanların değerlendirilmesi ile ilgili elde edilen bu sonuç, öğretmenlerin değerlendirme işlemini sınıf içinde yapmaya ve öğrencileri birbirini değerlendirmeye teşvik etmeye alışkın olmamasından kaynaklanabilir. Öğretmenlerin böyle bir ortam sağlayamaması, öğrencilerin ortaya çıkan argümanları değerlendirmesine engel olacaktır. Öğretmenlerin değerlendirme ile ilgili algılarını değiştirmesi ve öğrencilere bu açıdan örnek olması gerekir. Genelde, öğrenciler bir önceki öğrencinin yanıtına doğrudan cevap vermek yerine, öğretmenin bu yanıtı değerlendirmesini bekler ve başka bir öğrencinin yanıtını eleştirme aşamasında bu işin nasıl olacağını bilemeyebilirler. Bu açıdan öğretmenlerin, sınıftaki öğrencilerin iddiaların nasıl sorgulandığı ve gerekçelendirildiğini görmeleri için bir model olması gerekir (Ford, 2008; akt: McKneill ve Pimentel, 2010).

Öğretmenler argümantasyona dayalı öğrenme ortamında, soruları ve mimikleri görsel olarak öğrencilere örnek olmasının yanında, argüman yazma şablonlarından argümanları yapılandırmada ve değerlendirmede faydalanabilirler. Yazma şablonları, öğrencilerin görüşlerini kaydetmek için bir yapı sağlar (Dawson ve Venville, 2010). Düşünceleri kaydetme ve yazma aktiviteleri, lise çağındaki öğrencilerin muhakeme ve eleştirel düşünme becerilerini artırır (Hand ve diğ., 2004a; Keys, 1999; akt: Dawson ve Venville, 2010). Bunun yanında, şablonlar öğrencilerin kendilerini daha iyi ifade etmesini, argümanlarının ne kadar ikna edici olduğunu görmesini ve ortaya çıkan argümanların değerlendirilmesini kolaylaştırabilir. Öğretmenler, öğrencilerden yazma şablonlarını doldurmalarını isteyerek bir argüman nasıl oluşturulur anlamalarını ve yazdıkları argümanları okumalarını isteyerek argümanların bileşenlerinin (iddia, kanıt, gerekçe, destekleyici, çürütme vb.) varlığı, uygunluğu ve bilimsel açıdan yeterliliği konusunda düşünmelerini sağlayabilir.

Bu çalışma sonucunda, öğretmenlere argümanı biçimlendirme derslerinde ya da argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirilen ilk birkaç derste, öğrencilere ifadeler tablosu ya da kanıt ifadelerinin olduğu çalışma kağıtları ve yazma şablonları vermeleri argüman yazmayı öğrenmelerini sağlamaları için önerilir. Öğrencilerin argüman yazma ile ilgili belli bir deneyim kazanmasından sonra, argümanlarını yazarak bir rapor halinde sunmaları ve arkadaşlarının argümanlarını değerlendirmeleri istenebilir.

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının çoğunun argümantasyona dayalı kimya derslerini planladığı şekilde gerçekleştirdiği, ancak bazı derslerini toparlamada problem yaşadıkları belirlenmiştir. Argümantasyona dayalı dersler, tartışmalar nedeniyle geleneksel tarzda işlenen derslere göre daha uzun sürmektedir. Bu nedenle, öğretmenler ya öğrencilerin tartışmaları tam olarak bitirememeleri ya da zaman kontrolünü sağlayamamaktan derslerinin son bölümlerini yetiştirmede problem yaşamışlardır. Argümanı toplama ile ilgili bir diğer sonuç ise, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının çoğunun öğrencileri düşüncelerini yansıtma yönünde teşvik etmemesidir. Katılımcıların öğrencilerini düşüncelerini yansıtma yönünde teşvik etmemelerinin nedeni, zaman açısından buna yer verememeleri ya da öğrencilerini nasıl teşvik edeceklerini bilmediklerinden kaynaklanabilir. Argümantasyona dayalı öğrenme ortamının, öğrencilerin bilgilerini nasıl elde ettiklerini anlamalarını ve bilgileri hakkında düşüncelerini yansıtıcı olması gerekir (Jimenez-Aleixandre, 2008).

Öğretmenler argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarında, öğrencilerin argümantasyon sürecini düşünmeleri ve bunun önemli olduğunu vurgulamalıdır. Öğrencilerden daha iyi bir argüman oluşturmalarına yardımcı olmak için neler yaptığını, başka bir öğrencinin fikrini değiştirmesi için neler yapılabileceğini düşünmelerini isteyerek ve böyle bir şey yapıp yapmadıkları üzerine sorular sorarak düşüncelerini yansıtma sağlayabilirler. Öğretmenlerin bunun farkına varması için, argümantasyonun öğretilmesine yönelik gerçekleştirilen workshoplarda, yansıtıcı tartışmaların yapılması önerilebilir. Öğretmenlerin gerçekleştirdikleri argümantasyona dayalı dersleri izlemeleri ve odak grup tartışması şeklinde yorumlamaları istenerek derslerde gerçekleşen olaylar hakkında derinlemesine düşünmelerine fırsat sağlanabilir. Zohar (2008), gerçekleştirdiği çalışmada, yansıtıcı

workshopların öğretmenlerin, argümantasyonun ve yüksek düzeyde düşünme becerilerinin sınıfta gerçekleştirilmesinde ne derece önemli olduğunu fark etmelerini sağladığını belirtmiştir. Zeidler (2007), öğretmenlere öğrencilerin hatalı muhakemelerini tanıtmak için bir yol olarak öğretmen eğitimi ve profesyonel gelişim programlarında, öğrencilerin tartışma örnekleri üzerinde tartışmaları gerektiğini önermiştir. Bu durumda ise, öğretmenlerin argümantasyon becerilerini ne derece geliştirdiklerini, sınıflarında argümantasyonu ne derece geliştirdiklerini görmelerini sağlamak için, derslerinin kayıtlarını izlemeleri ve üzerinde tartışmaları, kendilerini değerlendirmeleri ve geliştirmeleri açısından faydalı olabilir.

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştirme düzeylerinin incelenmesi sonucunda, bazı bölümlerde benzerlikler olsa da sonuçların her bir katılımcı için farklı olduğu belirlenmiştir. Bazı katılımcıların argümanı biçimlendirme ve argümantasyona dayalı kimya derslerini başarılı bir şekilde gerçekleştirmelerine rağmen bazısının bu derslerden herhangi birinde daha başarılı olduğu görülmüştür. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının, özellikle argümantasyona dayalı kimya derslerinde farklı düzeyde başarılı olmasının birkaç sebebi olabilir. Bunlardan biri, *katılımcılara öğretilen yöntemin uygulamasının her bir ortamda, sınıfta aynı sonucu vermemesi olabilir*. Çünkü her okul ve sınıf ortamında öğrencilerin seviyeleri ve dersten beklentileri farklılık gösterebilir. Bu okullardaki öğrencilerin yetersiz bilgiye sahip olması, konuşmaya alışkın olmaması, yaşadıkları sınav kaygısı gibi nedenler bazı katılımcıların argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarını olumsuz etkilemiş olabilir. Bu tarz çalışmalar, sadece öğretmenin yeterli olması, yöntemi başarılı bir şekilde uygulamasıyla değil, öğrencilerin kendini ifade edebilen, konuşmaya tartışmaya açık, önyargısız, yeterli ön bilgiye sahip ve öğrenmeye açık bireyler olmalarını da gerektirmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin algıları arasındaki uyum, argümantasyonun etkin öğretimi için önemlidir (Kaya, Erduran, ve Çetin, 2010). Bu açıdan öğretmen ve öğrencilerin argümantasyon sürecini benzer şekilde algılamaları ve bu sürece katılmada yüksek yeterliliğe sahip olmaları argümantasyon sürecini başarılı bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlayabilir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının derslerinde farklı düzeyde başarılı olmalarının ikinci bir nedeni, *öğrenmedeki gelişimlerinin değişken olmasının bir*

sonucu olabilir. Üçüncü neden ise, Simon, Osborne, ve Erduran, (2003) belirlediği gibi, *argümantasyon kullanımının öğretmene bağlı olması yani evrensel olmamasıdır*. Harland ve Kinder, (1997), bu durumu öğretmenlerin yeni materyalleri ve fikirleri farklı şekillerde yorumladıkları için homojen sonuçlar elde edilemediği şeklinde açıklamıştır (akt: Simon, Osborne, ve Erduran, 2003). Workshop programlarında, kurgulanmış bilgi sunulmaktadır ancak sınıf ortamındaki öğretim kişiseldir ve çok boyutludur. Her öğretmen aldığı aynı şekilde yansıtmaz. Bu açılardan, yine öğrenmenin kişisel boyutu ön plana çıkmaktadır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının yeni öğrendikleri fikirleri ön bilgilerine, deneyimlerine ve algılarına göre farklı şekillerde uyguladıkları söylenebilir.

Öğretmenlerin workshop programına kadar ki sürede, sunuş yolu stratejisine göre düz bir anlatımla gerçekleştirilen derslerini, argümantasyona göre gerçekleştirilebilmeleri için, sınıfındaki öğretiminde büyük bir değişim yapması gerekir. Bu değişim öğretmenin temel kapasitesine, argümantasyonu ne kadar anladığına ve argümantasyonla ilgili bakış açısına bağlıdır (Leithwood, Janzti ve Steinbach, 1999, akt: Simon, Erduran, ve Osborne, 2006). Argümantasyonu öğreten öğretmenlerin öğretimle ilgili temel ilkelerin anlayışına sahip olmaları gerekir, çünkü öğretimleri sırasında sınıf yöntemlerini yeniden düzenlemeleri gerekebilir (Zohar, 2008). Bu nedenle, öğretmenlerin profesyonel yönde gelişimlerini hedefleyen araştırmalar gerçekleştirilmeden önce, öğretmenlerin ihtiyaçlarının tanımlanması ve araştırmanın ona göre tasarlanması gerekir.

Çalışmada, kimya öğretmenlerinin çalışma kağıdı hazırlama, ders planını uygulama, zamanı yetiştirme, tartışmaları yönetme ve argüman toparlamada; öğretmen adaylarının ise tartışmaya yönelik problem üretme, tartışmaları yönetme ve argümanları toparlama gibi aşamalarda zorlandıkları belirlenmiştir. Argümantasyona dayalı kimya derslerinin, öğrencilerin tartışma eğilimlerini arttırdığı, kimyaya karşı olumlu yönde tutum geliştirmelerini sağladığı ve öğrencilerin genelde argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarında bulunmaktan zevk aldıkları belirlenmiştir. Öğretmen ve öğretmen adayları, bu tarz derslerin öğrencilerin bilimsel bilgiyi sorgulama ve bilimsel tartışmayı öğrenerek kendilerine güvenmelerini sağlaması nedeniyle faydalı olduğunu; ancak ortaöğretim programını yetiştirme, öğrencilerin bilgi yetersizlikleri, sınıfların kalabalık olması ve zaman sıkıntısı gibi

olumsuzluklar nedeniyle kullanımının zor olduğunu vurgulamışlardır. Bu nedenlerden dolayı, öğretmen ve öğretmen adaylarının alan bilgisi, alan öğretimi bilgisi ve öğretmenlik meslek bilgisi açısından deneyim kazanmaları, kendilerini geliştirmeleri, öğrencilerin fen derslerinde aktif bir şekilde bilimsel bilginin nasıl oluştuğunu öğrenmelerini ve kapasitelerini keşfetme fırsatlarını sağlayıcı bu tip çalışmaların yapılması gerekir.

Çalışma sonunda, bu tarz bir çalışma yapacak araştırmacılara yukarıda bahsedilenlerin dışında bazı genel öneriler verilebilir. Sadler (2006), argümantasyon becerilerinin gelişmesinin, zor bir amaç olduğunu belirtmiştir. Dillon (1994) öğretmen ve öğrenciler için tartışma becerilerinin zor olduğunu ve öğrenilmesi gerektiğini vurgulayarak, tartışmaların zaman alıcı olması, süreçte önceden tahmin edilememesi ve sonucun belirsiz olması gibi nedenler yüzünden öğretmenlerin tartışmalardan vazgeçtiklerini ifade etmiştir (akt: Mork, 2005). Öğretmenlerden öğrencilerini argümantasyona katmasını beklemeden önce, öğretmenlerin bu tür durumlara nasıl yaklaşacakları konusunda rehberliğe ihtiyaçları olduğu açıktır (Duschl ve Osborne, 2002). Argümantasyon gerektiren aktivitelerle nasıl uğraşılacağı üzerine yapılmış araştırmalar, fen öğretmenlerinin bu alanda uzmanlık ve güven eksikliğinin giderilmesi gerektiğini vurgulamıştır (Mork, 2005). Bu nedenle, öğretmenlere argümantasyona dayalı bir öğretim gerçekleştirmelerini sağlamak için verilen workshop çalışmalarında, araştırmacıların öğretmenlerin, argümantasyon sürecinin tüm ayrıntılarını derinlemesine irdelemelerini ve aynı zamanda bu süreci bir öğrenci gibi yaşamalarını sağlayıcı ortamlar sağlaması gerekir.

Argümantasyon öğretme, öğretmenlerin kullandığı pedagojilerde temel bir değişikliği gerektirdiği için, öğretmen eğitimi ve profesyonel gelişim programlarının dikkate değer bir süresi olmalıdır. Genellikle öğrencilerin argümantasyon becerilerinin zamanla geliştiği kabul edilir. Öğretmenlerin bir yöntem olarak argümantasyonu kullanmaları içinde aynı durum geçerlidir (Osborne, Erduran, ve Simon, 2004a). Bu nedenle, öğretmenlerin argümantasyonu sınıflarında kullanmaları için, profesyonel desteğin daha geniş bir zamanda olması, öğretmenlerin daha uzun bir süreçte sınıflarında bu yöntemi uygulaması ve bu süreçte uzmanların uygulamalarıyla ilgili onlara destek olması gerekir. Böylece bu süreçte hem öğretmenler hem de öğrenciler daha kolay bir şekilde argümantasyona alışacak ve

öğretmenler yapabildiklerini görünce kendilerine olan güvenleri artacaktır. Bununla birlikte, öğretmenler zamanla argümantasyonu sınıflarında uygularken yanlışlarını görebilme, doğru yerde doğru tavrı gösterebilme, uygun soruları sorabilme ve kendilerini değerlendirebilme becerisi geliştirebileceklerdir. Her bir derste bir önceki dersine göre, argümantasyonu daha iyi uygulayabilecek ve bilimsel bilginin keşfinin nasıl olduğunu kendileri de yeniden anlamlandırabileceklerdir.

Ayrıca profesyonel gelişmede, öğretmenlerin kendi düşüncelerini açığa çıkarmalarının sağlanması gerekir. Bu nedenle, workshop programının, öğretmenlerin fikirlerini açığa çıkaracak, içerik becerilerini geliştirecek, konu alanı bilgisine odaklanacak somut öğretim görevlerini sağlaması önemlidir. Bu aşamada, araştırmacılarında doğrulayıcı ve pekiştirici olmaları, öğretmenlerin katılımları ve gelişimleri açısından gereklidir.

Öğretmenlerin profesyonel gelişimleri için, aksiyon araştırmasında olduğu gibi araştırmacı öğretmenler haline getirilmesi, kendi düzenleme ve uygulamalarından sorumlu olmaları da sağlanabilir. Bunun için, workshop programında, öğretmenlerin kendi sınıflarında argümantasyona dayalı birinci dersler yapmaları, araştırmacı ve öğretmen arkadaşlarıyla deneyimlerini paylaşmaları sağlanabilir. Böylece öğretmenler, birer araştırmacı gibi kendi uygulamalarının aksayan yönlerini düşünme ve düzeltme fırsatı bulabilir ve daha iyi sonuçlar elde edebilirler.

Çalışmada, alan bilgisi, alan öğretimi bilgisi ve kişisel özellikler açısından öğretmenlerin/öğretmen adaylarının farklı yeterliklere sahip olması argümantasyonu kimya derslerinde farklı şekilde gerçekleştirmelerine neden olmuştur. Bu nedenle, workshop programlarında, bu tür farklılıkların tanımlanması ve herhangi bir yeniliğin sonuçlar ve amaçlar üzerine dikkate alınması gerekir. Kimya öğretmen adaylarının ikili görüşmelerde belirttikleri gibi, özellikle alan bilgisinde yaşadıkları yetersizlikler argümantasyona dayalı kimya derslerinde öğretimlerini oldukça etkilemiştir bu nedenle, profesyonel gelişim programlarının, öğretmen adaylarının konu alanı bilgilerindeki eksiklerin farkına varmalarını sağlayacak birçok etkinliği kapsayacak şekilde gerçekleştirilmesi önerilebilir. Çünkü Van Driel ve de Jong'un (1999) belirttiği gibi, öğretmen adaylarının alan öğretimi bilgileri, konu alanı

bilgilerinin tam bir anlayışına sahip olmadıkları sürece başlamaz (akt: Nakiboğlu ve Karakoç, 2005).

Öğretmenlere argümantasyon öğretimlerinin ilk adımlarında destek ve dönüt sağlanmalı ve gelişim programının stili, projenin pedagojisini kendiliğinden yansıtmalıdır (Zohar, 2008). Öğretmenlerin teori ve uygulama arasındaki ilişkiyi anlamaları ve yansıtmaları için, araştırmacıların buna yardımcı olabilecek öğretimlerin analizini ve gözlenmesini sağlayıcı türde örnekler ve bunlar hakkında danışmanlık yapmaları önerilir. Ayrıca workshop programının, öğretmenleri konuşmaları için cesaretlendirmeli, birbirlerini dinlemeyi ve kendi bakış açılarının nasıl ve niçin değiştiğini yansıtmaları ve bilgilerini ileri düzeyde kullanacakları şekilde tasarlanması önerilebilir.

Çalışmada farklı öğretmenlerin farklı aktivite ve öğretme yaklaşımlarını benimsediği görülmüştür, bu durum öğretmenlerin sadece yönetmekte kendilerini rahat hissettikleri yaklaşımları benimseyeceklerini göstermektedir. Bu nedenle, çalışma sırasında araştırmacılar bireysel farklılık ve istekleri göz önünde tutarak öğretmenlerden benzer şekilde davranmalarını beklememelidir.

Simon ve Johnson, (2008), öğretmenlerin bahsedilen zaman yetersizliği, program yoğunluğu, başarısız olma korkusu ve sınıf yönetimini sağlayamama gibi nedenlerden dolayı derslerinde yeni bir yöntem uygulayarak risk almak istemediklerini, ancak var olan pedagojiyi değiştirmenin öğretmenlerin yeniliğe ve risk almaya açık olmasını gerektirdiğini belirtmişlerdir. Bu noktadan hareketle, araştırmacıların öğretmenlerin bu yöntem niçin önemli, etkili bir şekilde nasıl gerçekleştirilebilir ve var olan beceriler üzerine nasıl yapılandırılabilir açıkça ortaya koyarak katılımlarını kolaylaştırmaları önerilebilir. Ayrıca hem bu çalışmada hem de alanyazında belirlendiği gibi, öğretmenlerin öğretim ile ilgili inanışları öğretimlerini başarı bir şekilde gerçekleştirmelerini büyük ölçüde etkilemektedir (Scholtz, Braund, Hodges, Koopman, ve Lubben, 2008). Öğretmenlerin argümantasyona ile ilgili sahip oldukları tartışmaların çok uzun süreceği bu nedenle zamanın yetmeyeceği, materyal hazırlamanın zor olacağı ve öğrencilerin böyle bir yöntem ile gerçekleşen derse katılmak için yeterli ön bilgiye sahip olmadıkları şeklinde önyargıları öğretmenlerin argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarını oluşturmalarını ve başarılarını etkilemektedir. Bu nedenle, araştırmacıların öğretmenlere verdikleri hizmet içi

eğitimler sırasında օđretmenlerin bu օnyargılarını azaltacak uygulamalar gerçekleştirmeleri gerekir. ֖rneğin, araştırmacıların argümantasyona dayalı bazı օrnek dersler yapmaları ve օđretmenlerin bu dersleri gözlemlemesini sağlamaları օnerilebilir. Böylece yeni bir yöntemin uygulanmasının başlangıçta zor olacağı ama zamanla hem օđretmenin deneyim kazanması hem de օđrencilerin yönteme alışmasıyla başarılı sonuçlar elde edilebileceği vurgulanabilir. Böyle bir süreç sonunda, օđretmen ve օđrenciler derslerin geleneksel tarzda gerçekleştirilmesini tercih etmeyeceklerdir. Bir diğer öneri, bu tarz çalışmalarda yöntemin, en az iki yıl uygulanmasıdır. Çünkü böyle bir yöntemin başarıya ulaşmasında, օđrencinin yönteme alışması ve derse aktif bir şekilde katılması çok önemlidir. Yöntemin uygulandığı ilk yılda, օđrencilerin yöntemi ilginç bulmasının dikkatlerini konuların içeriğinden çok uygulanan yöntem üzerinde toplamalarının yöntemin etkinliğinin incelenmesinde zorluklara neden olduğu belirlenmiştir (Uluçınar Sağır, 2008). Bu nedenle, çalışmada birinci yılda օđrencilerin yönteme alışması sağlanarak, ikinci yılda aynı օđrencilerle çalışmaya devam ederek yöntemin etkinliğinin belirlenmesi daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.

6. KAYNAKÇA

- Acar, Ö. (2008). *Argumentation Skills and Conceptual Knowledge of Undergraduate Students in a Physics By Inquiry Class*. The Ohio State University.
- Açıköz Ün, K. (2007). *Aktif Öğrenme*. İstanbul: Biliş Eğitim Yayınları.
- Aduriz-Bravo, A., Banon, L., Galli, L. G., Chion, A. R., & Meinardi, E. (2005). Scientific Argumentation in Pre-service Biology Teacher Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 76-83.
- Aldağ, H. (2005). Düşünme Aracı Olarak Metinsel ve Metinsel-Grafiksel Tartışma Yazılımının Tartışma Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi.
- Alexopolou, E., & Driver, R. (1996). Small Group Discussions in Physics: Peer Interaction Modes in Pairs and Fours. *Journal of Research in Science Teaching*, 1099-1114.
- Andriessen, J. (2006). Arguing to Learn. K. Sawyer içinde, *Handbook of The Learning Sciences* (s. 443-459). Cambridge: Cambridge University Press.
- Asterchan, C. S., & Schwarz, B. B. (2007). The Effects of Monological and Dialogical Argumentation on Concept Learning in Evolutionary Theory. *Journal of Educational Psychology*, 626-639.
- Aufschnaiter, C. V., Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge . *Journal of Research in Science Teaching*, 101-131.
- 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., & Özmen, H. (2002). Lise Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 45-60.
- Aydeniz, M., Pabuccu, A., Çetin, P., & Kaya, E. (2012). Argumentation and Students' Conceptual Understanding of Properties and Behaviors of Gases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, Onlinefirst.
- Balım, A., Kesercioğlu, T., İnel, D., & Evrekli, E. (2009). Fen Öğretmen Adaylarının Yapılandırmacı Yaklaşımına Yönelik Görüşlerinin Farklı Değişkenler

Açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 55-74.

- Bell, P., & Linn, M. C. (2000). Scientific Arguments As Learning Artifacts: Designing for Learning From The Web With KIE. *International Journal of Science Education*, 797-817.
- Belland, B. R., Glazewski, K. D., & Richardson, J. C. (2008). A Scaffolding Framework to Support The Construction of Evidence-Based Arguments Among Middle School Students. *Education Technology Research Development*, 401-422.
- Berland, L. K., & Hammer, D. (2012). Framing for Scientific Argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 68-94.
- Böttcher, F., & Meisert, A. (2011). Argumentation in Science Education: A Model-Based Framework. *Science Education*, 103-140.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Byers, W. (2002). Promoting Active Learning Through Small Group Laboratory Classes. *University Chemistry Education*, 28-34.
- Chin, C., & Teou, L. (2008). Using Concept Cartoons in Formative Assessment: Scaffolding Students' Argumentation . *International Journal of Science Education*, 1-26.
- Clark, D. B., Stegmann, K., Weinberger, A., Menekşe, M., & Erkens, G. (2007). Analytic Frameworks for Assessing Dialogic Argumentation in Online Learning Environments. *Educational Psychology Review*, 343-374.
- Clark, D. B., Stegmann, K., Weinberger, A., Menekşe, M., & Erkens, G. (2008). Technology-Enhanced Learning Environments to Support Students' Argumentation. *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* (s. 217-243). Newyork: Springer.
- Clark, D., & Sampson, V. (2012, Haziran 4). *Argumentative Knowledge Construction in CSCL*. <http://igitur-archive.library.uu.nl> adresinden alınmıştır
- Cochran, K. F., DeRuiter, J., & King, R. (1993). Pedagogical Content Knowing: An Integrative Model for Preparation. *Journal of Teacher Education*, 263-272.
- 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.

- Crippen, K. J. (onlinefirst). Argument as Professions Development: Impacting Teacher Knowledge and Beliefs About Science. *Journal of Science Teacher Education*.
- Cross, D., Taasoobshirazi, G., Hendricks, S., & Hickey, D. (2008). Argumentation: A strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 837-861.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler Yayıncılık.
- 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.
- 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.
- De Jong, O. (2000). How to Teach The Concept of Heat of Reaction: A Study of Prospective Teachers' Initial Idea. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 91-96.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyobilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek*. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K., & Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirilmesi: Hizmetiçi Eğitim Programının Etkisi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 127-139.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 287-312.
- Duschl, R., & Gitomer, D. (1997). Strategies and Challenges to Changing The Focus of Assessment and Instruction in Science Classrooms. *Educational Assessment*, 37-73.
- Duschl, R., & Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 39-72.
- Ekiz, D. (2006). *Öğretmen Eğitimi ve Öğretimde Yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Er, N. (2008). *Design and Development of A Web-Based Science Learning Tool With A Sample Unit On Particulate Nature of Matter*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi.

- Er, N., & Ardaç, D. (2008). Design and Development of A Web-Based Science Learning Tool for Middle-Level Science Students: A Study on Particulate Nature of Matters for Sixth Graders. *8th International Educational Technology Conference*, (s. 778-784). Eskişehir.
- Erduran, S. (2006). Promoting Ideas, Evidence and Argument in Initial Science Teacher Training. *School Science Review*, 45-50.
- Erduran, S. (2008). Methodological Foundations in the Study of Argumentation in Science Classrooms. *Argumentation in Science Education: Perspectives From Classroom-Based Research* (s. 47-69). New York: 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.
- Eşkin, H. (2008). *Fizik Dersi Kapsamında Öğretim Sürecinde Oluşturulan Argüman Ortamlarının Öğrencilerin Muhakemesine Etkisi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Garcia-Mila, M., & Andersen, C. (2008). Cognitive Foundation in the Study of Argumentation in Science Classrooms. *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* (s. 29-45). New York: Springer.
- Gudmundsdottir, S. (1995). The Narrative Mature of Pedagogical Content' Knowledge. *Narrative in Teaching Learning and Research* (s. 24-38). içinde New York: Teacher College Press.
- Gültepe, N., Yalçın, A., & Kılıç, Z. (2010). Tartışma Esaslı Öğretim Yaklaşımının 11.Sınıf Kimya Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. İzmir.
- Günel, M., Kınır, S., & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 316-330.
- Gürel, C. (2008). *Fizik Eğitiminde Model Roketçilik: Yeni Bir Öğrenme Ortamı*. İstanbul.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (1982). The Role of The Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. *Review of Educational Research*, 201-217.
- Hogan, K. (2002). Small Groups' Ecological Reasoning While Making An Environmental Management Decision. *Journal of Research in Science Teaching*, 341-368.

- Hogan, K., & Maglienti, M. (2001). Comparing The Epistemological Underpinning of Students' and Scientists' Reasoning About Conclusions. *Journal of Research in Science Teaching*, 663-687.
- Infante, D. A., & Rancer, A. S. (1982). A Conceptualization and Measure of Argumentativeness”, *Journal of Personality Assessment. Journal of Personality Assessment*, 72-80.
- Jimenez-Aleixandre, M. P. (2008). Designing Argumentation Learning Environments. *Argumentation in Science Education: Perspectives From Classroom-Based Research* (s. 91-115). New York: Springer.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2008). Argumentation in Science Education: An Overview. *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-based Research* (s. 3-27). New York: Springer.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Pereiro-Munoz, C. (2002). Knowledge Producers or Knowledge Consumers? Argumentation and Decision Making About Environmental Management. *International Journal of Science Education*, 1171-1190.
- 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.
- Justi, R., & Gilbert, J. K. (2003). Teachers' Views of The Nature of Models. *International Journal of Science Education*, 1369-1386.
- Karışan, D. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İklim Değişiminin Dünyamıza Etkileri Konusundaki Yazılı Argümantasyon Yeteneklerinin İncelenmesi*. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Katchevich, D., Hofstein, A., & Mamlok Naaman, R. (2011). Argumentation in the Chemistry Laboratory: Inquiry and Confirmatory Experiments. *Research in Science Education*, Onlinefirst.
- Kaya, E. (2012). Argümantasyona Dayalı Etkinliklerin Öğretmen Adaylarının Kimyasal Denge Konusunu Anlamalarına Etkisi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde.
- Kaya, E., Erduran, S., & Çetin, P. S. (2010). High School students' perceptions of Argumentation. *Procedia Social and Behavirol Sciences*, 3971-3975.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi*. Ankara: Gazi Üniversitesi.

- Kaya, O. N., & Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 89-100.
- Kaya, O. N., & Kılıç, Z. (2010). Fen Sınıflarında Meydana Gelen Diyaloglar ve Öğrenme Üzerine Etkileri. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 115-130.
- Kaya, O. N., Doğan, A., & Kılıç, Z. (2005). University Students' Attitudes toward Chemistry Laboratory: Effects of Argumentative Discourse Accompanied by Concept Mapping. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 201-213.
- Kelly, G. J., & Takao, A. (2002). Epitemik Levels in Argument: An Analysis of University Oceanography Students' Use of Evidence in Writing. *Science Education*, 314-342.
- 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.
- Kelly, G., & Crawford, T. (1997). An Ethnographic Investigation of The Discourse Processes of School Science. *Science Education*, 533-559.
- Keogh, B., & Naylor, S. (2007). Talking and Thinking in Science. *School Science Review*, 85-90.
- Keogh, B., Naylor, S., Downing, B., Maloney, J., & Simon, S. (2006b). Puppets Bringing Stories to Life in Science. *Primary Science Review*, 26-28.
- Keskin, M. Ö., Şengül, Ç., & Samancı, N. K. (2010). Biyoloji Laboratuar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanımı. *IX.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. İzmir.
- Kılıç, E. (2004). Durumlu Öğrenme Kuramının Eğitimdeki Önemi ve Yeri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 307-320.
- Kind, P. M., Kind, V., Hofstein, A., & Wilson, J. (2011). Peer Argumentation in The School Science Laboratory- Exploring Effects of Task Features. *International Journal of Science Education*, 2527-2558.
- Kıngır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2010). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının 9.Sınıf Öğrencilerinin Kimya Kavramlarını Öğrenmelerine Etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. İzmir.
- Kıngır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2010). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının Video Analizi İle İncelenmesi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. İzmir.

- Kıngır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2011). Öğrencilerin Kimya Derslerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Uygulanmasına İlişkin Görüşleri. *Ahmet Keleş Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15-28.
- Kolsto, S., Bungum, B., Arnesen, E., Isres, A., Kristensen, T., Mathiessen, K., . . . Ulvik, M. (2006). Science Students'Critical Examination of Scientific Information Related to Socioscientific Issues. *Science Education*, 632-655.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Akben, N. (2007). Argümantasyona Dayalı Öğretim Uygulamaların Öğrencilerin Asitlik/Bazlık Kuvveti, Derişim ve pH Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Kimyaya Karşı Tutumlarına Etkisi . *I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi*. İstanbul.
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A., & Kaplan, D. (2000). The Development of Cognitive Skills To Support Inquiry Learning. *Cognition and Instruction*, 495-523.
- Küçük, H., Schallies, M., & Balım, A. G. (2011). An Argumentation Based Black Box Activity Example About Transformation of Energy in Science and Technology Education. *Western Anatolia Journal of Educational Science* , Special Issue.
- Macbeth, D. (2003). Hugh Mehan's Learning Lessons Reconsidered: On The Differences Between The Naturalistic and Critical Analysis of Classroom Discourse. *American Educational Research Journal*, 239-280.
- Maloney, J., & Simon, S. (2006). Learning to teach 'ideas and evidence' in science: a study of school mentors and trainee teachers. *School Science Review*, 75-82.
- Maloney, J., & Simon, S. (2006). Learning to teach 'ideas and evidence' in science: a study of school mentors and trainee teachers. *School Science Review*, 75-82.
- Maloney, J., & Simon, S. (2006). Mapping Childrens'Discussions of Evidence in Science to Assess Collaboration and Argumentation. *International Journal of Science Education*, 1817-1841.
- Martin, A. M., & Hand, B. (2009). Elementary Science Classroom. A Longitudinal Case Study. *Research in Science Education*, 17-38.
- 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.
- McKneill, K. L. (2009). Teachers' use of curriculum to support students in writing scientific arguments to explain phenomena. *Science Education*, 233-268.

- McKneill, K. L. (2011). Elementary students' views of explanation, argumentation and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 793-823.
- 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.
- McKneill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. (2006). Supporting Students' Construction of Scientific Explanations by Fading Scaffolds in Instructional Materials. *The Journal of The Learnin Sciences*, 153-191.
- 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.
- Morgil, İ., Güngör Seyhan, H., & Seçken, N. (2009). Proje Destekli Kimya Laboratuvarı Uygulamalarının Bazı Bilişsel ve Duyuşsal Alan Bileşenlerine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 89-107.
- Mork, S. M. (2005). Argumentation in science lessons: Focusing on the teacher's role. *Nordic Studies in Science Education*, 16-29.
- Munford, D. (2002). *Situated Argumentation, Learning and Science Education: A Case Study of Prospective Teachers' Experiences in An Innovative Science Course*. Pennsylvania: The Pennsylvania State University The Graduate School College of Education.
- Munford, D., & Zembal-Saul, C. (2002). Learning Science Through Argumentation: Prospective Teachers' Experiences in an Innovative Science Course. *National Association for Reseacrh in Science Teaching*. New Orleans, LA.
- Nakiboğlu, C., & Karakoç, Ö. (2005). Öğretmenin Sahip Olması Gereken Dördüncü Bilgi: Alan Öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 201-206.
- Nakiboğlu, C., Karakoç, Ö., & De Jong, O. (2010). Examining Pre-Service Chemistry Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Influences of Teacher Course and Practice School. *Journal of Science Education*, 76-79.
- Newman, N., Abell, S., Hubbard, P., McDonald, J., Otaala, J., & Martini, M. (2004). Dilemmas of Teaching Inquiry in Elementary Science Methods. *Journal of Science Teacher Education*, 257-279.
- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The Place of Argumentation in The Pedagogy of School Science. *International Journal of Science Education*, 553-576.

- Nussbaum, E. M. (2008). Collaborative Discourse, Argumentation, and Learning: Preface and Literature Review. *Contemp. Educational Psychology*, 345-359.
- Nussbaum, E. M., & Bendixen, L. M. (2003). Approaching and avoiding arguments: The role of epistemological beliefs, need for cognition, and extraverted personality traits. *Contemporary Educational Psychology*, 573-595.
- Nussbaum, E. M., Sinatra, G. M., & Poliquin, A. (2008). Role of Epistemic Beliefs and Scientific Argumentation in Science Learning. *International Journal of Science Education*, 1-23.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Ideas, Evidence & Argument in Science CPD Training Pack. King Koleji, London.
- 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., Erduran, S., & Simon, S. (2004b). TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 915-933.
- Özdem, Y. (2009). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırmacı Sorgulamacı Laboratuvar Ortamında Yaptıkları Bilimsel Tartışmanın Doğası*. Ankara: Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özdem, Y., & Demiral, Ü. (2010). Manyetizma Konulu Laboratuvar Çalışmalarında Argümantasyon Uygulamaları: Kullanılan Stratejler ve Delil Kaynakları. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. İzmir.
- Özdem, Y., Ertepinar, H., & Çakıroğlu, L. (2010). Argümantasyona Dayalı Araştırma Temelli Laboratuvar Uygulamalarında Öğretmen Adaylarının Argüman Yapıları. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. İzmir.
- Özdem, Y., Ertepinar, H., Jakıroğlu, J., & Erduran, S. (2011). The Nature of Pre-Service Science Teachers' Argumentation in Inquiry-oriented Laboratory Context. *International Journal of Science Education*, 1-28.
- Özden, M. (2007). Kimya Öğretmenlerinin Kimya Öğretiminde Karşılaştıkları Sorunların Nitel ve Nicel Yönden Değerlendirilmesi: Adıyaman ve Malatya İlleri Örneği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40-53.
- Özkara, D. (2011). *Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler ile Öğretilmesi*. Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi.

- Özmen, H. (2005). Kimya Öğretiminde Yanlış Kavramalar: Bir Literatür Araştırması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 23-45.
- Polman, J. R., & Pea, R. D. (2001). Transformative Communication As A Cultural Tool For Guiding Inquiry Science. *Science Education*, 223-238.
- Pontecorvo, C., & Girardet, H. (1993). Arguing and Reasoning in Understanding Historical Topics. *Cognition and Instruction*, 365-395.
- Resnick, L. B., Salmon, M., Zeitz, C. M., Wathen, S. H., & Holowchak, M. (1993). Reasoning in Conversation. *Cognition and Instruction*, 347-364.
- Ruiz Ortega, F. J., Tamayo Alzate, O. E., & Marquez, C. (2011). Characterization and Teachers' Change of Conceptions on Argumentation and Its Teaching. *Esera*. Fransa.
- 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., & 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.
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and Epistemic Aspects of Students' Scientific Explanations. *Journal of The Learning Sciences*, 5-51.
- Sandoval, W. A., & Millwood, K. A. (2005). The Quality of Students' Use of Evidence in Written Scientific Explanations. *Cognition and Instruction*, 23-55.
- Sandoval, W. A., & Wilwood, K. A. (2008). What Can Argumentation Tell Us About Epistemology. *Argumentation in Science Education: Perspectives From Classroom-Based Research* (s. 71-88). New York: Springer.
- 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.
- Schunk, D. H. (2009). *Öğrenme Teorileri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Schwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J., & Ilya, M. (2003). Construction of Collective and Individual Knowledge in Argumentation Activity. *Journal of The Learning Sciences*, 219-256.

- Selvi, M., & Yakışan, M. (2004). Üniversite Birinci Sınıf Öğrencilerinin Enzimler Konusu ile İlgili Kavram Yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 173-182.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim; Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Spot Matbaacılık.
- Shakespeare, D. (2003). Starting an Argument in Science Lessons. *School Science Review*, 103-108.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 4-15.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 1-22.
- Simon, S. (2008). Using Toulmin's Argument Pattern in The Evaluation Of Argumentation in School Science. *International Journal of Research & Method in Education*, 277-289.
- Simon, S., & Johnson, S. (2008). Professional Learning Portfolios for Argumentation in School Science. *International Journal of Science Education*, 669-688.
- 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*, 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.
- Simon, S., Richardson, K., Howell-Richardson, C., Christodoulou, A., & Osborne, J. (2009). Professional Development in The Use of Discussion And Argument in Secondary School Science Departments. *ESERA Conference* (s. 1-10). İstanbul: ESERA Conference Proceedings.
- Timur, B., & İmer, N. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Derste Kullandıkları Öğretim Yöntem ve Tekniklerinin İncelenmesi. *X. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde: Niğde Üniversitesi.
- Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tsaparlis, G., Hartzavalos, S., & Nakiboğlu, C. (2013). Students' Knowledge of Nuclear Science and Its Connection with Civic Scientific Literacy in Two

- European Contexts: The Case of Newspaper Articles. *Science & Education*, Onlinefirst.
- Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2011). Kimya Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Odaklı Öğretim Konusunda Anlayışlarının Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 105-119.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi*. Ankara: Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ural, A., & Kılıç, İ. (2006). *Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS İle Veri Analizi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Veal, W. R. (1998). The evolution of pedagogical content knowledge in prospective chemistry teachers. *NARST*. San Diego.
- 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*, 952-977.
- Walker, J., Sampson, V., & Zimmerman, C. (2011). Argument-Driven Inquiry: An Introduction to A New Instructional Model for Use in Undergraduate Chemistry Labs. *Journal of Chemical Education*, 1048-1056.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower Track Science Students' Argumentation And Open Inquiry Instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 807-838.
- Yeşildağ, F., Günel, M., & Yılmaz, A. (2010). İlköğretim 8. Sınıf Seviyesinde Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesini Öğrenmede Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. İzmir.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yip, D. (2001). Promoting the development of a conceptual change model of science instruction in prospective secondary biology teachers. *International Journal of Science Education*, 755-770.
- Zeidler, D., Sadler, T., Simmons, M., & Howes, E. (2005). Beyond STS: A Research-based Framework for Socioscientific Issues Education. *Science Education*, 357-377.

- 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. (2008). Science teacher educational and Professional development in argumentation. *Argumentation in Science Education: Perspectives From Classroom-Based Research* (s. 245-268). New York: Springer.
- 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

7. EKLER

7.1 EK A1. Argümantasyona Dayalı Ders Gözlem Formu

ARGÜMANTASYONA DAYALI DERS GÖZLEM FORMU		Ders
Bölümler		
Argümantasyon için Gerekli Stratejiler		
1	Argümantasyona dayalı dersini planlama	
2	Tartışmaya uygun görevler hazırlama	
3	Konuya uygun strateji seçimi	
4	Öğrenme sonucuna uygun strateji seçimi	
Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları		
1	Küçük grup tartışmasına uygun strateji seçimi	
2	Küçük grup tartışmasına katılımı sağlama	
3	Küçük grup tartışmasının zamanını bildirme	
4	Küçük grup tartışmasında zaman kontrolünü sağlama	
Argümanı Başlatma		
1	Öğrenciye argümanı tanıtmaya	
2	Argümanı başlatma stratejisini seçme	
3	Argümanın özelliklerini tanıtmaya	
4	Argümanı öğrenci yaşına uygun bir şekilde tanıtmaya	
Argümanı Sürdürme		
1	Argüman sürdürmede uygun tartışma başlatıcıları kullanma	
2	Öğrencileri karşıt argüman oluşturmaya teşvik etme	
3	Tartışmada bilimsel dil kullanma	
4	Şeytanın avukatlığı rolünü başarılı bir şekilde oynama	
5	Argümanı, bilimsel olarak doğru bileşenleriyle destekleme	
6	Farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlama	
7	Konuşmaların diyalog şeklinde olmasını sağlama	
8	Düşüncelerin değerli olduğunu hissettiren bir ortam sağlama	
9	Argüman yapılandırmaya yönelik rol verme	
10	Argüman değerlendirmede yönelti kullanma	
11	Öğrenci argümanını, argüman bileşenlerini içermesi açısından değerlendirme	
12	Öğrenci argümanını, bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirme	
13	Öğrencilerin argümanları bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirmesini sağlama	
Argümanı Toparlama		
1	Argümantasyona dayalı dersi planlanan şekilde uygulama	
2	Öğrencileri düşüncelerini yansıtma yönünde teşvik etme	
3	Argümantasyona dayalı dersini toplama	
*Bu gözlem formu araştırmacının izni olmadan basılamaz, kullanılamaz ve çoğaltılamaz.		

7.2 EK A2. Argümantasyon Süreçlerinin Kodlanması

<i>Argümantasyon için amaçlar yansıtan öğretmen ifadeleri için kodlar</i>	<i>Öğretmen ifadelerinde yansıtıldığı gibi Argümantasyon süreçlerinin kategorileri</i>
Tartışmaya teşvik eder Dinlemeye teşvik eder	Konuşma ve dinleme
Argümanı tanımlar Argümanı örneklendirir	Argümanın anlamını bilme
Fikirleri teşvik eder Taraf olmayı teşvik eder Farklı pozisyonlara değer verir	Taraf olma
Kanıtı kontrol eder Kanıt sağlar Gerekçeyi öne çıkarma Gerekçe üzerinde durur Daha başka gerekçeleri de teşvik eder Şeytanın avukatını oynar	Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma
Yazılı çalışma veya yazılı çerçeve kullanır/ sunumlar hazırlar/ roller verir Değerlendirmeye teşvik eder Argümanları değerlendirir Süreç-kanıt kullanımı İçerik- kanıtın yapısı	Argümanları yapılandırma Argümanları değerlendirme
Karşıt argümanı önceden tahmin etmeyi cesaretlendirir Tartışmaya teşvik eder (rol oynama vesilesiyle)	Karşıt argüman oluşturma/tartışma
Yansıtmayı teşvik eder Fikir değişimi hakkında soru sorar	Argüman sürecini yansıtma

7.3 EK B1. Tartışmacı Anketi

Sevgili öğrenciler, bu anket sizlerin tartışmaya ne kadar istekli (yatkın) ve uzak olduğunuzu belirlemek için oluşturulmuştur. Ankette 20 cümle verilmiştir. Her bir cümleyi dikkatlice okuduktan sonra, inandığınız ya da düşündüğünüz yalnızca bir seçeneği işaretleyiniz. Bu anketteki soruların doğru veya yanlış cevapları yoktur. Ayrıca anket sonuçlarınız hiç kimse ile paylaşılmayacaktır. Cevaplarınızda dürüst ve içten olmanız, çalışmanın amacı için çok önemlidir. Bilimsel bir çalışmaya katkıda bulunduğunuz için **teşekkürler**. (Kutulardan sadece bir tanesine **X** işareti koyabilirsiniz.)

	Anket Maddeleri	Her Zaman	Sık Sık	Bazen	Nadiren	Hiçbir Zaman
1	Bir tartışmada, tartıştığım kişinin benim hakkında olumsuz bir izlenime kapılmasından endişe duyarım.					
2	Çekişmeli konularda tartışmak zekamı geliştirir.					
3	Tartışmalardan uzak durmayı severim.					
4	Bir konuyla ilgili tartışırken çok istekli olurum ve kendimi enerji dolu hissederim.					
5	Bir tartışmayı bitirdiğim zaman, bir daha başka bir tartışmaya girmeyeceğime kendi kendime söz veririm.					
6	Bir kişiyle tartışmak, benim için çözümden çok problemler yaratır.					
7	Bir tartışmayı kazandığım zaman, güzel duygular hissederim.					
8	Biriyle tartışmayı bitirdiğim zaman, kendimi sinirli ve üzgün hissederim.					
9	Çekişmeli bir konu hakkında iyi bir tartışma yapmaktan hoşlanırım.					
10	Bir tartışma içerisine gireceğimi anladığım zaman, hoş olmayan duygular hissederim.					
11	Bir konu hakkında fikrimi savunmaktan zevk alırım.					
12	Tartışma meydana getirecek bir olayı engellediğim zaman mutlu olurum.					
13	Çekişmeli bir konuda tartışma fırsatını kaçırmak istemem.					
14	Benimle aynı düşüncede olmayan insanlarla bir arada olmayı çok istemem.					
15	Tartışmayı heyecan verici, karşı koyma ve zihinsel bir olay olarak algıları.					
16	Bir tartışma sırasında etkili fikirleri kendi kendime üretemem.					
17	Çekişmeli bir konuda tartıştıktan sonra kendimi yeniden canlanmış ve mutlu hissederim.					
18	Bir tartışmayı iyi bir şekilde yapacak yeteneğe sahibim.					
19	Bir tartışma içerisine çekilmekten uzak durmaya çalışırım.					
20	Bir konuşmanın tartışmaya dönüşeceğini hissettiğim zaman çok heyecanlanırım.					

7.4 EK B2. Öğrenci Görüş Anketi

1. Argüman denilince aklınıza ne geliyor?
2. Sizce bu tarz bir ders önceki kimya derslerinizden farklı mıydı?

Farklı.....

Farksız.....

- Eğer farklı olmadığını düşünüyorsanız sebebini açıklayınız.
 - Eğer farklı olduğunu düşünüyorsanız ne tür farklılıklar olduğunu açıklayınız.
 - Eğer farklı olduğunu düşünüyorsanız bu farklılık kimya konusunu anlamanızı etkiledi mi?
3. Dersin bu şekilde işlenmesi hoşunuza gitti mi? Seçiminize göre sebebini açıklayınız.
 4. Bu derslerde size verilen çalışma kağıtları hakkında ne düşünüyorsunuz?
 5. Bu çalışma kağıtları konuyu öğrenmenizde ve daha kolay anlamanızda yararlı oldu mu?
 6. Argümantasyona dayalı gerçekleştirilen bu dersler kimyaya karşı bakış açınızı değiştirdi mi? Seçiminize göre sebebini açıklayınız.
 7. Sınıfınızda toplam argümantasyona dayalı kimya dersleri gerçekleştirildi. En çok hangi dersi beğendiniz? Seçiminize göre sebebini açıklayınız.

7.5 EK C1. Workshop Programı İle İlgili İkili Görüşme Soruları

Araştırma Sorusu: Argümantasyon ile ilgili bir workshop çalışmasına katılan kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının workshop çalışmasının gerçekleştirilmesi ile ilgili görüşleri nedir?

Görüşme Tarihi:

Görüşmeye Başlama Saati:

Görüşmenin Bitiş Saati:

Görüşülen Kişi:

Görüşmeci:

Kimya Öğretmen/ Öğretmen Adayına Görüşmeden Önce Söylenecek İfadeler:

Bu çalışmanın amacı argümantasyonla ilgili katıldığınız workshop programı hakkında görüşlerinizi almaktır. Bu görüşme ile ilgili tüm bilgiler ve kimliğiniz gizli tutulacaktır. Açıklamalarınızı yaparken hiçbir şeyden endişe etmenize gerek yoktur. Soruları içtenlikle cevaplayacağınıza inanıyorum. Görüşmeye katıldığınız için çok teşekkür ediyorum. Hazırsanız görüşme sorularına geçiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1. Katıldığınız bu workshop programı argümantasyon ile ilgili yeterli bilgiyi kazanmanızda yardımcı oldu mu?
 - ✓ Workshop öncesi argümantasyon, argüman kavramlarını hiç duymadığınızı söylemişsiniz şimdi bu kavramlarla ilgili neler söyleyebilirsiniz?
 - ✓ Argümantasyon ve argüman kavramlarının sizde oluşturduğu anlam nedir?
 - ✓ Workshop programı boyunca argüman ve argümantasyonla ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu?
2. Workshop programı ile ilgili ne düşünüyorsunuz?

Workshop zamanı (süresi)

Konunun öğrenilmesi açısından değerlendirsek;

- ✓ Daha kısa ya da daha uzun olması sizce sonucu değiştirir miydi?
- ✓ Workshop programının haftada iki gün olması, Perşembe ve Cuma günü üst üste olması sıkıcı olmasına neden oldu mu? (ikinci çalışma)

Uygulanma şekli

- ✓ Argümantasyona dayalı örnek dersler, bu derslerdeki etkinlikleri yapılması ve bunların tartışılması üzerine gerçekleştirildi. Sizce daha farklı bir workshop programı olabilir miydi?

İzlenen videolar

- ✓ Bu videolar argümantasyon yöntemini, nasıl gerçekleştirildiğini anlamanıza yarayacak yeterlilikte miydi?
- ✓ Bu videoların iyi örnekler olduğunu düşünüyor musunuz?
- ✓ Sadece videoyu izlemeniz argümantasyonu anlamanız için yeterli miydi?
- ✓ Farklı öğretmenlerin derslerinin incelenmesi sonucunda, hangisinin dersinin daha iyi olduğuna dair seçim yapmanıza yararlı oldu mu?
- ✓ En çok hangi öğretmenin dersini beğendiniz? Neden?
- ✓ İlk 12 dakikalık bir argüman dersi izledik ve daha sonra workshop programının bölümlerine göre bu dersten parça parça kesintiler izleyip öğretmenin neler yaptığını tartıştık. Bu durum sizin takip etmenizi zorlaştırdı mı?
- ✓ Workshop programı bitti ve workshop programındaki gibi daha iyi bir argümantasyon dersi hazırlanabilir diye düşünüyor musunuz?

Aktiviteler

- ✓ Argümantasyona dayalı bir dersin nasıl yapıldığını anlatan ders planı şeklindeki aktiviteler hakkında ne düşünüyorsunuz?
- ✓ Bu derslerin bazılarının kimyanın dışındaki branşlardan olması sizin için bir problem oluşturdu mu?
- ✓ Öğretmenlerin öğrencileri için seçtiği konular gerçekten öğrencileri tartıştırmaya yönelik miydi? (kardan adam dersi, enerji, hayvanat bahçesi, taş, öğlena, geri dönüşüm gibi)

Çalışma kâğıtları (argümantasyona dayalı derslerin planlanmasında kullanılan materyaller, kavram haritası, ifadeler tablosu, TGA, yarışan teoriler, teşhis edici test maddesi gibi)

- ✓ Bu çalışma kâğıtları argümantasyona dayalı dersinizi hazırlamada yeterli mi?
- ✓ Örnek çalışma kâğıtları tam anlamıyla materyalin içeriğini ve nasıl hazırlanacağını anlamanızda yeterince yardımcı oldu mu?
- ✓ Bunlar argümantasyon için uygun mu?
- ✓ Bu çalışma kâğıtlarından en çok hangisini beğendiniz, hangisinin argümantasyona uygun olduğunu düşünüyorsunuz, neden?
- ✓ Bu çalışma kâğıtlarının sadece kimya ile ilgili olmaması sizin için bir problem oluşturdu mu?

Etkinlikler

- ✓ Küçük grup tartışmalarını sınıfta uygulamanız ve öğretmen olma, rol oynama, karşıt argüman sağlama gibi etkinlikler, argümantasyona dayalı dersinizde hangi tekniği kullanmanız, nasıl bir yönetim yapmanız gerektiği ve argümanın nasıl sürdürüleceği gibi konularda size yardımcı oldu mu?
- ✓ Bu etkinlikler yeterli miydi?

Yaptığımız tartışma konuları

- ✓ Workshop süresince, öğretmenlerin argümana girişleri, sürdürmeleri ve toparlamaları gibi konularda yaptığımız tartışmalar hakkında ne düşünüyorsunuz?
 - ✓ Bu tartışmalar sırasında öğretmen, öğrenci, konu uygunluğu, sınıf ortamı, uygulamadaki problem ve çözümlerin hepsini yani argümantasyona dayalı dersle ilgili yaşanabilecek, konuşulması gereken her şeyi konuştuğumuzu düşünüyor musunuz?
3. Workshop programının yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?
- ✓ Sadece argümantasyon açısından değil aynı zamanda bir öğrenci, bir kimya öğretmeni, bir yetişkin, vatandaş olarak ta bunu değerlendirebilir misiniz?.
 - ✓ Bu workshop programı sonunda kendinizi en çok hangi açıdan geliştirdiğinizi düşünüyorsunuz?

✓ Workshop öncesi ve sonrası bilgi ve bakış açınızda herhangi bir değişiklik oldu mu? Nasıl?

▪ Eğer yararlı olduğunu düşünüyorsanız en yararlı olan kısmı nedir?

Neden?

▪ Gereksiz olduğunu düşündüğünüz kısımlar var mı? Hangi bölümler?

Neden?

4. Dersinizi planlamada, konu seçiminde, çalışma yaprağı hazırlamada, dersinizi gerçekleştirmede zorlanacağınızı düşünüyor musunuz? (Evet, hayır, kısmen)

✓ Neden?

✓ Neye bağlıyorsunuz?

• Hala kendinizde hissettiğiniz eksiklikler var mı?

5. Workshop programının daha iyi bir şekilde gerçekleştirilmesi için önerileriniz var mı?

6. Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

7.6 EK C2. Argümantasyona Dayalı Dersleriyle İkili Görüşme Soruları

Araştırma Sorusu: Kimya derslerinde yeni uygulamaya başladıkları argümantasyon yöntemi ile ilgili bu dersleri gerçekleştiren kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri nedir?

Görüşme Tarihi:

Görüşmeye Başlama Saati:

Görüşmenin Bitiş Saati:

Görüşülen Kişi:

Görüşmeci:

Kimya Öğretmen/ Öğretmen Adayına Görüşmeden Önce Söylenecek İfadeler:

Bu çalışmanın amacı, argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirdiğiniz kimya derslerinin hazırlığı ve dersi gerçekleştirme aşamasında zorluklar yaşayıp yaşamadığınızı ve bunların nedenleri ile ilgili görüşlerinizi almaktır. Bu görüşme ile ilgili tüm bilgiler ve kimliğiniz gizli tutulacaktır. Açıklamalarınızı yaparken hiçbir şeyden endişe etmenize gerek yoktur. Soruları içtenlikle cevaplayacağınıza inanıyorum. Görüşmeye katıldığınız için çok teşekkür ediyorum. Hazırsanız görüşme sorularına geçiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1. Argümantasyona dayalı ders için hazırlık yaparken zorlandınız mı? (Evet, kısmen, hayır)
2. Hangi aşamalarda zorlandınız?
 - Dersi planlama
 - Çalışma kağıdı hazırlama
 - Ders planı hazırlama
 - Tartışmaya yönelik problem üretme
 - Uygun tartışma soruları bulma

- Uygun argüman örnekleri bulma (argümanı biçimlendirmek için)
3. Yaşadığınız zorlukları nelere bağlıyorsunuz?
 4. Argümantasyona dayalı dersinizi gerçekleştirmede zorlandınız mı? (Kısmen, Evet, Hayır)
 5. Özellikle hangi aşamalarda zorlandınız?
 - Hazırladığınız planı uygulama
 - Zaman
 - Küçük grupları düzenleme
 - Küçük grupları yönetme
 - Tartışmaları yönetme
 - Tartışmayı (argüman) sürdürmeye yönelik sorular bulma
 - Bilimsel açıdan yeterli bilgiye sahip olma
 - Argümanı toparlama
 - Argümanı değerlendirme
 6. Zorlandığınız durumları neye bağlıyorsunuz? (Workshop programı, deneyim, öğrencilerin seviyesi ve katılımı...)
 7. Uygulama öncesi ve sonrası argümantasyona dayalı ders gerçekleştirme ile ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu?
 8. Bundan sonra sınıflarınızda argümantasyonu kullanmayı düşünüyor musunuz? Neden?

7.7 EK D1.Ö1 Kodlu Kimya Öğretmeninin TGA Tekniğine Göre Hazırladığı Çalışma Yaprağı



Beherde bir miktar alkol bulunmaktadır. Naftalini içerisinde alkol bulunan behere boşaltarak karıştırınız. Daha sonra üzerine su ekleyiniz.

İşlemlerinizi size belirtilen sırada yaparak deneyinizi tamamlayınız.

Ne olacağını düşünüyorsunuz?

Niçin böyle düşünüyorsunuz?

Deney sonunda ne oldu?

Gözlemlediklerinizin nedenini açıklayınız.

7.8 EK D2.Ö1 Kodlu Kimya Öğretmeninin İfadeler Tablosu Şeklinde Hazırladığı Çalışma Yaprağı

Kimyasal Denge ve Çözünürlük

İFADELER	ONAYLIYORUM ONAYLAMİYORUM EMİN DEĞİLİM	KANITIM
Çözünmeyi sağlayan faktör, moleküler seviyedeki hareketler yerine suda meydana gelen konveksiyon akımlarıdır		
Basınç artırıldıktan sonra yeniden denge kurulduğunda, ileri ve geri reaksiyon hızları ilk dengedekinden farklıdır.		
Denge sabiti ne kadar büyükse reaksiyon o kadar hızlıdır		
Çözelti oluşumu esnasındaki enerji değişimleri önemsizdir.		
Katalizör ilavesi ile ürünlerin ya da reaksiyona girenlerin konsantrasyonları değişir		

7.9 EK D3. Ö1 Kodlu Kimya Öğretmeninin Sosyobilimsel İçerikli Çalışma Yaprağı

KYOTO PROTOKOLÜ AKTİVİTESİ

Sevgili Öğrenciler

Ülkemiz, sanayileşmesini gün geçtikçe arttıran, ekonomisini güçlendirmeye çalışan, gelişmekte olan ülkeler sınıfında bulunmaktadır. Fakat sanayileşmeyle birlikte çevre sorunları da meydana gelmektedir. Bu sorunları en az düzeye indirebilmek için uluslararası Çevre Sorunları sözleşmesine imza atmış bulunmaktadır.(KYOTO PROTOKOLÜ; Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)

Bazı insanlar bu sözleşmenin imzalanmasının sanayimize, ekonomimize ülkemizin yüksek menfaatlerine olumsuz etkileri olacağına inanırlar ve aleyhimize olduğunu düşünürler. Diğerleri ise çevremizi koruyacağımızı, çevreyle dost bir sanayi geliştirmemize katkı sağlayacağına inanırlar.

Diğer taraftan dünyanın en büyük ekonomisi olan A.B.D anlaşmayı imzalamamıştır. Çin ve Hindistan ise imzalamasına rağmen bu anlaşmaya uymayacağını açıklamıştır. Sadece bu üç ülkenin nüfusu yaklaşık 2 milyar, yani dünya nüfusunun beşte ikisidir. Bu durumlar göz önünde bulduğunda devlet olarak bu sözleşmeye uyup-uymama konusunda tereddütlerimiz oluşmuştur.

Bir sınıf olarak göreviniz kimya bilgilerinizi de göz önünde bulundurarak Kyoto Protokolünün devletimiz tarafından uygulanması yönünde veya karşı yönünde argümanlar (raporlar, savunmalar, fikirler) sağlamaktır.

Bu proje için doğru için doğru veya yanlış cevap yoktur. İleri sürdüğün iddiaları desteklemek için sebepler ve kanıt sağlamanız önemlidir. Sizlerin vereceği karar bizim kararımızı önemli ölçüde belirleyici olacaktır.

Bu çalışmayı başarılı olarak bitirmenin ödülü olarak bir sertifika elde edeceksiniz.

Umuyorum ki bu görevde eğleneceksin, raporlarını okumayı dört gözle bekliyorum.

T.C

Sanayi ve Çevre Bakanı

Sayın Molarite

7.10 EK D4. Ö3 Kodlu Kimya Öğretmeninin “Bir Argüman Oluşturma” Şeklinde Hazırladığı Çalışma Yaprağı

Öğretmen sınıfın “Bütün çözeltiler elektrik akımını iletir mi ?” sorusunun cevabını araştırıp arkadaşlarına anlatmak üzere Caner’i görevlendirdi. Bunun üzerine Caner aşağıdaki ifadeleri kullanarak arkadaşlarına konuyu açıkladı. Siz Caner’in yerinde olsaydınız açıklamayı nasıl yapardınız?

Bazı kutular bir ifadeden fazlasını içerir. Bu kutuların her birini okuyarak, doğru olduğunu düşündüğünüz ifadeleri bir açıklama şeklinde önünüzde bulunan kâğıtlara rapor şeklinde yazınız.

Çözeltilerin elektrik akımını iletip iletmemesi ile ilgili tam bir açıklama oluşturmak için her bir kutudan varsa uygun ifadelerini seçiniz.

1-Bir maddenin bir başka madde içinde homojen dağılmasıyla oluşan karışımlara çözeltiler denir.

2a- Çözeltiler elektrik akımını iletmez.

2b-Bütün çözeltiler elektrik akımını iletir.

2c-Bazı çözeltiler elektrik akımını iletir.

3- Lehim elektrik akımını iletir.

4-KOH çözeltisi elektrik akımını iletir.

5-Katı-katı çözeltiler elektrik akımını iletir.

6a-C₂H₅OH çözeltisi elektrik akımını iletmez.

6b-C₂H₅OH çözeltisi elektrik akımını iletir.

7-İletkenlik sulu çözeltilerde yüklü taneciklerin olmasına bağlıdır.

9a-İyonik yapılı bileşiklerin sulu çözeltileri elektrik akımını iletmez.

9b-b-İyonik yapılı bileşiklerin sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.

10-Metallerde elektrik iletkenliği elektronların hareketi ile olur.

11a- C_2H_5OH suda moleküllerine ayrılır.

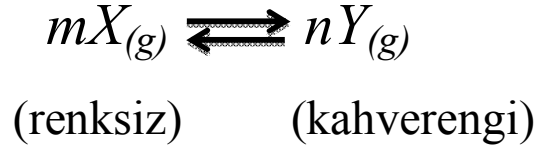
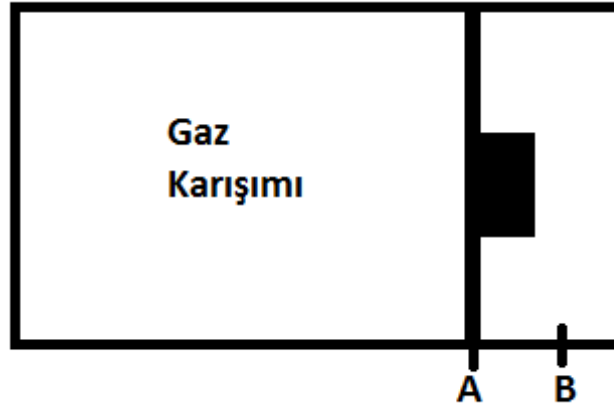
11b- C_2H_5OH suda iyonlarına ayrılır.

12a-KOH suda KOH molekülleri şeklinde dağılır.

12b-KOH suda K^+ ve OH^- iyonlarına ayrılır.

13-Elektrik akımını ileten çözeltilere elektrolit denir.

Bir Kimyasal Dengenin Gözlenmesi



Yukarıdaki sistemde renksiz bir X gazından, kahverengi bir Y gazı oluşmaktadır. Piston B konumunda iken tepkime dengededir. Piston B konumunda sabit tutularak kap ısıtıldığında karışımın rengi koyulaşmaktadır.

Bu sistemde oluşan tepkime için aşağıdaki ifadeler veriliyor. Bu duruma uygun açıklama oluşturmak için, uygun ifadeleri seçin.

<p>- “Bir kimyasal dengenin gözlenmesi” için Kanıt İfadeleri</p>
<p>- İleri tepkime endotermiktir.</p> <p>- Geri tepkime endotermiktir.</p>
<p>- Endotermik tepkimelerde; $T \uparrow$ da $K_d \uparrow$ Denge ürünler yönünde ilerler.</p> <p>- Ekzotermik tepkimelerde; $T \uparrow$ da $K_d \uparrow$ Denge ürünler yönünde ilerler.</p>
<p>- Le-Chatelier Prensibine göre; Denge halindeki bir sisteme dışarıdan bir etki yapılırsa sistem bu etkiyi azaltacak yönde hareket eder.</p>
<p>- Tepkimeye giren X gazının mol sayısı, oluşan Y gazının mol sayısından küçüktür.</p>
<p>- Denge sabitini (K_d) değiştiren tek faktör sıcaklıktır.</p>
<p>- $m_{giren} > n_{ürün} \rightarrow P \uparrow$ ya da $V \downarrow$ denge ürünler yönünde ilerler.</p>
<p>- $n_{ürün} > m_{giren} \rightarrow P \uparrow$ olduğundan kaptaki gaz renksizdir. K_d değişmez.</p>
<p>-Ekzotermik tepkimelerde sıcaklık arttırılırsa, denge girenler yönünde ilerler. K_d sabiti küçülür. Endotermik tepkimelerde sıcaklık arttırılırsa denge ürünler yönünde ilerler. K_d sabiti büyür.</p>

ACABA HANGİSİ DOĞRU?

TEORİ 1: Ekzotermik bir denge reaksiyonunda sıcaklık düşürülürse; ileri reaksiyonun hızı artar, geri reaksiyonun hızı azalır. Bu nedenle denge ürünler yönüne kayar.

TEORİ 2: Ekzotermik bir denge reaksiyonunda sıcaklık düşürülürse; hem ileri hem de geri reaksiyonun hızı azalır fakat; bu azalma aynı oranda olmadığından denge ürünler yönüne kayar.

KANIT İFADELERİ

1- Denge de olan bir tepkimeye dışarıdan bir etki yapıldığında sistem yeniden dengeye gelmek için bu etkiyi azaltacak yönde tepki gösterir.	5- Endotermik tepkimelerin gerçekleşmesi için tepkime süresince dışarıdan enerji verilmesi gereklidir
2- Sıcaklıkla taneciklerin ortalama kinetik enerjisi arasında doğru orantı vardır. Sıcaklığın azalması taneciklerin ortalama kinetik enerjisinin azalmasına neden olur.	6- Ekzotermik tepkimeler sonucunda ısı açığa çıkar. Tepkime süresince dışarıdan enerji verilmesine gerek yoktur.
3- Taneciklerin ortalama kinetik enerjisinin azalması taneciklerin çarpışma sayısının azalmasına neden olur.	7- Denge de olan bir tepkimede girenler ve ürünlerin derişimi sabittir, değişmez.
4- Bütün reaksiyonların başlaması için bir aktivasyon enerjisine gerek vardır. Tepkimeyi meydana gelmesini sağlayan, aktivasyon enerjisini aşan taneciklerin etkin çarpışmalarıdır.	8- Birim zamanda etkin çarpışma sayısının artması tepkime hızının artmasına, azalması ise tepkime hızının azalmasına neden olur.

7.13 EK D7. Workshop Programında Yer Alan Argümantasyona Dayalı Örnek Bir Aktiviteye Ait Ders Planı Ve Materyalleri (Kardan Adamlar)

Bu aktivite, bir fen konusu hakkında alternatif açıklamaların değerlendirildiği “yarışan teoriler” türünde çalışma yaprağını kullanır. Öğrencilerden ceket giyen bir kardan adam ile giymeyen kardan adamdan hangisinin ilk önce eriyeceğini tahmin etmeleri istenir. Öğrencilere herhangi bir kardan adamın eriyeceğini destekleyen iki alternatif açıklama sunulur ve onlardan teorilerden birini veya diğerini veya her ikisini birden destekleyebilen bir kanıt listesini değerlendirmeleri istenir. Öğrencilerden kendi teori seçimleri ve kanıtları için gerekçe sunmaları beklenir. Argüman yazma şablonlarının kullanarak öğrenciler argümanlarını rapor halinde hazırlamaları ve grup tartışmalarında öğrendiklerini dikkate alarak yazdıklarını gözden geçirmeleri için fırsatlar verilir.

Amaçlar

Bu aktivite birisinin üzerinde ceket olan iki kardan adamın ne olacağı ile ilgili yarışan iki teori etrafında tartışmayı ve bilimsel bir argüman oluşturmayı amaçlar. Öğrencilere bilimsel kavram anlayışlarını geliştirmek ve bir yazılı argüman yapılandırmak için bir fırsat sağlar.

Öğrenme hedefleri

Bu aktivitenin öğrenme hedefleri:

- Isı transferi için bir açıklama üretmek,
- Üzerinde bir ceket bulunan veya üzerinde hiçbir şey bulunmayan kardan adamlardan hangisinin önce eriyeceğini tartışmak için kartlar üzerinde sunulan kanıtı kullanmak,
- Isı enerjisinin daha fazla ısı enerjisine sahip nesnelere daha az ısı enerjisine sahip nesnelere dönüştürüldüğünü öğrenmek,
- Isı, yalıtkan ve iletme gibi kavramların tanımını öğrenmek,
- Argümanlarını yapılandırmak için argüman yazma şablonlarını kullanmak ve sınıftaki tartışmalara göre argümanlarını yeniden gözden geçirmek.

Öğretme noktaları

Öğrenciler enerji, ısı, sıcaklık, yalıtkan ve maddenin durumundaki değişim gibi kavramlarla ilgili bazı anlayışlara sahip olacaklardır. Bu durumun basit doğru bir bilimsel cevabı yoktur çünkü cevap dışarıdaki sıcaklığın ne olduğuna bağlıdır. Eğer sıcaklık donma noktasının üstünde ise, ceketli kardan adamın erimesi daha uzun bir sürede gerçekleşecektir çünkü ceket sıcaklığın artacağı oranda havanın yavaşlamasından ısı enerjisini akışını sınırlayacaktır. Eğer bu donma noktasının altında ise bu kardan adamların hiçbiri erimeyeceği için farklılığa neden olmayacaktır.

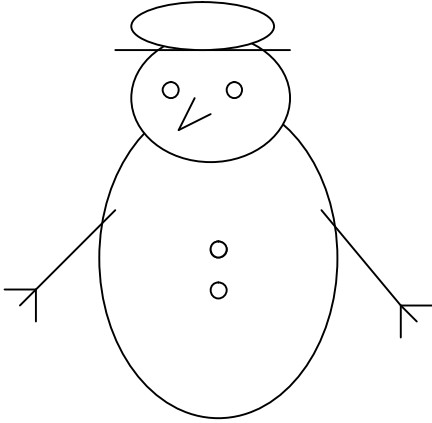
Eğer öğrenciler bu kavramları tanımlamada zorlanırlarsa onları bir ders kitabı kullanmaları için cesaretlendirmen gerekebilir. Bazı öğrencilerin argüman yazma şablonlarını kullanma ve yorumlamada yardıma ihtiyaç duyabilirler. Öğrencilerin kutuların altına ne yazmaları gerektiğini açıklamaları için biraz zaman ayırabilirsiniz.

Öğretim Sırası

- Bir kavram karikatüründen oluşan aktivite kağıtlarını dağıt. Gruplarda, öğrencilere hangi kardan adamın ilk önce eriyeceğine ve niçin böyle olacağını karar vermelerini söyleyin. Öğrencilerden ne beklediğinizi açıklayın ve göreve giriş için yaklaşık 10 dakika harcayın. Onlar hangi kardan adamın ilk önce eriyeceğini ve yine sebepleriyle seçimlerini savunmaları için her bir ifade için bir argüman oluşturacaklardır. Bakış açılarını desteklemeleri için en az iki neden vermeleri gerekecektir.
- Öğrencilere çiftler halinde çalışmalarını söyleyin.
- “Argümanımız” yazılı argüman yazma şablonunu dağıtın ve öğrencileri argümanlarına niçin inandıklarına dair nedenler yazmaları için cesaretlendirin. Bu görev için 5 dk harcamaları gerekir.
- Bu görevi tamamlar tamamlamaz, öğrencilere dörtlü gruplarda fikirlerini paylaşmalarını söyleyin. Daha sonra geliştirilmiş argüman kağıdını dağıtın ve geliştirilmiş bir argüman yazmaları için ilave kanıt kağıdını kullanmaları için cesaretlendirin. Gruptaki bir kişinin yazmadan sorumlu olması gerekir. Bu kağıt, öğrencilerin dersin sonunda grubun sonuçlarını sunabilmeleri için tepegözde bir slayt olarak kullanılabilir. Bu görev için yaklaşık 15 dk verin.

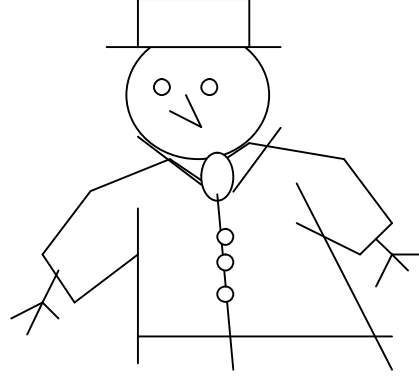
- Gruplara bütün sınıfa fikirlerini sunmalarını söyleyin. Öğrencilere diğer öğrencilerin kanıtına karşı nasıl tartışacaklarını sorarak argümantasyonu teşvik edin. Gruplara sorular sormaları için sınıfı teşvik edin. Eğer gruplara karşı sağlanan gerekçede anlamlı farklılıklar varsa, öğrencilerin “bu grubun fikirleri önceki grubun fikirlerinden nasıl farklıdır?” gibi sorular sorarak farklılıkların ortaya çıkmasını sağlayın.
- Bir sonraki tamamlayıcı aktivite sınıf için kardan adam aktivitesindeki fikirleri test etmek için model ve deneyi tasarlamak için olabilir. Örneğin, öğrenciler kardan adam için bir model olarak, bir buz küpü kullanmaları ve bunu giysi ile örtmeleri şeklinde teşvik edilebilir.

Bir Argüman Dersi



Fikret

İlk olarak ben eriyeceğim.
Çünkü güneş bana vuracak ve ısı enerjisi benim karımı suya çevirecek.



Berk

İlk olarak ben eriyeceğim.
Çünkü ben bütün güneş enerjisini ceketimin içinde hapsedeceğim ve bu benim karımı suya dönüştürecek.

1. Hangi kardan adamın ilk olarak eriyeceğini düşünüyorsunuz?
2. Bu kararınızın sebebi nedir?
3. Siz Berk'in argümanının dayandığı fikre katılıyor musunuz?
4. Neden?
5. Size verilen delil ifadelerini kullanarak, ikinci diyagramdaki Berk'in argümanını daha uygun bir şekilde yeniden yazmayı deneyin (Dikkatli olun. Bilgilerin hepsi işinize yaramayabilir).

Bizim Argümanımız

Grubumuzargümanını destekliyor. Buna inanıyoruz çünkü:

Fikret'in Geliştirdiği Argüman

Fikret'in _____eriyeceğini düşünüyorum çünkü.....

Başka bir sebep....

İlk bölümdeki Fikret'in argümanının yanlış olduğunu düşünüyoruz çünkü

Son olarak, bence....

İlave Kanıtlar

Yünlü ceketler yalıtıkcıdır.

Güneş ışınları içlerinde ısı ve ışık enerjisinin her ikisine de sahiptirler.

Isı enerjisinin ceketten dışarıya çıkmasının engellenmesi gerekir

Dışarıdan gelen ısı enerjisinin ceketin içine girerken yavaşlatılması gerekir

Isı bir sonraki moleküle ısı enerjisinde geçen ve titreşen moleküller tarafından iletilir.

Su ısı enerjisinin zayıf bir iletkenidir.

Kardan adam eğer erimeyecekse güneşten ona transfer edilen ısı enerjisinin miktarını azaltmalıdır.

Kardan adam beyazsa ve eğer bir ceket giymiyorsa ısı enerjisini daha iyi yansıtabilir.

**7.14 EK E1. Ö1 Kodlu Kimya Öğretmeninin Gerçekleştirdiği
Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu**

ARGÜMANTASYONA DAYALI DERS GÖZLEM FORMU		Ders		
Bölümler		1.	2.	3.
Argümantasyon için Gerekli Stratejiler				
1	Argümantasyona dayalı dersini planlama	2	2	2
2	Tartışmaya uygun görevler hazırlama	2	2	2
3	Konuya uygun strateji seçimi	2	2	2
4	Öğrenme sonucuna uygun strateji seçimi	2	2	2
Toplam		8	8	8
Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları				
1	Küçük grup tartışmasına uygun strateji seçimi	2	2	2
2	Küçük grup tartışmasına katılımı sağlama	2	1	2
3	Küçük grup tartışmasının zamanını bildirme	2	2	2
4	Küçük grup tartışmasında zaman kontrolünü sağlama	2	2	2
Toplam		8	7	8
Argümanı Başlatma				
1	Öğrenciye argümanı tanıtmaya	2	2	2
2	Argümanı başlatma stratejisini seçme	2	2	2
3	Argümanın özelliklerini tanıtmaya	2	2	2
4	Argümanı öğrenci yaşına uygun bir şekilde tanıtmaya	2	2	2
Toplam		8	8	8
Argümanı Sürdürme				
1	Argüman sürdürmede uygun tartışma yöneltileri kullanma	2	1	2
2	Öğrencileri karşıt argüman oluşturmaya teşvik etme	2	0	2
3	Tartışmada bilimsel dil kullanma	2	2	2
4	Şeytanın avukatlığı rolünü başarılı bir şekilde oynama	0	0	2
5	Argümanı, bilimsel olarak doğru bileşenleriyle destekleme	2	1	2
6	Farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlama	2	1	2
7	Konuşmaların diyalog şeklinde olmasını sağlama	1	1	2
8	Düşüncelerin değerli olduğunu hissettiren bir ortam sağlama	2	2	2
9	Argüman yapılandırmaya yönelik rol verme	0	0	0
10	Argüman değerlendirmede yönelti kullanma	2	0	1
11	Öğrenci argümanını, argüman bileşenlerini içerdiği açısından değerlendirme	2	0	0
12	Öğrenci argümanını, bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirme	2	0	0
13	Öğrencilerin argümanları bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirmesini sağlama	0	0	0
Toplam		19	8	17
Argümanı Toparlama				
1	Argümantasyona dayalı dersi planlanan şekilde uygulama	2	1	2
2	Öğrencileri düşüncelerini yansıtma yönünde teşvik etme	0	1	0
3	Argümantasyona dayalı dersi toparlama	2	1	2
Toplam		4	3	4

**7.15 EK E2. Ö2 Kodlu Kimya Öğretmeninin Gerçekleştirdiği
Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu**

ARGÜMANTASYONA DAYALI DERS GÖZLEM FORMU		Ders		
Bölümler		1.	2.	3.
Argümantasyon için Gerekli Stratejiler				
1	Argümantasyona dayalı dersini planlama	1	1	1
2	Tartışmaya uygun görevler hazırlama	0	1	1
3	Konuya uygun strateji seçimi	2	2	2
4	Öğrenme sonucuna uygun strateji seçimi	2	2	2
Toplam		5	6	6
Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları				
1	Küçük grup tartışmasına uygun strateji seçimi	1	2	2
2	Küçük grup tartışmasına katılımı sağlama	0	1	1
3	Küçük grup tartışmasının zamanını bildirme	0	2	2
4	Küçük grup tartışmasında zaman kontrolünü sağlama	0	1	2
Toplam		1	6	7
Argümanı Başlatma				
1	Öğrenciye argümanı tanıtmaya	1	1	1
2	Argümanı başlatma stratejisini seçme	1	0	0
3	Argümanın özelliklerini tanıtmaya	0	0	0
4	Argümanı öğrenci yaşına uygun bir şekilde tanıtmaya	2	2	2
Toplam		4	3	3
Argümanı Sürdürme				
1	Argüman sürdürmede uygun tartışma yöneltileri kullanma	0	1	2
2	Öğrencileri karşıt argüman oluşturmaya teşvik etme	0	1	1
3	Tartışmada bilimsel dil kullanma	1	1	2
4	Şeytanın avukatlığı rolünü başarılı bir şekilde oynama	0	0	1
5	Argümanı, bilimsel olarak doğru bileşenleriyle destekleme	1	2	2
6	Farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlama	0	1	1
7	Konuşmaların diyalog şeklinde olmasını sağlama	1	1	1
8	Düşüncelerin değerli olduğunu hissettiren bir ortam sağlama	1	1	1
9	Argüman yapılandırmaya yönelik rol verme	0	0	0
10	Argüman değerlendirmede yönelti kullanma	0	0	0
11	Öğrenci argümanını, argüman bileşenlerini içerdiği açısından değerlendirme	0	0	0
12	Öğrenci argümanını, bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirme	0	1	0
13	Öğrencilerin argümanları bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirmesini sağlama	0	0	0
Toplam		4	9	11
Argümanı Toparlama				
1	Argümantasyona dayalı dersi planlanan şekilde uygulama	1	1	2
2	Öğrencileri düşüncelerini yansıtma yönünde teşvik etme	0	0	0
3	Argümantasyona dayalı dersi toplama	1	2	2
Toplam		2	3	4

**7.16 EK E3. Ö3 Kodlu Kimya Öğretmeninin Gerçekleştirdiği
Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu**

ARGÜMANTASYONA DAYALI DERS GÖZLEM FORMU		Ders			
Bölümler		1.	2.	3.	4.
Argümantasyon için Gerekli Stratejiler					
1	Argümantasyona dayalı dersini planlama	2	2	2	2
2	Tartışmaya uygun görevler hazırlama	2	1	2	2
3	Konuya uygun strateji seçimi	2	2	2	2
4	Öğrenme sonucuna uygun strateji seçimi	2	2	2	2
Toplam		8	7	8	8
Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları					
1	Küçük grup tartışmasına uygun strateji seçimi	2	2	0	0
2	Küçük grup tartışmasına katılımı sağlama	2	2	2	2
3	Küçük grup tartışmasının zamanını bildirme	2	2	2	2
4	Küçük grup tartışmasında zaman kontrolünü sağlama	2	2	1	2
Toplam		8	8	5	6
Argümanı Başlatma					
1	Öğrenciye argümanı tanıtmaya	2	2	2	2
2	Argümanı başlatma stratejisini seçme	2	2	2	2
3	Argümanın özelliklerini tanıtmaya	2	2	2	2
4	Argümanı öğrenci yaşına uygun bir şekilde tanıtmaya	2	2	2	2
Toplam		8	8	8	8
Argümanı Sürdürme					
1	Argüman sürdürmede uygun tartışma başlatıcıları kullanma	2	1	1	1
2	Öğrencileri karşıt argüman oluşturmaya teşvik etme	2	1	1	1
3	Tartışmada bilimsel dil kullanma	2	2	2	2
4	Şeytanın avukatlığı rolünü başarılı bir şekilde oynama	0	0	2	0
5	Argümanı, bilimsel olarak doğru bileşenleriyle destekleme	2	2	2	2
6	Farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlama	0	2	2	1
7	Konuşmaların diyalog şeklinde olmasını sağlama	2	2	2	2
8	Düşüncelerin değerli olduğunu hissettiren bir ortam sağlama	2	2	2	2
9	Argüman yapılandırmaya yönelik rol verme	0	0	0	0
10	Argüman değerlendirmede yönelti kullanma	2	2	2	1
11	Öğrenci argümanını, argüman bileşenlerini içermesi açısından değerlendirme	2	2	1	0
12	Öğrenci argümanını, bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirme	2	2	2	0
13	Öğrencilerin argümanları bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirmesini sağlama	2	2	2	0
Toplam		20	20	21	12
Argümanı Toparlama					
1	Argümantasyona dayalı dersi planlanan şekilde uygulama	2	2	2	2
2	Öğrencileri düşüncelerini yansıtma yönünde teşvik etme	0	0	0	0
3	Argümantasyona dayalı dersini toplama	2	2	2	2
Toplam		4	4	4	4

**7.17 EK E4. Ö4 Kodlu Kimya Öğretmeninin Gerçekleştirdiği
Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu**

ARGÜMANTASYONA DAYALI DERS GÖZLEM FORMU		Ders			
Bölümler		1.	2.	3.	4.
Argümantasyon için Gerekli Stratejiler					
1	Argümantasyona dayalı dersini planlama	2	2	1	1
2	Tartışmaya uygun görevler hazırlama	2	1	0	1
3	Konuya uygun strateji seçimi	2	2	1	2
4	Öğrenme sonucuna uygun strateji seçimi	2	2	1	2
Toplam		8	7	3	6
Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları					
1	Küçük grup tartışmasına uygun strateji seçimi	0	0	0	0
2	Küçük grup tartışmasına katılımı sağlama	0	0	0	0
3	Küçük grup tartışmasının zamanını bildirme	0	1	0	0
4	Küçük grup tartışmasında zaman kontrolünü sağlama	0	0	0	0
Toplam		0	1	0	0
Argümanı Başlatma					
1	Öğrenciye argümanı tanıtmaya	1	0	0	0
2	Argümanı başlatma stratejisini seçme	2	0	0	0
3	Argümanın özelliklerini tanıtmaya	2	0	0	0
4	Argümanı öğrenci yaşına uygun bir şekilde tanıtmaya	2	0	0	0
Toplam		7	0	0	0
Argümanı Sürdürme					
1	Argüman sürdürmede uygun tartışma başlatıcıları kullanma	1	0	0	1
2	Öğrencileri karşıt argüman oluşturmaya teşvik etme	1	1	0	1
3	Tartışmada bilimsel dil kullanma	2	1	1	1
4	Şeytanın avukatlığı rolünü başarılı bir şekilde oynama	0	0	0	0
5	Argümanı, bilimsel olarak doğru bileşenleriyle destekleme	2	2	1	1
6	Farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlama	1	0	0	0
7	Konuşmaların diyalog şeklinde olmasını sağlama	1	1	0	0
8	Düşüncelerin değerli olduğunu hissettiren bir ortam sağlama	1	1	1	1
9	Argüman yapılandırılmaya yönelik rol verme	0	0	0	0
10	Argüman değerlendirmede yönelti kullanma	0	0	0	0
11	Öğrenci argümanını, argüman bileşenlerini içermesi açısından değerlendirme	2	2	2	2
12	Öğrenci argümanını, bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirme	0	0	0	0
13	Öğrencilerin argümanları bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirmesini sağlama	0	0	0	0
Toplam		11	8	5	7
Argümanı Toparlama					
1	Argümantasyona dayalı dersi planlanan şekilde uygulama	2	1	0	0
2	Öğrencileri düşüncelerini yansıtmaları yönünde teşvik etme	0	0	0	0
3	Argümantasyona dayalı dersini toparlama	1	2	1	1
Toplam		3	3	1	1

**7.18 EK E5. ÖA1 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği
Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu**

ARGÜMANTASYONA DAYALI DERS GÖZLEM FORMU		Ders	
		1.	2.
Bölümler		1. saat	2. saat
Argümantasyon için Gerekli Stratejiler			
1	Argümantasyona dayalı dersini planlama	2	2
2	Tartışmaya uygun görevler hazırlama	1	1
3	Konuya uygun strateji seçimi	2	2
4	Öğrenme sonucuna uygun strateji seçimi	2	2
Toplam		7	7
Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları			
1	Küçük grup tartışmasına uygun strateji seçimi	2	2
2	Küçük grup tartışmasına katılımı sağlama	2	2
3	Küçük grup tartışmasının zamanını bildirme	2	2
4	Küçük grup tartışmasında zaman kontrolünü sağlama	2	2
Toplam		8	8
Argümanı Başlatma			
1	Öğrenciye argümanı tanıtmaya	2	2
2	Argümanı başlatma stratejisini seçme	2	0
3	Argümanın özelliklerini tanıtmaya	2	2
4	Argümanı öğrenci yaşına uygun bir şekilde tanıtmaya	2	2
Toplam		8	6
Argümanı Sürdürme			
1	Argüman sürdürmede uygun tartışma yöneltileri kullanma	2	2
2	Öğrencileri karşıt argüman oluşturmaya teşvik etme	2	2
3	Tartışmada bilimsel dil kullanma	2	1
4	Şeytanın avukatlığı rolünü başarılı bir şekilde oynama	0	0
5	Argümanı, bilimsel olarak doğru bileşenleriyle destekleme	2	2
6	Farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlama	2	2
7	Konuşmaların diyalog şeklinde olmasını sağlama	2	2
8	Düşüncelerin değerli olduğunu hissettiren bir ortam sağlama	2	2
9	Argüman yapılandırmaya yönelik rol verme	0	0
10	Argüman değerlendirmede yönelti kullanma	2	0
11	Öğrenci argümanını, argüman bileşenlerini içermesi açısından değerlendirme	2	2
12	Öğrenci argümanını, bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirme	2	0
13	Öğrencilerin argümanları bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirmesini sağlama	2	2
Toplam		22	17
Argümanı Toparlama			
1	Argümantasyona dayalı dersi planlanan şekilde uygulama	2	2
2	Öğrencileri düşüncelerini yansıtma yönünde teşvik etme	1	0
3	Argümantasyona dayalı dersini toplama	2	2
Toplam		5	4

**7.19 EK E6. ÖA2 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği
Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu**

ARGÜMANTASYONA DAYALI DERS GÖZLEM FORMU		Ders	
		1.	2.
Bölümler		1.sa	2.sa
Argümantasyon için Gerekli Stratejiler			
1	Argümantasyona dayalı dersi planlama	1	1
2	Tartışmaya uygun görevler hazırlama	1	1
3	Konuya uygun strateji seçimi	2	0
4	Öğrenme sonucuna uygun strateji seçimi	2	0
Toplam		6	2
Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları			
1	Küçük grup tartışmasına uygun strateji seçimi	1	1
2	Küçük grup tartışmasına katılımı sağlama	1	0
3	Küçük grup tartışmasının zamanını bildirme	1	2
4	Küçük grup tartışmasında zaman kontrolünü sağlama	2	2
Toplam		5	5
Argümanı Başlatma			
1	Öğrenciye argümanı tanıtmaya	2	2
2	Argümanı başlatma stratejisini seçme	0	0
3	Argümanın özelliklerini tanıtmaya	1	1
4	Argümanı öğrenci yaşına uygun bir şekilde tanıtmaya	1	1
Toplam		4	4
Argümanı Sürdürme			
1	Argüman sürdürmede uygun tartışma yöneltileri kullanma	1	1
2	Öğrencileri karşıt argüman oluşturmaya teşvik etme	1	1
3	Tartışmada bilimsel dil kullanma	1	1
4	Şeytanın avukatlığı rolünü başarılı bir şekilde oynama	0	0
5	Argümanı, bilimsel olarak doğru bileşenleriyle destekleme	2	1
6	Farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlama	0	0
7	Konuşmaların diyalog şeklinde olmasını sağlama	0	0
8	Düşüncelerin değerli olduğunu hissettiren bir ortam sağlama	0	0
9	Argüman yapılandırmaya yönelik rol verme	0	0
10	Argüman değerlendirmede yönelti kullanma	0	0
11	Öğrenci argümanını, argüman bileşenlerini içermesi açısından değerlendirme	0	0
12	Öğrenci argümanını, bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirme	1	1
13	Öğrencilerin argümanları bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirmesini sağlama	0	0
Toplam		6	5
Argümanı Toparlama			
1	Argümantasyona dayalı dersi planlanan şekilde uygulama	1	1
2	Öğrencileri düşüncelerini yansıtma yönünde teşvik etme	0	0
3	Argümantasyona dayalı dersi toparlama	2	2
Toplam		3	3

**7.20 EK E7. ÖA3 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği
Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu**

ARGÜMANTASYONA DAYALI DERS GÖZLEM FORMU		Ders		
Bölümler		1.	2.	3.
Argümantasyon için Gerekli Stratejiler				
1	Argümantasyona dayalı dersini planlama	2	2	2
2	Tartışmaya uygun görevler hazırlama	2	2	2
3	Konuya uygun strateji seçimi	2	2	2
4	Öğrenme sonucuna uygun strateji seçimi	2	2	2
Toplam		8	8	8
Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları				
1	Küçük grup tartışmasına uygun strateji seçimi	0	0	2
2	Küçük grup tartışmasına katılımı sağlama	2	2	2
3	Küçük grup tartışmasının zamanını bildirme	2	2	2
4	Küçük grup tartışmasında zaman kontrolünü sağlama	2	2	2
Toplam		6	6	8
Argümanı Başlatma				
1	Öğrenciye argümanı tanıtmaya	2	2	2
2	Argümanı başlatma stratejisini seçme	2	2	2
3	Argümanın özelliklerini tanıtmaya	2	2	2
4	Argümanı öğrenci yaşına uygun bir şekilde tanıtmaya	2	2	2
Toplam		8	8	8
Argümanı Sürdürme				
1	Argüman sürdürmede uygun tartışma başlatıcıları kullanma	1	1	1
2	Öğrencileri karşıt argüman oluşturmaya teşvik etme	2	1	0
3	Tartışmada bilimsel dil kullanma	2	1	2
4	Şeytanın avukatlığı rolünü başarılı bir şekilde oynama	2	2	2
5	Argümanı, bilimsel olarak doğru bileşenleriyle destekleme	2	2	2
6	Farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlama	1	1	1
7	Konuşmaların diyalog şeklinde olmasını sağlama	1	1	2
8	Düşüncelerin değerli olduğunu hissettiren bir ortam sağlama	2	2	2
9	Argüman yapılandırmaya yönelik rol verme	0	0	0
10	Argüman değerlendirmede yönelti kullanma	2	0	0
11	Öğrenci argümanını, argüman bileşenlerini içermesi açısından değerlendirme	1	0	0
12	Öğrenci argümanını, bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirme	0	0	0
13	Öğrencilerin argümanları bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirmesini sağlama	2	0	0
Toplam		18	11	12
Argümanı Toparlama				
1	Argümantasyona dayalı dersi planlanan şekilde uygulama	2	2	2
2	Öğrencileri düşüncelerini yansıtılmaları yönünde teşvik etme	0	0	0
3	Argümantasyona dayalı dersini toplama	2	2	2
Toplam		4	4	4

**7.21 EK E8. ÖA4 Kodlu Kimya Öğretmen Adayının Gerçekleştirdiği
Derslerinin Birinci Gözlem Formuna Göre Analiz Tablosu**

ARGÜMANTASYONA DAYALI DERS GÖZLEM FORMU		Ders		
Bölümler		1.	2.	3.
Argümantasyon için Gerekli Stratejiler				
1	Argümantasyona dayalı dersini planlama	2	2	2
2	Tartışmaya uygun görevler hazırlama	2	0	1
3	Konuya uygun strateji seçimi	2	2	2
4	Öğrenme sonucuna uygun strateji seçimi	2	2	2
Toplam		8	6	7
Sınıfta Küçük Grup Çalışmaları				
1	Küçük grup tartışmasına uygun strateji seçimi	2	2	2
2	Küçük grup tartışmasına katılımı sağlama	2	2	2
3	Küçük grup tartışmasının zamanını bildirme	0	2	2
4	Küçük grup tartışmasında zaman kontrolünü sağlama	2	2	2
Toplam		6	8	8
Argümanı Başlatma				
1	Öğrenciye argümanı tanıtmaya	1	1	1
2	Argümanı başlatma stratejisini seçme	2	2	2
3	Argümanın özelliklerini tanıtmaya	2	2	2
4	Argümanı öğrenci yaşına uygun bir şekilde tanıtmaya	2	2	2
Toplam		7	7	7
Argümanı Sürdürme				
1	Argüman sürdürmede uygun tartışma başlatıcıları kullanma	1	1	1
2	Öğrencileri karşıt argüman oluşturmaya teşvik etme	2	1	0
3	Tartışmada bilimsel dil kullanma	2	2	2
4	Şeytanın avukatlığı rolünü başarılı bir şekilde oynama	0	0	2
5	Argümanı, bilimsel olarak doğru bileşenleriyle destekleme	1	0	1
6	Farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlama	2	1	1
7	Konuşmaların diyalog şeklinde olmasını sağlama	1	1	2
8	Düşüncelerin değerli olduğunu hissettiren bir ortam sağlama	2	2	2
9	Argüman yapılandırmaya yönelik rol verme	2	0	0
10	Argüman değerlendirmede yönelti kullanma	2	0	0
11	Öğrenci argümanını, argüman bileşenlerini içermesi açısından değerlendirme	0	1	1
12	Öğrenci argümanını, bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirme	0	0	0
13	Öğrencilerin argümanları bileşenlerin uygunluğu açısından değerlendirmesini sağlama	2	0	0
Toplam		17	9	12
Argümanı Toparlama				
1	Argümantasyona dayalı dersi planlanan şekilde uygulama	1	1	2
2	Öğrencileri düşüncelerini yansıtılmaları yönünde teşvik etme	0	0	0
3	Argümantasyona dayalı dersini toplama	2	1	2
Toplam		3	2	4