



**ARGÜMANTASYON TABANLI BİYOLOJİ ÖĞRETİMİNİN BAŞARI,
TUTUM VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİSİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Yücel YÜKSEL

**DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MAYIS, 2019

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 (altı) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Yücel
Soyadı : YÜKSEL
Bölümü : Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı
Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı :Argümantasyon Tabanlı Biyoloji Öğretiminin Başarı, Tutum ve Eleştirel
Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi
İngilizce Adı :The Effect of Argumentation Based Biology Instruction on
Achievement, Attitude and Critical Thinking Skills

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı: Yücel YÜKSEL

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Yücel YÜKSEL tarafından hazırlanan “Argümantasyon Tabanlı Biyoloji Öğretiminin Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Melike Özer KESKİN
(Biyoloji Eğitimi, Gazi Üniversitesi)



Başkan: Prof. Dr. Beril Salman AKIN
(Fen Bilgisi Eğitimi, Gazi Üniversitesi)



Üye: Prof. Dr. M. Fatih TAŞAR
(Fen Bilgisi Eğitimi, Gazi Üniversitesi)



Üye: Doç. Dr. Meral Hakverdi CAN
(Fen Bilgisi Eğitimi, Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Doç. Dr. Sevgi KINGİR
(Sınıf Eğitimi, Hacettepe Üniversitesi)



Tez Savunma Tarihi: 16/05/2019

Bu tezin Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalında Doktora tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın oluşturulma sürecinde bana her konuda destek olan, görüş ve öneriyle rehberlik eden ve bilimsel katkılarını esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Melike Özer KESKİN'e,

Uygulama aşamasında her türlü desteği veren ve yardımcı olan meslektaşım Biyoloji Öğretmeni Güzide Karlı'ya, çok değerli arkadaşım, dostum aynı zamanda müdürüm Bayram YILDIZ'a

Her an yanımda olan, her adımda bana güvenen ve destek veren, pozitif yorumlarıyla motive eden kıymetli eşim Gülnihal Aytekin YÜKSEL'e, çocuklarım Ege ve Deniz'e teşekkür ederim.

**ARGÜMANTASYON TABANLI BİYOLOJİ ÖĞRETİMİNİN BAŞARI,
TUTUM VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİSİ ÜZERİNE ETKİSİ
(Doktora Tezi)**

Yücel Yüksel
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Mayıs, 2019

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının (ATBÖ), Biyoloji dersinde, öğrencilerin akademik ders başarılarına, eleştirel düşünme becerilerine ve Biyoloji dersine olan tutumlarına etkisini incelemektir. Ayrıca ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar hakkında öğrenci ve öğretmen görüşlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Model olarak ön ve son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma Bolu il sınırlarında bulunan bir Anadolu lisesinin 9. sınıflarında okuyan toplam 136 öğrenci ile yürütülmüştür. Liseye giriş puanları ve cinsiyet bakımından Milli Eğitim Bakanlığı tarafından dengeli bir biçimde dağıtılarak oluşturulan 4 sınıftan rastgele olarak 2 deney ve 2 kontrol grubu seçilmiştir. Çalışmanın başlangıcında ve sonunda deney ve kontrol gruplarına Akademik Başarı Testi, Cornell Eleştirel Düşünme Testi ve Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği, çalışma sonunda deney grubu öğrencilerine ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeği uygulanmış, deney grubu öğrencileri ve ders öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırma sonuçları ATBÖ yaklaşımının Biyoloji dersinde öğrencilerin akademik ders başarılarını artırdığını, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini, öğrencilerin Biyoloji dersine karşı olan tutumlarını da olumlu yönde yükselttiğini göstermektedir. Deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise öğrenciler ATBÖ uygulamaları ile konuları daha iyi anladıklarını, derse aktif katılım sağladıklarını, yazma konusunda yeteneklerinin geliştiğini, derse yönelik motivasyonlarının arttığını ifade etmişlerdir. ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulama ile ilgili öğretmen görüşleri incelendiğinde, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin derse katılma oranlarını arttırdığı, bilimsel problemin çözülme basamaklarını öğrenmelerine yardımcı olduğu, sınıf içerisinde sağlıklı bir tartışma ortamının oluşmasına neden olduğu, öğrenciler arasında fikir alışverişlerinin olduğu, okumayı arttırdığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler : Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ), Biyoloji Eğitimi,
Eleştirel Düşünme, Başarı, Tutum
Sayfa Adedi : 168
Danışman : Doç. Dr. Melike Özer KESKİN

**THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED BIOLOGY
INSTRUCTION ON ACHIEVEMENT, ATTITUDE AND CRITICAL
THINKING SKILLS (Ph. D Thesis)**

Yücel Yüksel

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

Mayıs, 2019

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effects of Argumentation Based Science Learning Approach on students' academic success, their skill of critical thinking, and on their attitude towards the subject of Biology. In addition, it is aimed to study the students and teachers' views on ABSL practices. The model used in this research is experimental design with pre-test post-test control group. The study was carried out with 136 ninth grade students at an Anatolian high school in Bolu. Two experimental and two control groups were randomly chosen from four classes which had been balancedly designed in terms of gender and their grades (high school entrance exam grades). At the beginning and at the end of the study, achievement test, Cornell's Critical Thinking test, Biology Attitude scale were implemented to the students in both experimental and control groups. In addition to this, to the experimental groups, ABSL Activities Evaluation Scale was implemented at the end of the study. Besides, semi-structured interviews were held with the teachers and students of experimental groups. The results of the study shows that ABSL approach has positively affected students' achievement, attitude and critical thinking abilities; by increasing their academic achievement, by enhancing their attitude towards biology lesson, and by improving their skills of critical thinking. At the interviews with the students of experimental groups, the students expressed that they better understood the subjects delivered with ABSL practices, they actively participated in the lesson, they improved their writing abilities, and also they were more motivated to learn. On the other hand, the teachers stated that with the help of ABSL practices, student participation increased in the class, the students could figure out the steps of solving science problems, they had a procreative discussion atmosphere, the students started to read more about Biology.

Key Words :Argumentation–Based Inquiry, Biology Instruction,
Critical thinking, Attitude, Achievement
Page Number : 168
Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Melike Özer KESKİN

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi	8
1.4. Sayıtlar	11
1.5. Sınırlılıklar	11
1.6. Tanımlar.....	12
1.6.1. Argümantasyon.....	12
1.6.2. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı.....	12
1.6.3. Eleştirel Düşünme.....	12
1.6.4. Tutum.....	13
BÖLÜM II	14
KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	14
2.1. Kuramsal Temeller	14
2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım	14
2.1.2. Argüman, Argümantasyon	15
2.1.3. Argümantasyona Dayalı Ders İşlemenin Faydaları	17

2.1.4. Argümantasyon Ortamı Sağlayacak Stratejiler	18
2.1.5. Argümantasyon Sürecinde Grup Oluşturma.....	20
2.1.6. Argümantasyon Modelleri	20
2.1.7. Argümantasyon Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar.....	26
2.1.8. Fen Eğitimi ve Argümantasyon	27
2.1.9. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ).....	28
2.1.10. ATBÖ Uygulamalarında Öğrencinin Rolü	30
2.1.11. ATBÖ Uygulamalarında Öğretmenin Rolü	31
2.1.12. Argümantasyon Uygulamaları ve Soru İlişkisi.....	33
2.1.13. Eleştirel Düşünme	33
2.1.14. Tutum.....	36
2.2. İlgili Araştırmalar	38
2.2.1. Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar	38
2.2.2. Yurtiçinde Yapılmış Çalışmalar.....	42
BÖLÜM III.....	51
YÖNTEM.....	51
3.1. Araştırmanın Deseni	51
3.2. Çalışma Grupları.....	52
3.3. Veri Toplama Araçları.....	53
3.3.1. Akademik Başarı Testi (ABT)	54
3.3.2. Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği (BDTÖ)	61
3.3.3. Cornell Eleştirel Düşünme Testi (CEDTZ)	61
3.3.4. ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeği (EDÖ)	62

3.3.5. Öğrenci Yarı Yapılandırılmış Görüşme (ÖYYG)	62
3.3.6. Öğretmen Yarı Yapılandırılmış Görüşme (ÖYYG).....	64
3.5. Verilerin Analizi	64
3.6. Uygulamanın Yapılması	66
BÖLÜM IV	71
BULGULAR VE YORUM.....	71
4.1. Ön Analiz	71
4.2. Araştırmanın Birinci Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorumlar	73
4.2. Araştırmanın İkinci Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorumlar	78
4.3. Araştırmanın Üçüncü Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorumlar	85
4.3.1. ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeğine Yönelik Bulgular ve Yorumlar	85
4.3.2. Öğrenci Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Ait Bulgular ve Yorumlar	90
4.4. Araştırmanın Dördüncü Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	98
BÖLÜM V.....	103
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	103
5.1. Sonuçlar ve Tartışma	103
5.2. Öneriler	109
5.2.1. Eğitimsel Anlamda Öneriler.....	109
5.2.2. Araştırmacılar İçin Öneriler	110
KAYNAKÇA	111
EK 2. Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği.....	144
EK 3. Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği İzin	146
EK 4. Cornell Eleştirel Düşünme Testi Araştırma İzni.....	147
EK 5. ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeği	148

Ek 6. ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeği (EDÖ) İzin	150
EK 7. Öğrenci Yapı Yarılandırılmış Görüşme Formu	151
EK 8. Öğretmen Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları.....	152
EK 9. Ders Planı Örnek.....	153
EK 10. Örnek Etkinlikler	154
EK 11. Örnek ATBÖ Raporları	157

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Eleştirel Düşünmenin İçerdiği Beceri ve Alt Beceriler</i>	35
Tablo 2. <i>Araştırmanın DeneySEL Deseni</i>	52
Tablo 3. <i>Deney ve Kontrol Gruplarını Oluşturan Öğrenci Sayıları</i>	53
Tablo 4. <i>Kullanılan Ölçeklerin Madde Sayıları, Güvenirlikleri ve Kaynaklarının Listesi</i> ..	53
Tablo 5. <i>Yaşam Bilimi Biyoloji Ünitesi Kazanımlarına İlişkin Başarı Testinde Yer Alan Soruların Dağılımı</i>	54
Tablo 6. <i>Başarı Testi Sorularını İnceleyen Uzmanlara Ait Bilgiler</i>	55
Tablo 7. <i>Başarı Testinde Yer Alan Sorulara Ait Madde Analiz Sonuçları</i>	56
Tablo 8. <i>Nihai Başarı Testi Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	58
Tablo 9. <i>Nihai Başarı Testine Ait Madde Analiz Sonuçları</i>	59
Tablo 10. <i>Yaşam Bilimi Biyoloji Ünitesi Kazanımlarına İlişkin Nihai Başarı Testi Dağılımı</i>	60
Tablo 11. <i>Deney ve Kontrol Gruplarına Yönelik Haftalık Yapılan Uygulamalar</i>	67
Tablo 12. <i>Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünme Ön Test Ortalamalarına Ait Normallik Testi Sonuçları</i>	71
Tablo 13. <i>Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünme Ön Test Puanlarının Analiz Sonuçları</i>	72
Tablo 14. <i>Son Test Ortalamalarına Ait Normallik Testi Sonuçları</i>	74
Tablo 15. <i>Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünme Son Test Puanlarının Analiz Sonuçları</i>	75
Tablo 16. <i>Başarı Son-Test Puanlarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları (Bootstrap aracılığıyla oranlanmış marjinal ortalamalar)</i>	76
Tablo 17. <i>Tutum Son-Test Puanlarına İlişkin Tukey HSD Testi Sonuçları</i>	77
Tablo 18. <i>Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünme Ön-Test ve Son Test Puanlarına İlişkin RM-ANCOVA Sonuçları</i>	79

Tablo 19. <i>Başarı Ön-Test ve Son-Test Puanlarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları (Bootstrap aracılığıyla oranlanmış marjinal ortalamalar)</i>	80
Tablo 20. <i>Tutum Ön-Test ve Son-Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Tukey Testi Sonuçları</i>	82
Tablo 21. <i>Deney Grubu Öğrencilerinin ATBÖ yaklaşımı ile İlgili Etkinlik Değerlendirme Ölçeğine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları</i>	86
Tablo 22. <i>Öğrencilerle Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Ait Yer, Zaman ve Süre Bilgileri</i>	91
Tablo 23. <i>Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımını Uygulamaları Hakkında Görüşleri</i>	92
Tablo 24. <i>Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımının Avantajları Görüşleri</i>	93
Tablo 25. <i>Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımının Dezavantajları Görüşleri</i>	95
Tablo 26. <i>Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımında onları en çok zorlayan unsurlarla ilgili görüşleri</i>	96
Tablo 27. <i>Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Ders İşlenişini Tercih Etme Durumları</i>	97
Tablo 28. <i>Uygulama Öğretmeninin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularına Verdiği Yanıtlar</i>	99

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Toulmin argümantasyon modeli	22
<i>Şekil 2.</i> Toulmin argümantasyon modeli bileşenleri ve örnek argüman (Tüzün, 2016).....	23
<i>Şekil 3.</i> Kontrol 1, kontrol 2, deney 1 ve deney 2 gruplarının Biyoloji ders başarısı ön-test ve son-test puanları arasındaki farklılık	81
<i>Şekil 4.</i> Kontrol 1, kontrol 2, deney 1 ve deney 2 gruplarının tutum ön-test ve son-test puanları arasındaki farklılık	83
<i>Şekil 5.</i> Kontrol 1 ve deney 1 gruplarının eleştirel düşünme becerisi ön-test ve son-test puanları arasındaki farklılık	84

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ABT	Akademik Başarı Testi
ATBÖ	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
BDTÖ	Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği
CEDTZ	Cornell Eleştirel Düşünme Testi Z Düzeyi
EDÖ	Etkinlik Değerlendirme Ölçeği
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	Uluslararası Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilâtı
ÖGF	Öğrenci Görüşme Formu
ÖYYG	Öğrenci Yarı Yapılandırılmış Görüşme
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemine, amacına, önemine, sayıtlılara, sınırlılıklara ve tanımlara ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknoloji alanındaki değişim ve gelişmelerin her geçen gün arttığı bu çağda, fen eğitiminin ön plana çıktığı görülmektedir. Bütün toplumlar, fen ve teknoloji alanlarındaki gelişmelerde en ön saflarda yerini almak ve yeni teknolojilerin geliştirilmesinde öncü olmak amacıyla fen eğitimine büyük önem vermektedirler (Ünal, Coştu & Karataş, 2004). Fen eğitiminin temel amacı bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olmak ve fen becerilerine paralel olarak pratik hayattaki becerilerinin de artmasını sağlamaktır (Gürdal, 1992). Fen eğitimi bunun yanında öğrencilerin yaşadıkları çevre ile iletişim kurmalarını ve bu çevreyi sevmelerini sağlar. Bu nedenle tüm bireylerin fen eğitimini almaları, tüm hayatları boyunca karşılaşacakları teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmeleri ve yaşadıkları çevreye ilişkin bilgi ve deneyimlerini yapılandırabilmeleri açısından önemli görülmektedir (Hançer, Şensoy & Yıldırım, 2003).

Fen eğitiminin amacı ilgilenen, keşfeden, sorgulayabilen, doğru kararlar verebilen, sorun çözebilen, yeni teknolojileri anlayabilen ve kullanabilen, yenilerini geliştirebilen bireyler yetiştirmektir. Bu temel amaçların yanında, bu eğitimle, öğrencilerin gelecekte seçecekleri mesleklere yönlendirilmesi, öğrencilere çevre bilinci kazandırılması da hedeflenmektedir. (Eşme, 2004a: 1003). Bunların yanında günümüzde fen okuryazarlığı kavramı ön plana çıkmıştır (Duban, 2008). Fen ve teknoloji okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri

geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (MEB, 2005). Bir toplumun eleştirel ve sağlıklı düşünebilen, kendine güvenen, doğanın temel dinamiklerini kavrayabilen bireylerden oluşabilmesi için herkesin birer fen okuryazarı olması gerekmektedir (Eşme, 2004b). Fen okuryazarlığı olaylara sağlıklı bakabilecek bir nesil yetiştirmek için gerekli olan hususların başında gelmektedir. Çünkü bu durumun gerçekleşmemesi toplumda bireylerin pozitif düşünme yeteneğinden yoksun kalmasına ve karşılaşılan her sorunda bilim dışı arayışlara yönelmesine neden olacaktır (Duschl & Osborne, 2002). Öğrencilerin okuma, yazma, birbirleriyle sağlıklı tartışma, işbirliğine dayalı bir ortam oluşturma gibi fen ve teknoloji okuryazarlığı ile örtüşen hedefleri kazanması önemlidir (Demirbağ, 2011). Fen okuryazarlığı kazanan bireylerin yetiştirilmesiyle; birey kendini tanımlamayı öğrenir ve sorumluluk duygusu gelişir. Sorumluluk duygusu gelişen birey paylaşma ve kendini ifade etme özgürlüğüne kavuşur (Tatar, 2006).

Fen bilimlerin içinde yer alan üç pozitif bilimden biri olan biyoloji canlı bilimi olarak tanımlanmaktadır. Biyoloji, canlıların oluşumunu, canlıların genel yapısını, vücutlarında gerçekleşen metabolik olayları, çeşitliliklerini, büyüme ve gelişmelerini, davranışlarını, birbirleri ve çevreleri ile olan ilişkilerini ve yeryüzüne dağılışlarını inceleyen, yeni gelişmelere açık, sürekli ilerleyen ve hayatla iç içe olan bir bilimdir (Keeton ve Gould, 1999). Her bir insanın biyolojinin temel ilkeleri konusunda bilgiye sahip olması gerekir, çünkü biyoloji bilimi diğer bilimler arasında dengeleyici bir özelliğe sahiptir (Brown, 1995).

Aynı zamanda biyoloji, bilimsel ve sosyal yanı olan bir bilim dalıdır. Bireyin davranış ve doğaya bakışında görülen olumlu değişiklikler biyoloji eğitiminin toplumsal ve çağdaş önemini gösterir (Yetkin, 2000). Yeryüzünde canlılığı tehdit eden sorunlar doğrudan ya da dolaylı olarak biyolojinin konusunu oluşturmaktadır. Bunların en başında çevre sorunları gelmektedir. Su, toprak ve atmosferdeki kirlenme, insanlığı ve tüm yaşamı tehdit edici boyutlara ulaşmaktadır. İnsan faaliyetlerinin canlı küreye (biyosfere) verdiği zararlar biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olmakta, birçok bitki ve hayvan türü yok olma tehlikesi ile karşı karşıya gelmektedir. Yetersiz ve dengesiz beslenme sonucunda önemli sağlık sorunları ortaya çıkmaktadır (Tosun, 2011). Eğer bireyler kendi çevrelerinde oluşan olaylara biyolojik açıdan incelemeyi denerlerse, çevre kirliliği, kontrolsüz nüfus artışı,

genetik hastalıklar, beslenme bozuklukları gibi birçok problemin kaynağı olan sorunlar azalacaktır (Demirsoy, 1993). Bu yaşananlar, insan hayatında son derece önem taşıyan bilim dallarından biri olan “biyoloji” öğretiminin önem ve gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Tosun, 2011).

Son dönemde bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan yenilikler, günlük yaşantımıza girmekte ve bu durum biyoloji öğretimine yönelik ihtiyacı da arttırmaktadır (Yeşilyurt ve Gül, 2009). Bilimsel bilginin üretilmesi, kullanılması ve aktarılmasındaki teknolojik gelişmeler biyoloji biliminde de birçok yeniliklere yol açmıştır. Özellikle genetik mühendisliği ve biyoteknoloji alanında yaşanan yeni gelişmeler ile biyoloji, günlük hayatımızın bir parçası hâline gelmiş ve bu durum biyoloji eğitime yönelik gereksinimleri de artırmıştır (MEB, 2017). Biyoloji öğreniminin ve öğretiminin modern dünya için kültürel bir zorunluluk olduğunun farkında olan gelişmiş ülkeler, biyoloji eğitiminin kalitesini arttırmak için mevcut fen programlarını sürekli olarak gözden geçirip, ihtiyaç tespitlerini yaparak, geliştirdikleri yeni programların etkili bir şekilde yürütülebileceği imkânların okullara sağlanması için çalışmalar yapmaktadır (Ayaş, 1995).

Biyoloji dersi öğretim programı ile öğrencilerin bilgi, beceri ve yeterlilikleri kullanarak yeni fikirler üretmeye ve özgün çalışmalar yapmaya istek duymaları, araştıran, eleştiren, düşünen, işbirliği yapan, etkili iletişim becerisine sahip, problem çözen, sorgulayan, üreten bireyler olmaları amaçlanmaktadır (MEB, 2017). Günümüzde diğer derslerin öğretiminde olduğu gibi biyoloji dersi de öğrencinin aktif olduğu öğrenme yaklaşımları kullanılarak öğretilmeye çalışılmaktadır. Milli Eğitimimizde son dönem benimsenen öğretim kuramlarına göre öğrencinin sınıf içinde aktif tutulması amaçlanmaktadır (Karaağaçlı, 2011). Eleştirel düşünebilen, sorgulayan, bilimsel düşünme yöntemini kullanabilen bireyler yetiştirmek için kullanılması önerilen öğretim yaklaşımlarından biri bilimsel tartışma türü olan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşımın en belirgin özelliği; argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinde öğrencinin belirsizliğin ikileminden kurtulmanın konuya kişisel katılım ile olacağını fark etmesidir (Leeman, 1987).

ATBÖ uygulamaları öğrencilerin fen kavramları üzerinde düşüncelerini sağlayan, öğrenciyi merkeze alan (Memiş, 2011), öğrencilerin bilgiye sorgulayarak ve araştırarak ulaşmasını sağlayan (Günel, Kınır & Geban, 2012), temelinde yapılandırmacı öğrenme teorisi, öğrenme ve öğretmeyle ilgili birçok çağdaş teoriler ve geniş bir içeriği olan bilimsel okuryazarlık, bilimin doğasına dair anlayışlar ve üzerinde tartışma yapılabilen

uygun yazma aktiviteleri içeren uygulamalardır (Burke, Greenbowe & Hand, 2005). Argümantasyona dayalı etkinlikler için okuma ve yazma tamamlayıcı bir öğrenme aracıdır. Öğretim süreci içerisinde okuma ve yazmanın birleştirilmesi öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişmesine yardımcı olabilir, ayrıca yazma etkinlikleri sayesinde öğrenciler elde ettikleri veriler, geçmişten getirdikleri ön bilgiler, sundukları iddialar, kanıtlar ve gerekçeler arasında detaylandırılmış ilişkiler ortaya koyabilirler (Chen, 2011). Argümantasyona dayalı etkinliklerin tam olarak yapılabilmesi için dil aktiviteleri ile desteklenmesi gerekmektedir (Keys vd., 1999). Bütün okul derslerinde dil ile bilim öğrenmenin birleşmesi gerekmektedir (Gee, 2004). Dil pratikleri ile birlikte öğrenci bilgiyi kullanma, açıklamalar yapma ve tartışma uygulamalarını gerçekleştirebilir. Dil öğrencinin bilgisini ortaya koymasını sağlayan en önemli unsurdur (Günel, Hand & Prain, 2007).

ATBÖ yaklaşımının bir diğer önemli özelliği ise öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkında eleştirel düşüncelerini araştırma- sorgulama stratejilerini kullanmalarına olanak sağlayan bir yapıya sahip olmasıdır (Poock, 2005). ATBÖ yaklaşımında bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin etkin olarak kullanılmasıyla etkili ve kalıcı bir öğrenme gerçekleşmektedir (Duban, 2008). ATBÖ sürecinde öğrenme ortamında öğrenciler tarafından oluşturulan sorular, öğrencilerin iddialarını ortaya koyması ve bu iddiaları destekleme sürecindeki tartışma aktiviteleri ATBÖ sürecinin sağlıklı bir biçimde oluşmasını ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır (Günel vd., 2012).

ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin ileri sürülen fikirlerini dayandırdıkları geçersiz varsayımları tespit etmelerini, hipotez kurmalarını, açıklamalar yapmalarını, bir hipotezi destekleyen veya reddeden kanıtları oluşturmalarını, kanıtları mantıksal bir şekilde değerlendirmelerini ve görünüşte birbirinden farklı olan fikirler arasında bağlantı kurmalarını sağlayan argümantasyon sürecinin oluşturulmasını sağlayarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Chin & Osborne, 2008). Argümantasyon sürecinde bilişsel becerilerin kullanılması farklı düzeylerde etkili kararlar alma ve eleştirel düşünme için büyük bir öneme sahiptir (Nussbaum, 2008).

Öğrencilerin argüman becerilerinin geliştirilmesinde etkili olan eleştirel düşünme becerisi, argümantasyon sürecinde öğrencilerin argüman bileşenlerinin geçerliğini ve gücünü belirlemeleri için bu bileşenleri tek tek ele alarak değerlendirmelerini sağlar. Argümantasyon sürecinde eleştirel düşünme becerisine sahip bireylerin bilgiyi daha iyi kullandıkları ve kullandıkları bilgileri diğerlerine karşı daha etkili bir şekilde savundukları

söylenbilir (Chowning, Griswold, Kovarik ve Collins, 2012; Freeley & Steinberg, 2013; Torun, 2015).

ATBÖ ile ilgili yapılan araştırmalar, bu yaklaşımın öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneğini geliştirdiğini (Atalay, 2014; Hohenshell & Hand, 2006; Hsieh, 2005; Kuhn, 2005; Kuhn and Udell, 2007; Şahin, 2016; Veerman vd., 2002; Yaman, 2014; Yıldırım, 2009; Yıldırım & Şensoy, 2011), fen kavramlarını anlamalarında ve akademik başarılarını arttırdığını (Akkuş vd., 2007; Altun, 2010; Ceylan, 2010; Demirbağ, 2011; Doğru, 2016; Günel, Hand & Prain, 2007; Günel vd., 2010; Hand, Prain & Wallace, 2002; Hand, Wallace & Yang, 2004; Memiş, 2011; Şahin, 2016; Ulu, 2011; Yeşiloğlu, 2007), fen derslerine karşı ilgilerinin arttığını (Çelik, 2010; Günel vd., 2010; Koballa, 1988; Salta & Taozgraki, 2004; Tümay & Köseoğlu, 2011), çeşitli kavramlar arasında ilişki kurabilme becerilerini geliştirdiğini ve fen bilimleri ile ilgili daha fazla terim bilgisine sahip olduklarını (Hand vd., 2002; Hand vd., 2004; Omar, 2004) ortaya koymuştur. ATBÖ fen kavramlarının anlaşılması açısından ve son olarak öğrencilerin bilimsel bilgi tüketicisi rolünden sıyrılıp, bilgi üreticisi rolüne bürünmelerine (Candela, 1998) olanak sağlaması açısından önemli bir araç olarak görülmektedir ve bu konular üzerine gerçekleştirilen çok sayıda bilimsel çalışma ile konunun önemi ortaya konulmuştur. Yukarıda bahsedilen çalışmalar ve argümantasyon kavramı üzerinde yapılmaya devam eden çalışmalar bu kavramın giderek daha fazla önem kazandığını göstermektedir (Şahin, 2014).

ATBÖ yaklaşımının etkili olmasında öğretmen faktörünün önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Eğitim ortamında fen bilgisi derslerinde genel olarak öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmek amacıyla ders kitaplarını okuyarak kavramları ezberlemekte oldukları ve deney yaparlarken öğretmenin direktifleri dışına çıkmayarak süreci tamamladıkları, öğretmenlerin ise kavramları anlatırken genellikle düz anlatım ve soru cevap tekniğini kullandıkları (Serin, 2008, Sözbilir, Şenocak ve Dilber, 2006; Yıldırım, 2011) belirtilmektedir. Bu durumun aksine, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin artırılması, güçlü argüman üretebilme ve argümantasyon becerilerinin artırılması amacıyla tartışma etkinliklerine dâhil edilmeleri gerekmektedir. Öğretmenin, öğrencilerin etkinliklere katılmalarını sağlama aşamasında önemli etkiye sahip olduğu belirtilebilir. Nitekim sınıflarında öğrencilerinin farklı konuşma etkinliklerine (işbirlikli gruplar, keşfedici konuşma vs.) ve tartışma etkinliklerine katılmalarını sağlayan, onlarla etkili iletişim kuran öğretmenlerin öğrencilerinin yaşlıtlarına göre daha iyi, açık ve anlaşılır

argümanlar ürettikleri bilinmektedir (Gillies & Khan, 2008; Rojas-Drummond ve Mercer, 2003; Rojas-Drummond ve Zaparta, 2004). Ancak yapılan çalışmalar bilimsel düşüncenin üretilmesinde önemli bir araç olan bilimsel tartışmalara sınıf içi uygulamalarda önem verilmediğini (Driver vd., 2000; Newton, Driver ve Osborne, 1999; Millar, 2006; Yıldırım, 2011; Gökçe, 2002) ve öğretmenlerin argümantasyon becerilerini geliştirici etkinlikleri uygulama konusunda yeterli pedagojik alan bilgisine sahip olmadıklarını (Duschl, Schweingruber ve Shouse, 2007; McNeill ve Knight, 2013) göstermiştir. Bu bağlamda, yeterli alan bilgisine sahip olmayan öğretmenler argümantasyon yönteminin sınıf içi etkinliklere katılmasının önündeki en büyük problem olarak görülmektedir (Driver vd., 2000; Zeidler, 1997; Zembal-Saul vd., 2002; Zohar, 2008). Öğretmenlerin gerek öğretim alanları gerekse argümantasyon hakkındaki bilgilerinin eksikliği öğrencilerin sınıf içi tartışma etkinliklerine katılma istek ve düzeylerini de olumsuz yönde etkilemektedir (Simon, Erduran & Osbourne, 2006). Bu açıdan değerlendirildiğinde, öğretmenlerin tartışma etkinliklerine öğrenci katılımını sağlamaları için farklı etkinlik bilgisine sahip olmalarının sağlanması ve argümantasyon kavramı hakkında bilgilendirilmelerinin önemli olduğu belirtilmelidir. Öğretmenleri argüman ve argümantasyon kavramına alıştırmak, ayrıca bu kavramları sınıf içi uygulamalarda kullanabilme becerilerini geliştirmek amacıyla yapılan çalışmalar olumlu sonuçlar doğurmuş; yetersiz bilgidan kaynaklı cesaret kıran durumların (öğrencilerin sınıf içi tartışmalarda isteksiz olması) ortadan kalktığı gözlemlenmiştir (Gillies ve Khan, 2008; Simon, vd., 2006; Simon, Davies ve Trevethan, 2012). Bundan dolayı, öğretmenlerin argüman kavramı ve argümantasyon etkinliği hakkında bilgi sahibi olabilmeleri amacıyla onlara yol gösterebilecek ve bu kavramları anlaşılır hale getirebilecek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Nitekim öğrencilerin bilimsel açıklama ve tartışma becerilerini destekleyici etkinlikler üzerinde yoğunlaşan öğretmenlerin sınıflarında anlamlı öğrenmelerin gerçekleştiği, kanıt temelli açıklamalar yapıldığı ve öğrencilerin mantıksal çıkarım becerilerinin olumlu yönde etkilendiği (Lizotte, McNeill, ve Krajcik, 2004; McNeill, ve Krajcik, 2008; Tabak, 2004) belirtilmektedir. Bu çalışmada argümantasyon sürecine yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri alınmış, süreç boyunca yaşanan sıkıntı ve problemler öğretmen ve öğrenci olmak üzere iki yönlü incelenmiş, bu problemlerin çözümüne yönelik öneriler sunulmuştur.

Fen eğitiminin amacı (a) öğrencilerin etraflarında meydana gelen olayların nasıl ve niçin o şekilde olduğunu keşfetmeleri ve araştırmaları için cesaretlendirmek, (b) gerekli ve

mantıklı açıklamaları geliştirmek, (c) bilim insanların olaylar ve durumlar hakkında bilgi sahibi olabilmek için mantıklı ve kullanışlı yollar tercih ettiğini ve bu yollardan bazılarının sadece bilim insanlarına özgü olmadığını fark ettirmek ve öğrencileri bu yolları kullanma konusunda cesaretlendirmek, (d) bilimsel açıklamaların mantıklı, kabul edilebilir ve toplum yararı için gerekli olduğunu vurgulamak, (e) öğrenciyi, kendi sezgisel açıklamaları yerine bilim otoriteleri tarafından kabul edilen açıklamaları kullanmaya yöneltmek, (f) öğrencilerin sonrasında da bilimsel bilgi üretme çabası içine girmelerini sağlamaktır (Abell, Anderson, ve Chezem, 2000). Bununla birlikte kişinin çevresindeki problemleri tanımlaması, gözlem yapması, hipotez kurması, deney yapması, sonuç çıkarması, analiz etmesi, genelleme yapması ve elde ettiğı bilgi ve gerekli becerileri uygulaması da fen eğitiminin amaçlarındandır (Aktamış ve Ergin, 2006; Köseoğlu ve Kavak, 2001). Bahsedilen amaçlar göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin argümantasyon sürecine dâhil olmaları bu hedeflere ulaşmada önemli bir araç olarak görölmektedir. Bu durumda öğrencilerin kendi fikirlerini sundukları ve savundukları argümantasyon sürecine dâhil olmaları gerekliliğı ortaya çıkmaktadır (Şahin, 2014).

Klasik tartışma etkinlikleri yerine argümantasyona dayalı etkinliklerin yaygınlaşmaya başladığı bu yıllarda argümantasyonun öğrenme üzerindeki etkisinin nasıl olduğunun öğrenilmesinin gerekliliğı yadsınamaz (Osborne, 2010). Bu alanda yapılan çalışmalar sayesinde elde edilen bulgular araştırmacılara ve öğretmenlere argümantasyon becerilerini geliştirici öğrenme ortamları geliştirme konusunda yardımcı olacağı söylenebilir (Evagorou ve Osborne, 2013). Bu görüş çalışmanın dayanak noktasını oluşturmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Eğitim sistemimizin sınav odaklı olması gibi sebeplerle okullarda çoğı zaman öğrencilerin ders başarıları üzerine odaklanılmakta ancak yaratıcılık ve eleştirel düşünme gibi üst düzey bilişsel becerilerinin çoğunlukla göz ardı edildiğı görölmektedir. Toplumların gelişmesi açısından sadece bilişsel olarak üst düzeydeki bireylere değıl, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerisi yüksek bireylere de ihtiyaç vardır. Yaratıcı ve eleştirel düşünmeye olanak sağlayan yaklaşımlardan biri olan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile ilgili yapılan literatür taraması sonucu çalışmaların daha çok ortaokul ve üniversite düzeyinde yapıldığı görölmektedir. Öğrenciler 11 yaş ve sonrasında ikili tartışmalara katılabilecek düzeyde argümantasyon becerilerine sahip olmaya başlamaktadırlar (Stein ve Miller, 1993). Bu

nedenle öğrencilerin hayata adım atmalarında son basamak olan lise döneminde argümantasyon ortamlarının oluşturulması ve öğrencilere argümantasyon oluşturma ile birlikte eleştirel düşünme becerileri kazandırılmasının amaçlandığı çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden bu çalışmada lise dokuzuncu sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerileri kazanması, argümantasyon ortamlarına tanık olması, eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Bu genel amaç doğrultusunda problem cümlesi “Argümantasyona dayalı biyoloji öğretiminin başarı, tutum ve eleştirel düşünme becerisi üzerine etkisi nasıldır?” şeklinde oluşturulmuştur. Araştırmanın temel problem cümlesinden hareketler alt problem cümleleri aşağıdaki gibidir;

1. Kontrol 1, kontrol 2, deney 1 ve deney 2 gruplarındaki öğrencilerin başarı, tutum ve eleştirel düşünme son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. Kontrol 1, kontrol 2, deney 1 ve deney 2 gruplarındaki öğrencilerin başarı, tutum ve eleştirel düşünme ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır? Eğer varsa, bu farklılıklar, argümantasyon tabanlı Biyoloji öğretimine bağlı olarak açıklanmakta mıdır?
3. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu öğrencilerinin bu yaklaşımla ilgili düşünceleri nelerdir?
4. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımını uygulayan öğretmenin bu yaklaşımla ilgili düşünceleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Biyoloji dersi ile eleştirel düşünen, işbirliği yapan, etkili iletişim becerisine sahip, problem çözen, sorgulayan, üreten ve hayat boyu bilim öğrenmeye istekli bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir (MEB, 2017). Öğrencilerin biyolojide yer alan temel teoriler, kavramlar, süreçler ve uygulamalar konusunda bilgi sahibi olmaları, bilimsel çalışma süreçlerinde karşılaştıkları durumlara mantıklı açıklamalar getirmeleri ancak sınıf ortamında konuşma, tartışma ve yazma etkinliklerine katılmaları ile üst düzeyde gerçekleşmektedir. Bahsedilen bu durumları öğretim sürecinde farklı yöntemler kullanarak gerçekleştirebilmek mümkündür. Bu yöntemlerin en önemlilerinden bir tanesi de öğrencileri argümantasyon sürecine dâhil etmektir. Çünkü argümantasyon sürecinde öğrenciler kendi bilgilerini

gözden geçirip, analiz edip, değerlendirerek kendi ile tutarlı sonuçlar elde ederken, aynı zamanda karşıdaki bireyi ikna etme süreci içerisine girmektedir ve bu aşamaların her biri biyoloji programı ile hedeflenen becerilerle ilişkilidir. Bu bağlamda biyoloji programındaki hedeflere ulaşmak için argümantasyon ortamlarının oluşturulmasına ve argümantasyon becerilerinin geliştirilmesine ağırlık vermenin yerinde olacağı düşünülmektedir. Bu şekilde öğrencilerin bilim insanlarının bilgiyi nasıl oluşturduklarını, nasıl değerlendirdiklerini ve oluşturulan bilginin bilim insanları arasında kabul görmesinde argümantasyonun etkisini ve önemini daha iyi anlayabilecekleri (Hacıoğlu, 2011; Driver vd., 2000; Kaya ve Kılıç, 2008) ve böylece dogmatik, eleştirmeyen, sorgusuz ve geleneksel olan fen sınıflarının ötesine geçilebileceği (Osborne vd., 2004a) düşünülmektedir.

Argümantasyonla biyoloji öğrenme, sahip olunan iddialara açıklık kazandırmak ve karşı tarafı ikna edebilmek amacıyla fikirlerin savunulması ve tartışılmasını içerir (Skoumious, 2009). Nitekim argümantasyon sayesinde öğrencilerin kavramsal ve epistemik amaçları arasında eşgüdüm sağlanır, öğretmen veya eğiticiler, öğrencileri bilimsel düşünme ve muhakeme etmeye yönlendirir (Osborne vd., 2004a). Öğrencilerin muhakeme süreçlerine yapılandırılmış bir destek sağlanması için kullanılabilecek en etkili yöntemlerden birinin yazılı argümanlar üretmek olduğu belirtilmektedir. Öğrencilerin düşüncelerini yazılı olarak ifade etmesi kullandıkları dil ve akıl yürütme süreçleri üzerinde düşünmelerini sağlaması (Osborne, Erduran, & Simon, 2004) bakımından önem taşımaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin muhakeme etme becerilerinin geliştirilmesi için Biyoloji derslerinde argümantasyona dayalı etkinliklerin kullanılmasına önem verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Yazılı argümanlar üretmek öğrencilerin akıl yürütme becerilerine sunacağı katkı açısından bu çalışmanın önemli bir dayanak noktasını oluşturmaktadır.

Gelecekte kişisel veya toplumsal sorunlarla ilgili karar verirken öğrenciler açık fikirli, kuşkucu ve sorgulayıcı bir tutumla alternatif açıklamalar üzerinde düşünebilmeli; tartışmalarda öne sürülen iddiaları, gerekçeleri ve argümanları eleştirel olarak değerlendirerek bilinçli kararlar almalıdır (Tümay ve Köseoğlu, 2011). Bilim insanının zihinsel alışkanlıkları olarak adlandırılan bu özellikler, argümantasyon ile yakından ilişkilidir (Tümay ve Köseoğlu, 2011). Öğrencilerin gelişen ve değişen toplum yapısını kavrayabilmeleri, bu değişimlerin ortaya çıkardığı sorunların çözümüne yönelik çalışmalar yapmaları için fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi bilmeleri ve argümantasyonlara katılmaları bir gerekliliktir (Demirci, 2008). Bu sayede birey, günlük hayattaki sorunları

çözmede bilimsel yöntemleri kullandığı gibi, fen ile toplumun karşılıklı etkileşiminin farkında olup, alternatif çözüm yöntemlerini kullanabilmelidir.

Argümantasyona dayalı etkinlikler sadece fen eğitiminde değil, toplumu ilgilendiren bilimsel konularda da önemli etkilere sahiptir. Sosyobilimsel konulardaki tartışmalar (etin yenilip yenilmemesi; evsel atıkların nasıl imha edilmesi gerektiği; yeni genetik çalışmaların etik boyutları vb.) ispata elverişli delillerle düşünmeye, anlamlı görüşler geliştirmeye ve kendi yaşamlarında doğrudan karşılaştıkları konularda gerekçeli sonuçlara varmalarında öğrencilere fırsatlar sunar (Newton, 1999). Öğrencilerin fen derslerinde bilimsel ve sosyobilimsel konularda karar verme sürecinde aktif olmaları ve doğru kararlar verebilmeleri için argümantasyonu kullanabilmeleri de biyoloji eğitiminde argümantasyonu önemli hale getirmektedir (Polat, 2014). Bu araştırma öğrencilerin tartışmayla ilgili önyargılarını ortadan kaldırmak, argümantasyon odaklı etkinliklerle öğrencilerin kendi iddiaları ile grup arkadaşları ya da diğer gruplar arasındaki iddialarını karşılaştırma olanağı sunmak, uygulama sürecinde kullanılan argümantasyon odaklı etkinliklerle öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişimlerini gözlemlemek, öğrenci ve öğretmenlerin argümantasyon sürecinde yaşadıkları sorunları ortaya koymak ve ilerleyen zamanda bu konuyla ilgili yapılacak çalışmalara örnek olması açısından önem taşımaktadır. Argümantasyon odaklı öğretimi konu edinen çalışmalar incelendiğinde, daha çok lise ve üniversite öğrencileri ile fizik ve kimya, ortaokul öğrencileri ile fen bilimleri alanlarında çalışmalar gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu çalışma biyoloji dersinde dokuzuncu sınıf öğrencileri ile “Yaşam Bilimi Biyoloji” ünitesinde uygulanması bakımından önem taşımaktadır. Bu çalışmada biyoloji sınıflarında argümantasyon odaklı yöntemin kullanılması, öğretmen merkezli öğretim yöntemlerine bir alternatif sunması ve öğrencilerin grup arkadaşlarıyla uygulama sürecine aktif katılımının sağlanması bakımından önem taşımaktadır. Bunun yanında literatür incelendiğinde argümantasyonun kavramsal anlama ve kavram gelişimi üzerine etkisiyle ilgili çok fazla çalışma bulunmasıyla birlikte, fen eğitiminde argümantasyon, sosyobilimsel konularda argümantasyon, bireysel ve grup stratejileri ile argümantasyon ve argümantasyonun analiziyle de ilgili çalışmalar da yer almaktadır. Bazı çalışmalar da öğretmenlerin sınıflarda argümantasyonu nasıl yürüttüğü ile ilgili sınıf içi rollerine vurgu yapılırken, öğrencilerin argüman oluşturma sürecini ve argümantasyon seviyelerinin tespitine yönelik çalışmalar literatürde daha ağırlıklıdır. Bunun yanında argümantasyon uygulamalarının ders başarısına ve derse yönelik tutuma etkisine ilişkin çalışmaların sayısı fazla olmasına rağmen, eleştirel

düşünme becerilerinin gelişimine etkisini araştıran çalışmaların sınırlı sayıda olması da bu çalışmayı önemli kılmaktadır. Bu çalışmada eleştirel düşünmeye odaklanılmasının yanısıra araştırmanın nitel ve nicel verilerin bir arada ele alınarak gerçekleştirilmiş olmasından dolayı konuyla ilgili daha detaylı bulgular sunacağından dolayı alanyazına önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca eleştirel düşünmenin lise düzeyindeki öğrenciler üzerine etkilerinin incelendiği çalışma sayısı görece çok az olduğundan varolan çalışmaları ayrıntılandırarak alanyazına katkısı olacağı ifade edilebilir.

1.4. Sayıtlar

11 yaş ve sonrası çocuklar ikili tartışmalara katılabilecek düzeyde argümantasyon becerilerine sahip olmaya başlamaktadırlar (Stein & Miller, 1993). Çalışma kapsamında yer alan öğrencilerin yaş aralığı göz önüne alındığında, öğrencilerin argüman üretebileceği ve argümantasyon becerileri sergileyebileceği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışma dört sınıf ile bir dönem boyunca yürütülmüştür. Çalışma sürecinde veriler anket ve testlerin yanında, ses ve görüntü kaydı vasıtası ile toplanmıştır. Bu yüzden argüman oluşturma ve tartışma süreçlerinde araştırmacının gözden kaçırdığı durumlar çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

Çalışma Bolu ilinin merkez ilçesindeki Anadolu liselerinden birinde yapılmıştır. Deney ve kontrol grupları olmak üzere toplam dört sınıf ile yürütülmüştür. Her ne kadar sınıflarda yer alan öğrenciler Milli Eğitim Bakanlığı tarafından liseye giriş puanları ve cinsiyetleri dikkate alınarak homojen bir biçimde dağıtılmışsa da sınıflarda yer alan öğrencilerin argüman üretme konusunda benzer özellikler gösterdiklerini ifade etmek mümkün değildir.

Çalışmanın yapıldığı Anadolu lisesi velilerin gelir durumu ve eğitim seviyeleri incelendiğinde “orta” sosyoekonomik düzeyde bir okuldur. 24 derslikli, 1 konferans salonu, fizik, kimya ve biyoloji dersleri için 2 laboratuvarı bulunan okulda 51 öğretmen ve 698 öğrenci bulunmaktadır. Okula 2017- 2018 yılında eğitim öğretim yılında başlayan dokuzuncu sını öğrencileri toplam dört sınıfa ayrılmış, bu sınıflar iki tanesi deney, iki tanesi ise kontrol grubu olarak kura yöntemi ile seçilmiştir. Deney grubundaki uygulamaları yapan öğretmen 17 yıl biyoloji öğretmenliği yapmış, kontrol grubunda yer

alan diğerk öğretmen ise 25 yıl biyoloji öğretmenliğı yapmış olup aynı zamanda uzman öğretmen ünvanına sahiptir.

Bu çalışma argümantasyon uygulamalarının dokuzuncu sınıf seviyesindeki öğrencilerin, başarılarına, derse karşı tutumlarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılının birinci döneminde, 12 hafta boyunca, yaşam bilimi biyoloji ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle uygulama süresinin farklı olduğu, daha fazla ünite kapsamında yapılacak çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilebilir.

1.6. Tanımlar

1.6.1. Argümantasyon

Toulmin (1958)'e göre, argüman bir iddia ve onun haklılığını savunmadır. Bilimsel argümantasyon süreci, öğrenci merkezlidir. Bilginin paylaşımında öğretmen ve öğrenciler arasında sorulara doğrudan cevaplar verilmeden, sayıca fazla ve kabul edilebilir kriterlerin paylaşılmasına dayanır. Ayrıca argümantasyon, bilimsel tartışmaları araştırma, öğrencilere bilimsel iddiaları tartışma ve eleştirel bir şekilde değerlendirme imkanı sunmaya dayalı konuşma aktiviteleriyle bağlantı pedagojik yaklaşımlardan birisidir (Walker & Zeidler, 2007).

1.6.2. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı

ATBÖ araştırma ve sorgulamaya dayalı olarak fikirlerin ortaya atıldığı, kritik edildiğı, değerlendirildiğı, soru-iddia ve delil süreçlerinin işlenerek argüman oluşturulduğu, uzlaşma ve müzakere süreçlerinin gerçekleştiğı bir yaklaşımdır (Akkuş vd., 2007).

1.6.3. Eleştirel Düşünme

Bireyin ne yapacağına ve neye inanacağına karar vermesi için çözümleyici, değerlendirmeye yönelik bilinçli yargılarda bulunması ve bu yargıları ifade etmesidir (Evancho, 2000).

1.6.4. Tutum

Allport (1967) tarafından tutum, ‘bireyin yaşantısı ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan, birey üzerinde yönlendirici güce sahip duygusal ve zihinsel bir hazırlık durumu’ olarak ifade edilmektedir (aktaran: Tavşancıl, 2002).

BÖLÜM II

KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde konu ile ilgili kuramsal çerçeveye yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Temeller

2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım

Kavram olarak yapılandırmacılık, öğrenme kuramı bakımından “insanların nasıl öğrendiğini açıklamaya çalışan bir yaklaşımın adı, felsefi bakımdan ise bilgi bilim (epistemoloji) ile ilgili bir kavramdır. Daha açık bir ifadeyle bilginin doğasını açıklama ile ilgilidir. Kavram daha da açılacak olursa, öğrenenlerin kendileri için bilgiyi yapılandırması düşüncesini ifade etmektedir. Çünkü her birey, öğrendiği sürede bireysel ve sosyal olarak anlam meydana getirmektedir. Bu düşünceden şu iki sonucu çıkarmak mümkündür: (1) Öğretmenler konuya ya da derse değil kendi öğrenmesi üzerinde düşünen birey üzerinde yoğunlaşmalıdır. (2) Öğrenenlerin deneyimlerine vermiş oldukları anlamlardan bağımsız bir bilgi yoktur (Hein, 1991).

Bu yaklaşımın temel prensipleri üzerine şunlar söylenebilir: Öğrenciler yeni durumları sadece mevcut kavrayışları çerçevesinde anlamlandırır. Dolayısıyla bu yaklaşıma göre öğrenme, öğrencilerin mevcut bilgileriyle yeni fikirleri bağdaştırarak yeni anlamlar oluşturdukları aktif bir süreçtir (Naylor & Keogh, 1999, 93). Yapılandırmacılığın daha eğitimsel tanımına göre ise anlamlandırma, deneyim ile sıkı ilişki içindedir. Öğrenciler sınıfa kendi deneyimleriyle ve bu deneyimlerden oluşmuş bilişsel yapılarıyla gelirler. Daha önce oluşturulan bu yapılar geçerli, geçersiz ya da eksik olabilir. Öğrenci, ancak yeni bilgi ve deneyimleri öncekilerle bir ilişki kurmak suretiyle bilişsel yapısını yeniden düzenler. Yeni fikirlerin öğrencinin hafızasının bütünleştirici ve yararlı bir parçası olması için eski

anlayışlarıyla yeni fikirler arasındaki çıkarım, ayrıntı ve ilişkileri öğrencinin kendisi oluşturmalıdır. Aksi takdirde öğrencinin önceki deneyimleriyle ilişkilendirilemeyen ezberlenmiş bilgiler çok çabuk unutulacaktır. Kısaca, anlamlı bir öğrenme olabilmesi için öğrenci yeni bilgileri var olan zihinsel yapısı üzerine aktif bir biçimde yerleştirmelidir.

Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıf ortamında öğrenciler sınıf içinde sorgulanır ve araştırmaya yönlendirilir. Problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi becerilerini geliştirmek amacıyla öğretmenle öğrenci arasında sorgulamaya dayalı etkileşimli bir iletişime gereksinim vardır. Öğrencilere “Bu konu ile ilgili olarak ne düşürüyorsunuz?”, “Niçin böyle düşünüyor sunuz?”, “Nasıl bu sonuca ulaştınız?” gibi sorular yöneltilir ve özellikle “evet” ve “hayır” gibi kısa cevap gerektiren sorular yöneltmekten kaçınılır (Şaşan, 2002). Yaratıcı birey, bilgiyi olduğu gibi almaz, bilgiyi yaratır ya da yeniden keşfederler (Perkins, 1999: 7). Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme zihinde bir yapılandırma sonucu oluşmaktadır. Yapılandırmacı eğitim ortamlarında öğrencilerin derste daha aktif ve çevresiyle daha çok etkileşimde bulunmalarına olanak sağlayan işbirliğine dayalı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme gibi öğrenenleri aktif kılan öğrenme yaklaşımlarından yararlanılır. Böylece öğrenenlerin problem çözme yetenekleri ve yaratıcılıklarının gelişmesi beklenir (Şaşan, 2002).

2.1.2. Argüman, Argümantasyon

Argüman bir tahmini ya da sonucu çürütmek veya desteklemek için ortaya atılan kanıt ve teorilere denir (Toulmin, 1958) . Kuhn (1991) ise argümanı bir gerekçenin ortaya koyduğu tez olarak tanımlamıştır. Bir başka ifadeyle argümanın tanımını yapacak olursak bir görüşün desteklenmesi, doğrulanması ve güçlendirilmesi için eldeki verilerden bir sonuca ulaşmak maksadıyla kullanılan ispat etme tarzı ya da aracı olarak da ifade edilebilir (Cevizci, 1999).

Argümantasyon ise bir takım iddiaları ve açıklamaları ortaya koymak ve güçlendirmek için bireyler tarafından oluşturulan karmaşık süreçlerin bir bütünü olarak açıklanabilir (Sampson & Clark, 2008). Argümantasyon aynı zamanda argümanın yapılandırılma süreci olarak da ifade edilebilir (Yerrick, 2000). Argüman ve argümantasyon arasındaki anlam olarak farklılığa baktığımızda argümantasyonun herhangi bir konunun tüm yönlerini görme

denemesi olduğunu, argümanın ise bu yönlerden birini seçme ve diğer yöntemi çürütme denemesi olduğu gerçeği karşımıza çıkmaktadır (Solomon, 1991).

Argümantasyonun bazı kaynaklara göre yapılış şekli dikkate alındığında monolog ve diyalog olmak üzere (Krummheuer, 1995), yapı bakımından ele alındığında retorik (Kuhn, 1992), didaktik (Boulter & Gilbert, 1995) ve diyalektik (Driver, Newton & Osborne, 2000) olarak gruplandırıldığı görülmektedir. Retorik argüman, bir soruna neden ya da bir soruna karşı - neden önerme biçimindedir. Bu moddaki argüman diğerlerini durumun gücüne ikna etme için kullanılır. Böyle argüman örnekleri öğretmenin sınıfa bilimsel açıklama sunduğu fen derslerinde yaygındır. Kısacası; bir argümanın retorik biçimi tek taraflıdır (Driver, Newton & Osborne, 2000). Diyalektik argüman ise; farklı bakış açıları incelendiği zaman söz konusudur ve amaç durumun makul iddiaları üzerinde bir anlaşmaya ulaşmadır. Böyle diyalektik argümanlar bireysel ya da grup içerisinde yapılandırılabilir (Driver vd., 2000).

Argümantasyonun fen eğitiminde öğrencilerin bilimsel düşünebilme ve soru sorma becerilerinin geliştirilmesi açısından önemli olduğu bir gerçektir (Kutluca, 2012). Ortaya çıkan bilimsel bilginin kabul edilmesindeki en önemli etken tartışma sürecidir. Tartışma bilimin temelini oluşturmaktadır (Kaya & Kılıç, 2008).

Argümantasyon sürecinin başlama şekilleri dışa vurma, sosyalleştirme, işlevselleştirme ve diyalektikleştirme olmak üzere dört bölümde incelenebilir (Eemeren & Grootendorts, 2004).

Argümantasyona dayalı öğrenme öğrencilerin düşüncelerini geliştirmenin yanı sıra öğrencilerin düşünemediklerini de düşüncelerini sağlar. Aynı zamanda öğrencilerin önceki yanlış öğrenmelerinden kaynaklanan kavram yanlışlarının da düzelmesine yardımcı olur (Niaz, Aguilera, Maza & Lendo, 2002; Nussbaum & Sinatra, 2003). ATBÖ yaklaşımının amacı öğrencilerin sorular sorarak, iddialar ortaya atarak, bu iddialarını kanıtlarla destekleyerek, araştırma yaparak bilgiye ulaşmalarını sağlamaktır (Keys vd., 1999). Öğrencilerin bu anlamda hem işbirliği içerisinde olmaları hem de ortamın onlar için sosyal bir ortam olması öğrencilerin yaptıkları işlerdeki tüm süreçlerin daha bilimsel olmasına da katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda hazırlanan eğitim ortamının öğrencilerin argümantasyona dayalı öğrenmelerine olanak sağlayacak şekilde tasarlanması zamanla öğrencilerin argüman oluşturma becerilerinin de yükselmesini ve dolayısıyla sorgulama yeteneklerinin de artmasına neden olacaktır (Osborne vd., 2004).

Bilimsel anlamda argümantasyon sürecine katılan öğrenciler, bilimin gerçek manası olan fikirlerin sorgulanması ve geliştirilmesi gibi temel kavramları öğrenebilirler (Strike & Posner, 1992). Böylelikle gerçek bilimi de öğrenmiş olurlar (Osborne vd., 2004). Argümantasyon kanıtlardan yola çıkarak problemin çözülmesi ve tartışılması süreci olduğu için öğrencilerin problem çözme becerilerinin zamanla gelişmesi, problemlere farklı bakış açıları getirebilmeleri ve bunları da kanıtlarla desteklemeleri bakımından oldukça önemlidir (Cho & Johannes, 2002).

Argümantasyon özellikle fen eğitimiyle alakalıdır. Çünkü fen biliminin özünde tartışma bulunmaktadır (Kuhn, 1992). Bilimsel manada argümantasyonun üç temel amacı vardır. Bunlar;

1. Bilimi ve bilimsel bilgiyi delillerle ortaya koyarak öğrenmek,
2. Öğrendiklerini açıkça ifade edebilmek,
3. Bilimsel bilgileri kullanarak iddialar ortaya atıp kanıtlarla bunların doğruluğunu insanlara ispatlamak ve onları ikna etmek olarak söylenebilir (Berland, 2008).

2.1.3. Argümantasyona Dayalı Ders İşlemenin Faydaları

Konuyla alakalı çalışmalar incelendiğinde argümantasyonun eğitimde kullanılmasının birçok yararının olduğu görülmektedir (Driver vd., 2000; Kaya ve Kılıç, 2008; Tümay, 2008; Zohar & Nemet, 2002). Bilimsel anlamda tartışma ile yapılan öğrenme öğrencilerin araştırma ve sorgulama yeteneklerini geliştirmektedir (Driver vd., 2000). Öğrencinin dersin tüm süreçlerinde aktif rol oynamasını sağlayarak onların daha cesaretli olmasını, hatalarını gözden geçirmelerine imkan tanınmasını sağlayarak (Kaya ve Kılıç, 2008) bilişsel- dil yeteneklerini de geliştirir (Bravo, 2011).

Argümantasyon odaklı ders işlemenin faydalarını şu şekilde sıralayabiliriz;

- Öğrencilerin kavramsal yanılgılarının azaltılması ve kavramsal anlayışlarının geliştirilmesi,
- Öğrencilerin araştırma yapma becerilerinin geliştirilmesi,
- Bilimin tanımı ve anlamının algılanmasının sağlanması,
- Öğrencilerin soru sorma ve sorgulama becerilerinin geliştirilmesi,

- Öğrencilerin anlama kabiliyetlerinin geliştirilmesi,
- Öğrencilerin bilimsel yazma ve konuşma kabiliyetlerinin geliştirilmesi (Driver vd., 2000).

2.1.4. Argümantasyon Ortamı Sağlayacak Stratejiler

Öğrencilerin kendi düşüncelerini savunmalarına imkan sağlayacak sınıf ortamının oluşturulması argümantasyonun en önemli unsurlarından bir tanesidir. Bu bağlamda uygun ortamın oluşturulması aşamalarında kullanılabilecek yöntemlerin tespiti de öğrenme ortamının çok daha sağlıklı olması bakımından önemlidir. Derslerde bilimsel manada argümantasyon ortamı sağlaması bakımından önem arz eden stratejiler şunlardır.

1. İfadeler Tablosu: Öğrencilere içerisinde doğru ve yanlış ifadelerin bulunduğu bir tablo verilir ve öğrencilerin hangi ifadeye katıldıkları, hangilerine ise katılmadıklarının belirtmeleri istenir. Ardından öğrencilerden verdikleri cevapların gerekçelerini sunarak argümanlar oluşturmaları istenir (Osborne vd., 2004).
2. Kavram Haritası: Araştırma konusunun literatüründen türetilmiş öğrenci kavramları, kavram haritası (kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler) şeklinde öğrencilere sunulur. Daha sonra öğrencilerden bireysel olarak ve de grupla kavramları ve kavramlar arası ilişkileri bilimsel olarak doğru olup olmadığını belirleme adına tartışmaları istenir. Öğrencilerden seçimleri için nedenler ve argümanlar sunmaları da istenir. Bu süreç, normal kavram haritası kullanımının bir adaptasyonudur (Osborne vd., 2004).
3. Hikayelerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere bazı teoriler hikayeler şeklinde verilir ve daha sonra öğrencilerden hangi teoriyi neden desteklerini anlatmaları istenir (Balcı, 2015).
4. Karikatürlerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere karikatür şeklinde teoriler verilir ve daha sonra öğrencilerden hangi teoriyi neden desteklerini anlatmaları istenir (Naylor, Downing & Keogh, 2000). Kavram karikatürleri iki seçenekli soru biçimini takip eder, fakat iki seçenekli soruların çoğuna benzemeyen bir biçimde kavram karikatürleri yazılı metni, görsel uyarıcıli diyalog biçimine entegre eder. Diyalog kullanımı, bir veya daha fazla bakış açısını içeren alternatif fikirleri sunma şansı yaratır (Keogh & Naylor, 1999).

5. Fikirler ve Kanıtlar: Öğrencilere konuyla ilgili teorilerin yanında bu teorilerle ilgili delil ifadeleri verilir. Bu ifadeler özellikleri bakımından teorileri destekleyebilir veya desteklemeyebilir. Daha sonra öğrencilerden bu ifadeler üzerinde tartışmaları istenir (Osborne vd., 2004).
6. Argüman Oluşturma: Öğrencilere bir olay ve bu olayla alakalı ifadeler verilir. Daha sonra öğrencilerden bu ifadelerden hangisinin olayı en iyi açıkladığı istenir. Ardından bu açıklamayla alakalı argümanlar oluşturmaları beklenir (Osborne vd., 2004).
7. Tahmin Et-Gözle-Açıkla: Öğrencilere bir olay gösterilir fakat ne olduğuyla alakalı bilgi verilmez. Ardından öğrencilerden olayın sonucuyla ilgili tahminler yürütmeleri istenir. Sonra olayın sonucu gösterilerek öğrencilerin kendi buldukları sonuçla karşılaştırmaları, kendi sonuçlarıyla alakalı ortaya koydukları bilimsel argümanları ifade etmeleri istenir (Özkara, 2011).
8. Düşünce Deneyleri: Bazı deneyler karmaşık bir laboratuvar sürecinde değil, aklın laboratuvarında gerçekleştirilir (Brown, 1991). Düşünce gerçekleştirilen bir deneyin ürünlerine dayanan bir sonuç çıkarma sürecine düşünce deneyi denir (Reiner, 2000). Düşünce deneyi hayali bir senaryoda tarif edilen belirli bir durumun gerçek olması halinde ne olacağı hakkında bir yargıya varmadır (Gendler, 1998). Bir düşünce deneyinde, bir bilgisizlik durumundan başlanır, oturup düşünülür ve hiçbir yeni deneysel veri olmaksızın yeni bilgiye ulaşılır (Cooper, 2005). Düşünce deneyi, yanlış olabileceği de bilinen bir hipotezin sonuçlarını ortaya koyma ile sürdürülen sonuç çıkarma sürecinden yönerge biçimlendirme için bir teşebbüstür (Recher, 1991). Düşünce deneyi bir varsayımın iki durumunu, hayal gücüyle, verilerle ifade edip savunmadır (Bir öğrencinin düşünce deneyi tanımı, Tüzün, Taşdelen & Köseoğlu, 2013). Reiner'e göre (1998) bir düşünce deneyi; varsayım dayanan bir dünya, bir hipotez, zihinsel olarak gerçekleştirilen bir deney, geçmiş deneyimlere ve mantığa dayalı sonuçlar, bu sonuçlara dayalı bir karar; bileşenlerini içerir.
9. Delil Kartları: Öğrencilere bazı iddialar ve bu iddiaları kanıtlamalarına imkan tanıyacak delil kartları verilir. Öğrencilerden seçtikleri delilleri gerekçeleriyle birlikte sunmaları istenir (Osborne vd., 2004).

10. Modellerle Tartışma: Öğrencilerden bir konu hakkında model oluşturmaları istenir. Daha sonra öğrencilerin oluşturdukları modeli neye göre oluşturdukları üzerinde tartışmaları ve argüman oluşturmaları beklenir (Osborne vd., 2004).

2.1.5. Argümantasyon Sürecinde Grup Oluşturma

Argümantasyon sürecinde sınıfın tamamı bu sürece dahil edilebileceği gibi gruplar oluşturularak da bu sürecin sağlıklı bir şekilde ilerlemesinin sağlanmasına imkan verilebilir. Gruplar 3 ile 8 kişiden oluşabilir. Gruplar halinde yapılan argümantasyonlar öğrencilerin yeni fikirler oluşturmalarına yardımcı olur (Osborne vd., 2004). Gruplar oluşturmada aşağıdaki stratejilerin kullanılabilir.

1. Çift Konuşması: Öğrenciler çiftler halinde gruplara ayrılırlar. Birbirlerine yeni konuyla ilgili bilgilerini aktararak konuyu hatırlamalarını, sorular oluşturarak argüman oluşturmalarını sağlar (Osborne vd., 2004).
2. Çiftler Dörtlere: Öğrenciler ikiye bölünmüş gruplar halinde çalışırlar, daha sonra görüşlerini tartışmak için başka bir çiftle birleşirler (Osborne vd., 2004).
3. Dinleme Üçlülere: Öğrencilerden üçer kişilik gruplar oluşturmaları istenir. Üç kişiden biri konuşmacı, biri soru soran, biri de yapılan işleri kaydeden rolünde olur. Konuşmacı öğrenci konuyla alakalı açıklamalarını yapar ve görüşlerini ifade eder, soru sorucu sorular sorar ve konuşmacının anlatımlarıyla alakalı tezlerini dinler, kaydeden öğrenci ise notlar alarak rapor hazırlar. Daha sonraki etkinliklerde roller değiştirilir (Osborne vd., 2004).
4. Elçiler: Gruplar sınıf ortamından etkinliklerini yaptıktan sonra her gruptan bir öğrenci elçi olarak belirlenir. Elçiler diğer grupları dolaşır ve konuyla alakalı düşünce ve görüşlerini öğrendikten sonra kendi grubuna dönerek bu düşünceleri aktarır. Grubun tekrar düşünmesini ve tartışmasını sağlar (Osborne vd., 2004).
5. Rol Oynama: Grup üyelerinin her birinin etkinliklerde rol oynaması istenir. Rol oynama etkinliği bireyin kendisini başkasının yerine koymasını ve onun gözünden olayları görmesini ve yorumlamasını sağlar (Osborne vd., 2004).

2.1.6. Argümantasyon Modelleri

Başarılı bir argümantasyon sürecinde problemin açıkla belirtilmesi, çözüm yolu ve bu çözüm yoluna ulaştıran kanıtların açıkça ifade edilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda

alternatif çözüm yollarının oluşturulması ve kanıtlarla çürütülmesi de argümantasyon sürecinin sağlıklı olması bakımından önemlidir (Kuhn, 1991). Çürütmenin olması argümantasyon kalitesini ortaya koyan en önemli etkidir (Kutluca, 2012).

Argümantasyon kalitesinin yüksek olması için özgün fikirlerin ortaya atılması ve bu fikirlerin sayıca fazla olması, öğrencilerin bu fikirlere karşı ortaya attıkları iddia ve cevapların kalitesi, tartışma esnasında karşıt iddiaların fazla sayıda ortaya konması, öğrencilerin eldeki verileri en sağlıklı şekilde kullanması ve fikirleri ayırt ederken bazı kriterler belirleyerek bunları ortaya koymaları gerekmektedir (Kutluca, 2012).

Argümantasyonun analizinde;

1. Toulmin Argümantasyon Modeli (Toulmin, 1958),
2. Schwarz, Neuman, Gil ve İlya Argümantasyon Modeli (Schwarz, Neuman, Gil & İlya, 2003),
3. Zohar ve Nemet Argümantasyon Yapısı (Zohar & Nemet, 2002),
4. Kelly ve Takao'nun Argümantasyon Yapısı (Kelly & Takao, 2002),
5. Lawson'un Tahmine Dayalı Argümantasyon Yapısı (Lawson, 2003),
6. Sandoval'ın Argümantasyon Yapısı (Sandoval, 2003),
7. Sampson Bilimsel Tartışma Şeması (Sampson, 2007),
8. Giere Bilimsel Bilgi Şeması (Giere, 1991) kullanılmaktadır.

Bunlardan Toulmin Argümantasyon Modeli ve Schwarz, Neuman, Gil ve İlya Argümantasyon Modeli ve Walton Argümantasyon Modeli etki alanı daha geniş olması bakımından daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

2.1.6.1. Toulmin Argümantasyon Modeli

Toulmin'in modeli ilk olarak mahkeme salonlarındaki kanıtları incelemek için, hukuki kanıtlar temel alınarak geliştirilmiştir. Model daha sonra diğer alanlarda da kullanılabilmesi amacıyla değiştirilmiştir (Huang, 2009). Toulmin'in argümantasyon modeli fen eğitimi alanında yapılan çalışmalarda metodolojik bir araç olarak sıkça kullanılmaktadır (Jimenez-Aleixandre vd., 2000; Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Gray, 2009). Değiştirilen modelin birbiri ile ilişkili altı elementi vardır;

Veri: İddiayı desteklemek için kullanılan özel kanıtlar ve sebepler.

İddia: Kişinin desteklediği, savunduğu durum.

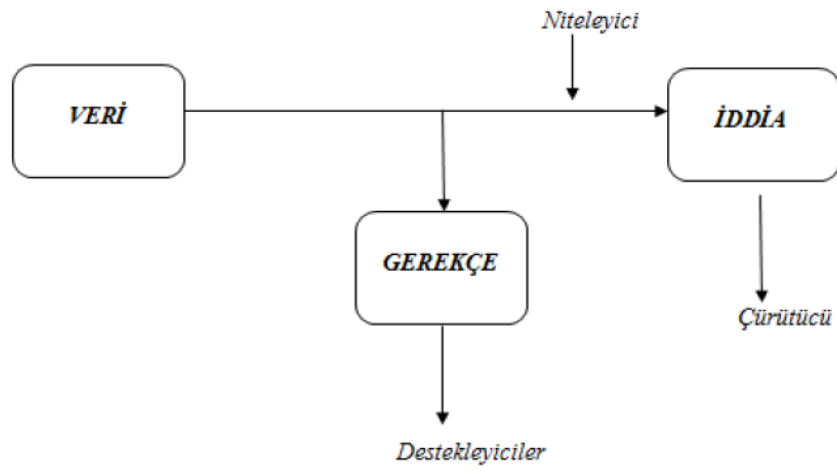
Gerekçe: Veri ve iddia arasındaki ilişkiyi doğrulamak için öne sürülen sebeplerdir (kurallar, ilkeler).

Destekleyici: Gerekçeleri desteklemek için kullanılan temel varsayımlardır.

Niteleyici : Tartışmanın gücünü ve kesinlik ölçüsünü gösteren kelimelerdir.

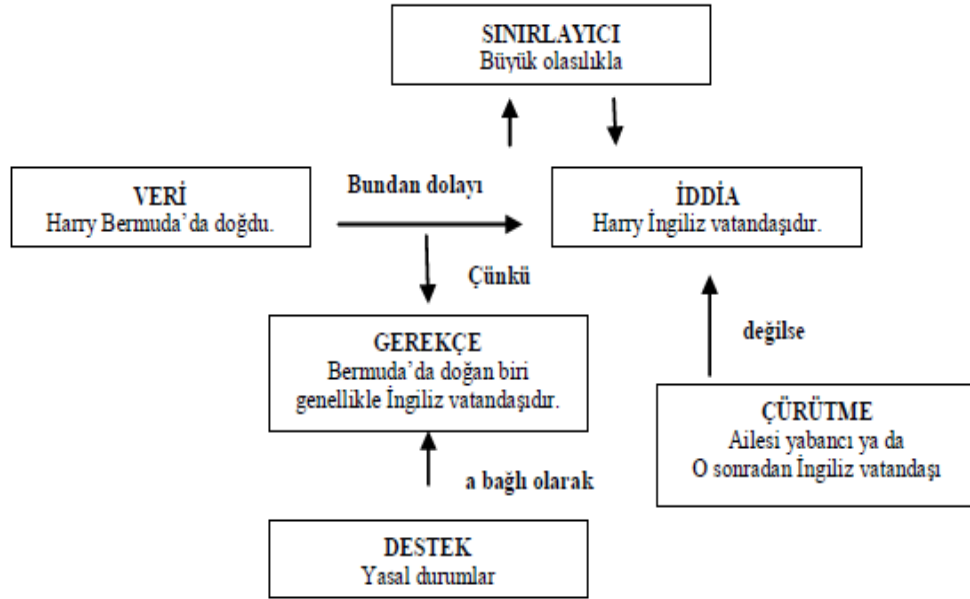
Çürütücü: İddianın doğru olmadığı özel durumlar (Driver vd., 2000; Aldağ, 2006).

Elementlerin birbirleri ile ilişkisi Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Toulmin argümantasyon modeli

Toulmin Argümantasyon modeli bileşenleri üzerinden verilen örnek argüman Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. Toulmin argümantasyon modeli bileşenleri ve örnek argüman (Tüzün, 2016)

Toulmin argüman modeli bileşenlerinden iddia, temel veri ya da gerekçe ve çürütmeyi bir argümanın birincil bileşenleri olarak sınıflarken; veri, gerekçe ve desteği argümanın ikincil bileşenleri olarak sınıflamışlardır (Osbourne vd., 2004). Toulmin'in geliştirmiş olduğu bu model tartışma sürecinde öğrencilerin ortaya attıkları iddiaları süreci yavaşlatarak araştırmacılara analiz açısından büyük kolaylıklar sağlar. Ayrıca model tartışma öğretiminde olduğu gibi tartışma ile öğrenmede de kullanılabilecek işlevselliktedir (Aldağ, 2006).

Toulmin modeli argümanların çözümlenmesinde, argümanda bulunması gereken bileşenleri net bir şekilde ortaya koyduğu için araştırmacılara reçete sunuyor olması, ayrıca bireylerin argüman üretme süreçlerinin izlenmesinde olnak sağladığı için üç amaca da hizmet ettiğini görmek mümkündür. Bu modele göre argümanlarda;

- İddialar açık bir şekilde belirtilmeli ve dikkatli bir şekilde desteklenmeli.
- İddialar kanıtlarla ve iyi gerekçelerle desteklenmelidir.

- İddia ve gerekçeler argümanı okuyan veya dinleyenler tarafından kabul edilen varsayımlara dayandırılmalıdır (Lunsford, Ruskiewicz ve Walters, 2010, s. 204).

Toulmin'in analiz modeli dört önemli özelliğe sahiptir;

1. Bu model geniş bir alanda kabul görmüş, argümanların öğretilmesinde değerlendirilmesinde kullanılması,
2. Günlük yaşamda geçen, lise öğrencileri arasında geçenler dâhil, tartışmaların analizi için tasarlanmış olması,
3. Basit argümanların oluşturulmasındaki prosedürleri açıklaması ve bireylere yardımcı olacak rehber niteliği taşıması,
4. Modelin ortaokul öğrencileri için hazırlanmış olması.

Toulmin Argümantasyon Modelinin faydaları şunlardır;

1. Öğrenciler tartışma sürecinin parçası haline gelirler.
2. Öğrencilerin nerede nasıl soru sormaları gerektiği konusundaki bilişsel hakimiyetleri genişler.
3. Öğrenciler iddiaların değiştirilebileceğini öğrenir.
4. Eleştirinin tartışma ortamında olmazsa olmaz doğal unsurlardan birisi olduğunu öğrenirler (Aldağ, 2006).

Tüm avantajlarına rağmen Toulmin Modelinin sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bunlar;

1. Aynı ifade farklı bir konuda farklı bir anlamda kullanılabilir. Bu yüzden konuyla alakalı anlam çıkarma sürecinde konunun içeriğinin de dikkate alınması gerekmektedir.
2. Argüman bazı durumlarda net bir biçimde değil de dolaylı olarak ifade edilebilir.
3. Tartışma sürecinde sözel ortamın dışında farklı unsurlar da devreye girerek anlam bozukluğuna ya da yanlış anlamaya yol açabilir. (Örnek, jest, mimik, baş sallama).
4. Tartışma bu modelde olduğu gibi sırayla ilerlemeyebilir. Böyle olunca analizin yapılması da zorlaşır (Driver vd., 2000).

Toulmin'in argümantasyon modeline yönelik yapılan eleştirilerin başında; argümantasyon sürecinde kullanılan ifadelerin ilgili konuya göre anlam kazanması fakat bu anlamlara dikkat edilmemesi, iddiaların dayandırıldığı gerekçelerin açık bir şekilde açıklanmaması,

argümantasyon sürecinin modelde belirtildiği sırada gerçekleşmemesi durumunda analizlerin güçleşmesi, konu ile ilgili üretilen argümanların içeriğine dikkat edilmeden değerlendirilmesi, argümanların doğruluğu ve niteliği hakkında bilgi verilmeden sadece yapısal olarak değerlendirilmesi (Driver, Newton & Osborne, 2000), karmaşık argüman yapılarının analiz edilmesinde sınırlı olması (Ball, 1994), iddiayı desteklemek için birden fazla gerekçenin sunulması durumunda iddia ve veri arasındaki ilişkinin nasıl kurulacağının açık bir şekilde ifade edilmemesi ve argümantasyon sürecinde kullanılan unsurların hangi kriterlere göre değerlendirileceğinin açık bir biçimde belirtilmemesi gelmektedir (Sampson & Clark, 2008).

2.1.6.2. Schwarz, Neuman, Gil ve İlyaz Argümantasyon Modeli

Schwarz, Neuman, Gil ve İlyaz (2003), geliştirdikleri modelde, içerikten ziyade üretilen argümanın yapısı ve gerekçelendirilmesi konusuna öncelik vererek, bir argümanın geçerliliğinin uygun gerekçeler ile desteklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu modelde, argümanların geçerliği, argümanların türleri, gerekçe sayısı, gerekçelerin nitelikleri ve karşı argümanları destekleyen gerekçelerin sayısı belirlenerek, oluşturulan argüman yapısı nicelleştirilmeye çalışılmıştır. Schwarz vd., (2003), bir argümanı sonucun en az bir gerekçe ile desteklenmesi olarak tanımlamış, argüman yapısını basit bir iddiadan, karmaşık bir argümana doğru basit bir hiyerarşi şeklinde tasarlamışlardır. Oluşturulan bu hiyerarşik yapı basit iddialar (herhangi bir gerekçeye dayandırılmamış iddialar), tek yönlü argümanlar (sadece bir sonuç ve bir ya da daha fazla gerekçe içeren argümanlar), çift yönlü argümanlar (sonucu destekleyici ve reddedici gerekçeler içeren argümanlar), bileşik argümanlar (ancak..., sadece..., e göre..., gibi ifadelerin kullanılarak daha net ifadelerin kullanıldığı argümanlar) olmak üzere dört farklı argüman yapısını içermektedir (Schwarz, Neuman, Gil & İlyaz, 2003; Sampson & Clark, 2008).

2.1.6.3. Walton Argümantasyon Modeli

Walton (2006) 'a göre herhangi bir konu üzerinde yapılan tartışma bir sonuca ulaşmasa da kazananı ya da kaybedeni olmasa bile bireyler ileri sürdükleri karşıt görüşler sayesinde yeni şeyler öğrenebilirler. O, günlük yaşamda bireyler arasında gerçekleşen konuşmalarda, hukuki tartışmalarda ve bilimsel argümantasyonda kullanılan argümanların tümevarım yoluyla ya da tümdengelim yolu ve ne tümdengelim yaklaşımı ne de tümevarım yaklaşımını kullanan varsayımsal yolla elde edildiğini ileri sürmüştür. Tümevarım ve

tümdengelim yoluyla üretilen argümanlar formal mantıktaki argümanlarla tamamıyla aynıdır ve iptal edilme olasılığı yoktur. Varsayımsal yolla oluşturulan argümanlar iptal edilebilir (Reed ve Walton, 2005, s. 20; Walton, 1999). Ona göre argümanlar üç şekilde oluşturulabilir, tümevarım, tümdengelim ve varsayımsal argümanlar. Her argüman türüne aşağıdaki gibi örnekler verilebilir;

Tümdengelim; Bir çanta olduğunu ve bu çantanın içinde kırmızı toplar olduğunu ve bir avuç dolusu topu çantadan aldığımızı varsayalım. Tümdengelim yoluyla oluşturulan argüman şu şekilde olacaktır “Bundan sonra alacağımız bir avuç top da kırmızı renkte olacaktır.” Burada argüman sahip olunan genel bilgiden (torbanın içi kırmızı top dolu) özel bilgiye (alınan bir avuç top kırmızıdır) doğru oluşturulmuştur.

Tümevarım; Bu kez de torbanın içinde hangi renk topların olduğunu bilmediğimizi varsayalım ve sırasıyla topları çekelim. Gelen bütün topların kırmızı olduğunu varsayalım. Tümevarım yoluyla oluşturulan argüman şu şekilde olacaktır “Geriye kalan topların rengi de kırmızıdır.” Burada argüman sahip olunan özel bilgiden (çekilen toplar kırmızı) genel bilgiye (torbanın içinde kalan toplar kırmızıdır) doğru oluşturulmuştur.

Varsayımsal; Ağzı kapalı içi top dolu bir torbanın etrafında kırmızı toplar olduğunu varsayalım. Varsayımsal yolla oluşturulan argüman şu şekilde olacaktır “Bu top ağzı kapalı olan torbanın içinden gelmiş olmalıdır” (Lingstone, 2005, s. 23-24).

2.1.7. Argümantasyon Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar

Argümantasyon sürecinde yer alan aşamalarla ilgili bu sürecin sınıf ortamında yer alma alışkanlığının olmaması kaynaklı bazı sıkıntıların yaşanmasına neden olmaktadır. Öğrenciler doğru argümantasyon ortamına alışık olmadıklarından dolayı tartışmanın temel yapısında olması gerekenler kavramları ve özellikleri atlamakta ve ürettikleri kanıt ve verileri iddia ile bağdaştıracak uygun bir zemin oluşturma konusunda sıkıntı çekmektedirler (Driver vd., 2000). Tartışma ile ilgili temel öğeleri kullanırken öğrenciler, alternatif açıklamaları göz ardı etme eğilimi göstermekte, verilerin kullanımı konusunda eksiklikler ortaya çıkmakta ve verilerin iddia ile ilişkilendirilmesine yetersizlikler oluşabilmektedir (Kuhn, 1991).

2.1.8. Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Tartışma ile ilgili çalışmaların geçmişi Antik Yunan'a kadar uzanmaktadır. MÖ 5-6 yy. itibarıyla problemler zamanla “En iyi karar ne?” ve “Ne zaman bir karara doğru denmeli?” şeklinde sorular ortaya çıkarmıştır. Bu gibi soruları soranlar da Antik Yunan filozoflarıdır. Bu filozoflardan biri de Aristo'dur. Filozoflar bu soruların cevaplarını bulabilmek için “tartışmayı” kullanmışlardır (Eemeren & Grootendorst'tan aktaran Yalçın Çelik, 2010, s. 20).

1990'larda Doig, Lemke, Vellom, Anderson, Warren ve Roseberry gibi araştırmacılar (aktaran Tippett, 2009) gözlemlenenden çok farklı bir tartışmaya - öğrencilerin delil araştırdıkları ve işbirlikli kararlara ulaştıkları bir sürece - odaklanmaya başlamışlardır. 1993'te ise Kuhn (aktaran Tippett, 2009) çocukların informal düşüncesini bilim insanlarının formal düşüncesiyle ilişkilendirmeye çalıştığında, argümanı da fen için bir metafor olarak önermiştir.

Fen sınıflarında bilimsel tartışmanın birbirleriyle bağlantılı en az beş önemli katkısı vardır (Dusch ve Osborne, 2002):

1. Öğrenciler için uzman performans ve model oluşturma özelliği ile belirtilen bilişsel ve üst bilişsel süreçleri destekler,
2. Eleştirel düşünmeyi destekler,
3. Fen okur-yazarlığını geliştirir,
4. Bilimsel kültürleşmeyi ve bilginin değerlendirilmesi için epistemik kriterleri destekler
5. Muhakeme becerisinin gelişmesini destekler.

1994'te ise Driver vd. (aktaran Tippett, 2009) fen öğrenmenin, bilmenin bilimsel yollarını içermesi gerektiğine dikkat çekmişlerdir ve argümantasyonu fenin epistemolojik kökeni olarak önermişlerdir. Bu noktada argümantasyon fen eğitimi araştırmacıları için bir odak haline gelmiştir ve argümantasyon literatürü gelişmiştir (Tippett, 2009).

Fen öğretimi öğrencilerin dünyayı anlamalarını, bu anlamının gerçekleşmesi için gerekli olan bilginin üretilmesini ve öğrencilerin normal hayatlarında da problem çözme yeteneklerinin artmasını sağlar (Yeşiloğlu, 2007). Öğrenciler fen sınıflarında kendi tartışma ortamlarını yaratırken uygun tartışma etkinliklerinin de bu ortamda sunulması gerekir. Öğrencilerden beklenen genel toplum yapısı ile fen ve teknoloji arasındaki

bağlantıyı bilerek bilimsel bir tartışmada bunları veri olarak kullanabilmeleridir (Demirci, 2008).

Nitelikli bir fen eğitimini öğrencilerin gözlem yapma, ellerindeki verileri analiz etme, tahminler yürütme, hipotezler kurma gibi becerileri kazandırmaya yönelik argümantasyonların oluşturulmasına fırsat vermelidir (Peker, 2008). Argümantasyona dayalı bilim öğretimi ile toplumda kendini ifade edebilen, elindeki bilgiyi doğru analiz edip doğru kavrayarak bunu gelecek nesillere sağlıklı bir şekilde aktarabilen bilim insanlarının yetiştirilmesi sağlanacaktır. Argümantasyon özellikle fen eğitimi ile ilgili olarak görülmektedir çünkü argümantasyonun amaçlarından biri de doğayı anlamak için ortaya konan bilgi ve fikirlerin tartışılmasına ve anlaşılmasına imkan tanımasıdır (Jimenez, Rodriguez & Duschl, 2000).

Fen eğitiminde argümantasyona dayalı sınıf ortamlarının oluşturulması öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmesi, araştırmacı kişilik kazanmalarına imkan vermesi, bilimsel bilginin doğru anlayıp analiz edilmesi ve bilimi sosyal bir uygulama olarak anlamalarını sağlaması açısından oldukça önemlidir (Yeşiloğlu, 2007). Argümantasyonla desteklenen akıl yürütme ve mantığını kullanma; üst düzey bilişsel becerilerin de gelişmesine imkan vermektedir. Bu da bilim insanında bulunması gereken temel niteliklerdir (Jimenez vd., 2000).

2.1.9. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ)

ATBÖ temelinde yapılandırmacı öğrenme kuramını esas alan, tartışma yolu ile bilimsel bilginin üretilmesini sağlayan bir yaklaşımdır. İngilizce karşılığı “The Science Writing Heuristic Approach” dur. Hand ve Keys tarafından 1999 yılında ortaya atılan bu yaklaşım Türkçe’ye ilk olarak “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme” olarak çevrilmiş (Günel, Kabataş, Memiş & Büyükkasap, 2010; Ceylan, 2010) daha sonra değiştirilerek “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” olarak (Ceylan, 2010; Günel, Akkuş & Keskin, 2010; Kınır, Geban, & Günel, 2011) belirlenmiştir. ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin öğrenme sürecine katılımlarını arttırarak kalıcı ve etkin bir öğrenme ortamı oluşturulmasını sağlayan bir yaklaşımdır (Günel vd., 2012).

ATBÖ uygulamaları öğrencilerin fen kavramları üzerinde düşüncelerini sağlayan, öğrenciyi merkeze alan (Memiş, 2011), öğrencilerin bilgiye sorgulayarak ve araştırarak ulaşmasını sağlayan (Günel, Kınır & Geban, 2012), temelinde yapılandırmacı öğrenme

teorisi, öğrenme ve öğretmeyle ilgili birçok çağdaş teoriler ve geniş bir içeriği olan bilimsel okuryazarlık, bilimin doğasına dair anlayışlar ve üzerinde tartışma yapılabilen uygun yazma aktiviteleri içeren uygulamalardır (Burke, Greenbowe & Hand, 2005).

ATBÖ araştırma ve sorgulamaya dayalı olarak fikirlerin ortaya atıldığı, kritik edildiği, değerlendirildiği, soru-iddia ve delil süreçlerinin işlenerek argüman oluşturulduğu, uzlaşma ve müzakere süreçlerinin olduğu bir yaklaşımdır (Akkuş vd, 2007). ATBÖ öğrencilerin kendi yaptıkları ve tasarladıkları araştırma ve sorgulamaya dayalı aktiviteler ile gruplar arasındaki iş birliğini içeren ve bilginin akıl yürütüme, tartışma ve muhakeme sonucu yapılandırıldığı bir süreçtir (Burke, Greenbowe & Hand, 2005).

ATBÖ yaklaşımı öğrencilere, başlangıç soruları, açıklamalar, test etme, iddia ve kendi iddialarını oluşturdukları kanıtlar üzerine yaptıkları grup tartışmaları ile fen kavramlarını argümantasyon yolu ile anlamlandırmalarına imkan sağlar (Akkuş vd., 2007).

ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin bilimsel çalışma becerilerini, disiplinlerini ve iletişim becerilerini de artırır (Hohenshell, 2004). Bunların yanında öğrencilere, başlangıç soruları, açıklamalar, test etme, iddia ve kendi iddialarını oluşturdukları kanıtlar üzerine yaptıkları grup tartışmaları ile fen kavramlarını anlamlandırmalarına imkan sağlar (Akkus, Gunel & Hand 2007). Dilin okuma, yazma ve konuşma unsurlarının etkin bir şekilde kullanıldığı bu yaklaşımda, öğrenciler bilgiyi sorular sordukları, iddialar oluşturdukları ve bu iddialarını delillerle destekledikleri araştırma-sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamında yapılandırmaktadırlar. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin öğrenme sürecine katılımlarını artırarak daha etkin bir öğrenme ortamı oluşturulabilmektedir (Günel, Kınır & Geban, 2012).

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı etkinliklerin tam olarak yapılabilmesi için dil aktiviteleri ile desteklenmesi gerekmektedir (Keys vd., 1999). Bütün okul derslerinde dil ile bilim öğrenmenin birleşmesi gerekmektedir (Gee, 2004). Dil pratikleri ise sözlü ifade ve yazma şeklinde ifade edilebilir. Dil pratikleri ile birlikte öğrenci bilgiyi kullanma, açıklamalar yapma ve tartışma uygulamalarını gerçekleştirebilir. Dil öğrencinin bilgisini ortaya koymasını sağlayan en önemli unsurdur (Güneli Hand & Prain, 2007). Dil pratiklerinin yanında yazma faaliyetleri de araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme aktivitelerinin merkezinde yer almaktadır. Yazma faaliyetleri yapılan etkinlikleri ve tartışmaları formüle ederek ortaya koyma, iddialar oluşturma ve bilgiyi organize edebilmek için gereklidir (Wallece, Hand & Prain, 2007).

ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkında eleştirel düşüncelerini araştırma-sorgulama stratejilerini kullanarak gerçekleştiren bir araç olma özelliği taşımaktadır (Poock, 2005). ATBÖ yaklaşımında bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin etkin olarak kullanılmasıyla etkili ve kalıcı bir öğrenme gerçekleşmektedir (Duban, 2008). ATBÖ sürecinde öğrenme ortamında öğrenciler tarafından oluşturulan sorular, öğrencilerin iddialarını ortaya koyması ve bu iddiaları destekleme sürecindeki tartışma aktiviteleri ATBÖ sürecinin sağlıklı bir biçimde oluşmasını ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır (Günel vd., 2012).

2.1.10. ATBÖ Uygulamalarında Öğrencinin Rolü

ATBÖ yaklaşımının öğrencilere yönelik boyutuna bakıldığında laboratuvar uygulamaları sürecinde bilimsel bilgileri yapılandırmada rehberlik eden aşamaları içerdiği görülür (Akkuş vd., 2007). ATBÖ yaklaşımına dayalı öğrenme ortamlarında öğrenciler öğrenme süreci boyunca etkin bir rol oynar. Bu süreçte öğrenci faaliyetleri genel olarak şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrenciler araştırmak istedikleri soruları kendileri belirlerler.
- Öğrenciler araştırma sorularına cevaplandırmaya yönelik etkinlikleri tasarlar ve gerçekleştirirler.
- Etkinlik süresince gözlemlerini ve verilerini kaydederler.
- Gözlemlerinden ve verilerden yola çıkarak iddialar ve deliller oluştururlar.
- İddia ve delillerini sınıf ile paylaşırlar.
- Öğrenciler süreç boyunca hem grup içerisinde hem de gruplar arasında müzakere yoluna giderler.
- Öğrenciler, ATBÖ formatına uygun olarak süreç içerisinde yaşadıklarını yansıtıcı bir şekilde yazarlar.
- Öğrenciler hem grup içerisinde hem de sınıf içerisinde bilgilerini ve fikirlerini paylaşmaya imkân veren ortamlarda birbirlerini dinlerler ve birbirlerine sorular sorarlar.
- Öğrenciler etkinliklerden edindikleri bilgileri destekleyici kaynakları (internet, kitap, vs.) etkili bir şekilde kullanırlar ve uzman görüşlerine başvururlar (Akkuş vd., 2007; Keys vd., 1999).

ATBÖ uygulamalarında öğrencilere yol gösterici nitelikte hazırlanan öğrenci şablonuna bakarsak;

1. Başlangıç düşünceleri- Sorularım nelerdir?
2. Testler- Ne yaptım?
3. Gözlemler – Ne gördüm?
4. İddialar- Ne iddia edebilirim?
5. Kanıt – Nasıl anladım?
6. Okuma – Benim düşüncelerim başka düşüncelerle nasıl karşılaştırılır?
7. Yansıma – Düşüncelerim nasıl değişti? şeklinde ifade edilebilir (Keys vd., 1999; akt. Günel vd, 2012).

ATBÖ uygulamalarında öğrenciler öncelikle başlangıç düşüncelerini ortaya koyarlar. Bunun için en etkili yöntemlerden birisi kavram haritalarıdır. Öğrencilerden kavram haritaları oluşturmaları istenir. Kendi kavram haritaları üzerinden tartışmalar ve konuşmalar yaparak kendi fikirlerini açık bir şekilde ortaya koyarlar. Bunun ardından öğrenciler araştırma sorularını oluştururlar. Bu araştırma sorularını sınıf ortamında gruplar halinde konuşup tartışır. Ardından bu soruları yanıtlamak için kendi araştırma ve deneylerini yapma aşamasına geçerler. Deneylerini bitirdiklerinde ise bu deney sonuçlarında neler elde ettikleri, yaptıkları gözlem ve deneylerin sonucunun ne olduğu ortaya koyarlar. Yapılan deney ve gözlemler neticesinde öğrenciler kendi iddialarını ortaya koyarlar. Hemen ardından iddialarını ispatlayacak delilleri sunarlar. Delillerin sunulmasının ardından fikirlerinin değişip değişmediğini kontrol etme aşamasına geçerler. Bu aşamada ders kitabı ve diğer kaynaklardan araştırma yapıp, sınıf ortamında öğretmen rehberliğinde tartışır. Aynı zamanda kendileriyle aynı fikirde olmayan arkadaşlarını ikna etmeye çalışır. Sonraki aşamada kaynaklardan elde ettikleri verilerin kendi verileri ile uyup uyumadığını kontrol ederler. Fikirleri değişti ise nasıl değiştiğini, değişmedi ise neden değişmediğini ifade ederler. Öğrenciler tüm aşamalarda yaptıklarını ATBÖ raporlarına aşama aşama yazarak ATBÖ raporlarını doldururlar.

2.1.11. ATBÖ Uygulamalarında Öğretmenin Rolü

ATBÖ yaklaşımına uygun öğrenci merkezli öğrenme ortamında öğretmenin aşağıda belirtilen hususlara dikkat etmesi gerekir;

- Öğretim sürecinin başında öğrencilerin hedeflenen konu ile ilgili ön bilgilerini açığa çıkarmaya yönelik etkinlikler tasarlar.
- Öğrencilerin öğrenci-merkezli uygulamalarda etkili birer katılımcı olabilmeleri için genel kurallardan (örneğin, bir öğrenci konuşurken diğerlerinin dinlemeleri vb.) bahseder.
- Sınıf içerisinde öğrenciler arasında etkileşimi artıracak ve bütün öğrencilerin konuşmalarına fırsat verecek şekilde öğrenme ortamını kontrol altına alır.
- Öğrencileri nitelikli sorular üretmeleri yönünde destekler.
- Öğrencilere merak ettikleri soruları cevaplamada kullanacakları materyalleri temin etme hususunda yardımcı olur.
- Bütün öğrencilerin laboratuvar/sınıf etkinlikleri sırasında etkin bir rol almalarını teşvik eder.
- Öğrencilerin grup halinde çalışmalarını teşvik eder. Gruplar halinde çalışmalarını öğrencilerin nitelikli sorular üretmelerini ve sunulan bir probleme birden fazla çözüm önerisi getirmelerini kolaylaştırır.
- Grup etkinlikleri sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin kolayca kendisiyle diyalog kurmalarını temin eder.
- Öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarına olanak veren müzakere süreçlerine odaklanmalarını sağlar.
- Müzakere sürecinin devam etmesi için çaba gösterir. Gerektiği yerlerde yönlendirici sorularla müdahale eder.
- Öğrenciler arasında kendiliğinden bir müzakere süreci oluşmadığı durumlarda, tek bir cevabı olmayan, açık uçlu sorular sorarak sınıf içerisinde müzakere sürecini başlatır.
- Sunulan kanıtların ilgili iddiayı destekleyip desteklemediği üzerine öğrencilerin düşüncelerini ve değerlendirme yapmalarını sağlar.
- Öğrenci bir soru sorduğunda cevabı söylemek yerine öğrencinin yorum yapmasını sağlayacak takip soruları sorarak yönlendirme yapar.
- Süreç içerisinde öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını ölçmeye yönelik sorular sorar ve dönütler verir (Keys vd., 1999).

ATBÖ uygulamalarında öğretmenlere yol gösterici nitelikte hazırlanan öğretmen şablonuna bakarsak;

1. Önbilgilerin belirlenmesi
2. Laboratuvar öncesi etkinliklerin hazırlanması (Gözlem yapma, beyin fırtınası vb.)
3. Laboratuvar etkinlikleri
4. Laboratuvar etkinliklerinde kişisel yazma faaliyetlerinin yapılması
5. Elde edilen verilerle ilgili yorumların paylaşılması ve tartışılması
6. Elde edilen sonuçların diğer kaynaklarla karşılaştırılması
7. Bireysel yazma faaliyetlerinin yapılması
8. Öğrenilen bilgilerin kavram haritası yoluyla ortaya çıkarılması şeklinde ifade edilebilir (Keys vd., 1999).

2.1.12. Argümantasyon Uygulamaları ve Soru İlişkisi

Yapılan çalışmalarda (Akkuş vd., 2007; Günel vd.,2010; Keys vd., 1999) yüksek seviyedeki ATBÖ uygulamalarında öğrencilerin argüman oluşturma ve tartışma yeteneklerinin yüksek olduğu, düşük seviyedeki ATBÖ uygulamalarında ise bu durumun tam tersi olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır. ATBÖ uygulamasında tartışma sürecinin bilimsel kavramların ve argüman oluşturma öğrenilmesinde kritik bir önemi vardır. Bu süreç içerisinde soru sorma yaklaşımının etkili bir şekilde kullanılması, derslerin verimliliğini artırıcı bir faktör olarak göze çarpmaktadır. Soru sorma, soruların özelliklerinin geliştirilmesi en başta öğretmenin sorumluluğundadır. Öğrencilerin genel anlamda verimli sorular üretmesini sağlamada öğretmen birinci derece sorumludur (Hand, Norton- Meier, Staker & Bintz, 2009).

2.1.13. Eleştirel Düşünme

Eleştirel kelimesinin İngilizce karşılığı olan "critical" kelimesi değerlendirme, yargılama, ayırt etme anlamlarını dile getiren Yunanca "kritikos" teriminden türetilmiş, Latince'ye "criticus" olarak geçmiş ve bu yolla diğer dillere yayılmıştır (Kaya, 2005). Eleştirme, bir şeyi iyi ya da kötü yanlarıyla değerlendirme anlamına gelmektedir. Eleştirel düşünme kavramı Sokrates'e kadar dayanır. Platon'dan Aristo'ya kadar birçok bilim insanı eleştirel düşünme kavramını açıklamaya çalışmışlardır (Gibson, 1995).

Eleştirel düşünme ile ilgili tanımların çoğu John Dewey'in yazılarından geliştirilmiştir. Bu yazılarda neye inandığımızın neyi düşündüğümüzü nasıl etkilediği konuları üzerinde durulmaktadır (Lai, 2011). Eleştirel düşünme, felsefe ve psikoloji gibi iki ana disiplinin

inceleme alanındadır. Akınoğlu'na göre (2001) felsefi yaklaşım daha çok düşünmenin normları, insan düşüncesi ve tarafsız bir dünya görüşü için gerekli olan bilişsel niteliklerle ilgilenmektedir. Psikolojik yaklaşım ise düşünmenin ne olduğuyla, nasıl geliştirilebileceğiyle ve eleştirel düşünme merkezli problem çözme becerileriyle daha fazla ilgilenmektedir.

Eleştirel düşünme, farklı düşünme becerilerinin kullanılmasını gerektiren, birtakım beceri ve tutumdan oluşan karmaşık bir üst düzey düşünme biçimidir (Doğanay; 2013). Eleştirel düşünme, bir problem karşısında bilişsel becerilerimizin aktif bir biçimde kullanılmasını, önyargılardan bağımsız olarak hareket etmeyi, farklı düşüncelere açık olmayı, bir fikri desteklemek için ileri sürülen delilleri, sebepleri dikkate almayı ve bunları bir bütün halinde açıklamak için belirli bir organizasyon yapmayı gerektirir (Özden, 2014).

Eleştirel düşünmenin üç temel bileşeni vardır. Eleştirel düşünmenin başlangıç noktası soru sormadır. İlgili ve anlamlı sorular konunun özüne inen sorular sormayı gerektirir. Eleştirel düşünmenin en zor basamağı olan soru sorma, eleştirel bir biçimde nasıl düşünülmesi gerektiğini öğrenmenin en önemli bileşenidir. Eleştirel düşünme sürecinde bir problemi ortaya koymak, soru sormak demektir.

Soru sormak ön koşul olmasına rağmen soruların cevaplanması da önemlidir. Çözümleme basamağında en önemli zorluklardan biri, insanların bir problem karşısında mantık kurmayı düşünmemeleri, diğer bir zorluk ise, insanların bir probleme mantık yoluyla yaklaşması ile farklı şekilde cevap verme arasındaki farkı bilmemeleridir. Sıradan bir tartışmada insanlar genellikle kendi bildikleri ve inandıkları şeyleri söylerler. Mantıklı bir tartışmada ise insanlar ilk olarak karşılarındaki insanların düşüncelerini dinleyerek, onların düşüncelerinin zayıf ve güçlü yönlerini anlamaya çalışırlar.

Sonuçlara inanma eleştirel düşünmenin bir ölçütüdür. Eğer bir şeyi çok yönlü düşünerek bir mantık içerisine oturttuysanız ve bir sonuç elde ettiyseniz fakat ona gerçekten inanmadığınızı düşünüyorsanız, bu durum sizin oluşturduğunuz mantığın sonuçları içleştirmenize direnç gösteren föktörlerin eksik olduğunu gösterir (Nosich, 2016).

Eleştirel düşünme “beceri” ve “eğilim” olmak üzere birbiriyle ilişkili iki boyuttan oluşmaktadır. Eleştirel düşünme becerisi, bir kişinin bir problem karşısında zihinsel bir çaba göstererek düşünebilmesi iken, eğilim bireyin eleştirel düşünmeye olan istekliliğidir

(Zhang, 2003). Facino (1990) eleştirel düşünmenin beceri ve alt becerilerini şu şekilde sıralamıştır (Tablo 1).

Tablo 1

Eleştirel Düşünmenin İçerdiği Beceri ve Alt Beceriler

Beceri	Alt Beceri
Yorumlama	Sınıflandırma
	Önemini çözme
	Anlamını aydınlatma
Analiz	Fikirleri gözden geçirme
	Argümanları ortaya çıkarma
	Argümanları analiz etme
Değerlendirme	İddiaları değerlendirme
	Argümanları değerlendirme
Çıkarım yapma	Kanıttan kuşkulama
	Alternatifi tahmin etme
	Sonuçlar çıkarma
Açıklama	Sonuçları ifade etme
	Prosedürleri doğrulama
	Argümanları sunma
Öz-düzenleme	Kendini gözden geçirme
	Kendini düzeltme

Bireyler bu becerileri edinmiş olsa bile, gerekli koşullarda bu becerileri etkili bir şekilde kullanamayabilirler. Bu becerilere sahip bireylerin, eleştirel düşünme becerilerini etkili bir şekilde kullanabilmeleri için eleştirel düşünme için önkoşul olan eğilimlere sahip olmaları gerekmektedir (Facino, 1990).

Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilebilmesi için derslerde buna yönelik ortamların oluşturulması önem arz etmektedir (Altıntaş, 2009). ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin eleştirel düşünmelerini sağlayan en önemli araçlardan bir tanesidir (Poock, 2005). Bu yaklaşım kavramların ezberletilmesi yerine bilimsel süreç becerilerin geliştirilmesini ve eleştirel düşünme yeteneğinin artmasını sağlamaktadır (Duban, 2008). ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini arttırmakla birlikte fenle ilgili kavramların anlaşılmasını da kolaylaştırması bakımından önemlidir (Ceylan, 2010).

ATBÖ sürecinde öğrencilerin sordukları sorular farklı görüşlerin tartışılmasına imkan sağlayan ortamların oluşmasını sağlayarak eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Günel vd., 2012).

2.1.14. Tutum

Bireyin hayatta karşılaştığı hemen hemen her şeye karşı bir düşüncesi, tutumu olabilir (Wilson, Lindsey ve Schooler, 2000). Günlük hayatta inanç, görüş ve tutum kelimeleri çoğu zaman karıştırılmakta ve birbirinin yerine kullanılabilir. Tutum kavramı ilk kez “bireyin zihinsel durumu” şeklinde ifade eden Herbert Spencer tarafından ortaya koyulmuştur. Günümüzde eğitim alanında ise önemli kavramlardan biri olarak yerini almıştır (Güllü ve Güçlü, 2009).

Tutum üzerine yapılan araştırmalar sonucunda birçok tanım ortaya çıkmıştır. Allport (1967) tarafından tutum, ‘bireyin yaşantısı ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan, birey üzerinde yönlendirici güce sahip duygusal ve zihinsel bir hazırlık durumu’ olarak ifade edilmektedir (aktaran: Tavşancıl, 2002). Thurstone (1946)’un ‘psikolojik objeye ilişkin olumlu ya da olumsuz duygular ve bu duyguların derecesi’, Morgan’ın (1961) ‘belirli kişi ya da durumlara verilen olumlu ya da olumsuz tepki’, Turgut’un (1977) ‘somut bir kavrama karşı olma ya da onun yanında olma durumu’ olarak yaptığı tutum tanımları bulunmaktadır.

Bireylerin tutumları gözle görülemez fakat davranışlara bakılarak bir objeye ya da duruma yönelik tutumu hakkında değerlendirme yapılabilir. Örneğin sadece biyoloji dersine karşı ilgisiz ve sınavlarında akademik olarak başarısız olarak öğrencinin bu derse karşı olumsuz tutum sergilediği düşünülür. Tutumlar sınırlıdır, bunun sebebi bir objenin bireyin çevresinde bulunması, bireyin bu objeye ilişkin tutumunun meydana gelmesi için yeterli değildir. Bu objenin birey için psikolojik olarak bir anlam taşıması gerekmektedir (Aydın, 1987). Bireyler ancak kendileri için psikolojik bir anlam yükleyeceği objeler için tutum geliştirebilir (Kağıtçıbaşı, 1999). Bu tutumlar taşıdıkları güç ve önem açısından değişiklik gösterirler. Hakkında tutum sahibi olunan şeye “tutum objesi” denilir (Tavşancıl, 2006).

2.1.14.1. Tutumun oluşum süreci ve boyutları

Tutum doğuştan gelen değil sonradan öğrenilen bir durum özelliği taşımaktadır; bu nedenle çevresel etkiye açık yapısıyla, bireyin tutumlarının oluşmasında erken yaşlarda aile (Kağıtçıbaşı, 1999), yaşı ilerledikçe arkadaş grubu, akrabaları ve çevresindeki diğer insanların (Sakallı, 2001) etkili olduğu söylenebilir. Tutumların oluşmasında en önemli

etken tabii ki bireyin kendi deneyimleridir. Bu deneyimlere karşı birey olumlu ya da olumsuz tutum geliştirebilmektedir. (Sakallı, 2001).

Tutum olarak bildiğimiz, eğitim içinde kendini inanç olarak ifade eden bilişsel, duygu ve heyecanları muhteva eden algılanabilen ve gözle görülebilen tüm oluşları içeren davranışsal öğeler bulunmaktadır (Cüceloğlu, 1998). Bu öğeler tutumun ABC'si olarak nitelendirilmektedir (Taylor ve diğerleri, 2003).

Tutumların bilişsel öğeleri tutum uyarıcılarına ilişkin gerçeklerden oluşan bilgi ve o kişinin bireysel inançlarından oluşmaktadır. Bunlar bireylerin çevrelerindeki tutum konuları hakkında bir süreç sonucunda elde ettikleri bilgilerden temel almaktadır. Bireyin bir konu hakkında deneyimi sonucu tutum ögesine yönelik bilgi elde edilir. Varlığı hakkında bilgi sahibi olunmayan bir konuya yönelik tutum oluşmayacağından bireyin uyarıcıların var olduğunu mutlaka öğrenmesi gerekir. Tutumun varlığını oluşturan objeye ait bilgi değişirse, tutum da değişir (Baysal, 1981).

Tutumun duyuşsal boyutu ise bireyin bir nesneye dair sahip olduğu hisleri veya duyguları ifade etmektedir. Bu duygular beğenme ya da beğenmeme, ondan yana veya karşıt (lehinde veya aleyhinde) olma şeklinde ifade edilebilmektedir (Baysal ve Tekinarslan). Bilişsel boyuta göre basit olmakla birlikte, olumlu ya da olumsuz tepkiye neden olan önerilim olarak ifade edilebilir. Bu nedenden duyuşsal ögesi güçlü olan tutumun değiştirilmesi daha zordur (İnceoğlu, 2000). Tutumun duyuşsal boyutunun bireyin geçmişteki yaşantıları ya da diğer kaynaklardan öğrendikleri nedeniyle olumlu ya da olumsuz hislerden oluşmasından dolayı birey bu olumlu ya da olumsuz hisleri her hatırlamasında pozitif ya da negatif tepkiler verebilmektedir (İnceoğlu, 2000).

Tutumun davranışsal boyutu ise bireyin tutum nesnesine karşı olan davranışın kendisi değil, bu davranışın eğilimini ifade etmektedir. Diğer bir deyişle, öğrenenin öğrenme davranışlarına uyum sağlamasına sebep olan eğilimdir denilebilir (Rahimi ve Hassani, 2012). Bu nedenle davranış eğilimlerine tutumla doğrudan ilgili olmayan birçok faktör (bireyin alışkanlıkları, geçmiş yaşantısı, yaşamıyla ilgili değerleri gibi) etki edebilir (İnceoğlu, 2000).

2.2. İlgili Araştırmalar

Fen derslerinde argümantasyon ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde argümantasyonun farklı etkileri üzerinde durulmuştur. Literatürde argümantasyonun kavramsal anlama ve kavram gelişimi üzerine etkisiyle ilgili çok fazla çalışma bulunmasıyla birlikte, fen eğitiminde argümantasyon, sosyobilimsel konularda argümantasyon, bireysel ve grup stratejileri ile argümantasyon ve argümantasyonun analiziyle de ilgili çalışmalar da yer almaktadır. Özellikle argümantasyonun kalitesine yönelik çalışmalar da Toulmin argüman modeli sıklıkla kullanılsa da son yıllarda bu modele ek olarak geliştirilen yeni analiz modelleri dikkat çekmektedir. Bazı çalışmalar da öğretmenlerin sınıflarda argümantasyonu nasıl yürüttüğü ile ilgili sınıf içi rollerine vurgu yapılırken, öğrencilerin argüman oluşturma sürecini ve argümantasyon seviyelerinin tespitine yönelik çalışmalar literatürde daha ağırlıklıdır. Bunun yanında argümantasyon uygulamalarının ders başarısına, derse yönelik tutuma ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine etkisini araştıran çalışmalara da rastlanmaktadır. Bu bölümde argümantasyon kullanılarak yapılan çalışmalara yapıldığı yıl sırasıyla, yurtdışı ve yurtiçi olmak üzere yer verilmiştir.

2.2.1. Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar

West (1994), argümantasyonun eleştirel düşünme üzerine etkisini belirleme amacıyla 74 öğrenciyle ön test – son test kontrol gruplu sözlü iletişim ve genel konuşma dersleri odaklı bir araştırma yürütmüştür. 90 dakikalık argümantasyon eğitiminin verildiği deney grubu lehine, testin sadece ‘veri yorumu’ ve ‘argüman’ alt testlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş, diğer hiçbir alt test için anlamlı fark bulunamamıştır. Zaten araştırma önerisi olarak da uzun dönemli argümantasyon eğitimi etkileri araştırmaları önerilmiştir.

Leung, Low & Sweller (1997) yaptıkları çalışmada öğrencileri konuyla ilgili alınan eğitimden sonra problem çözme sürecine tabi tutmuş ve eğitimin hangisinin üstün geldiğini araştırmışlardır. Sonuç olarak bilişsel yükün azaltıldığı ve problem çözmeye dayalı etkinliklerin arttırıldığı eğitim ortamlarında öğrencilerin daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Tynjala (1998), yapılandırmacı öğrenme kuramı içerisindeki yazma görevlerinin öğrencilerin öğrenme deneyimleri üzerine etkisini araştırmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, yazma görevlerinin ön plana çıktığı deney grubundaki öğrencilerin öğrenme deneyimlerini, kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi düzeyde ifade ettikleri

görülmüştür. Deney grubu öğrencileri, iletişim becerilerinin geliştiğini ve kavramsal değişime gittiklerini ifade etmişlerdir.

Keys vd. (1999) yaptıkları araştırmada öğrencilerin üst bilişsel bilgi ve becerilerinin gelişimine bilim yazma aracının etkisini incelemişlerdir. Uygulama aşamasında öğrencilere bilim yazma aracını temel alan laboratuvar uygulamaları şeklinde uygulanmış, değerlendirme aşamasında öğrenci raporlarında elde edilen veriler incelenmiş, öğrencilerin yazma faaliyetleri neticesinde elde ettikleri bilgilerin kaynaklarını ve bu bilgilerin doğruluğundan emin olma seviyelerini, bunun yanında bilgilerin nasıl değiştiğini incelemişlerdir.

Yerrick (2000) yaptığı çalışmada öğrencilerden günlük olaylar hakkında açıklama yapmaları, bu olaylarla ilgili hipotezler ortaya koymaları, kanıtlar sunmaları ve bu kanıtları deneylerle desteklemeleri istenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin konuşma, düşünme, tartışma ve problem çözme becerilerinin arttığı görülmüştür.

Zohar ve Nemet (2002), araştırmalarında genetikteki ikilemler bağlamında argümantasyon becerilerinin öğretimini incelemişlerdir. Araştırma kontrol gruplu yürütülmüştür. Öğretimden önce genetikte ikilemler bağlamında argüman yapılandırmada öğrencilerin sadece %16,2'si doğru biyolojik bilgiye refere etmişlerdir; basit argümanlar yapılandırmada ise öğrencilerin %90'ı başarılı olmuşlardır. Öğretimden sonraki değerlendirme ise, argümantasyon öğretimini genetikteki ikilemler öğretime entegre etmenin – deney grubu lehine – hem biyolojik bilgi, hem de argümantasyon performansını artırdığı şeklinde olmuştur. Genetik bilgisine dair testte deney grubu öğrencileri daha yüksek puan almışlardır. Argüman yapılandırmada doğru biyolojik bilgiye refere eden öğrenci frekansında artış bulunurken; argümantasyon niteliğinde de artış bulunmuştur. Öğrenciler genetik bağlamında öğretilen nedenlendirme becerilerini, günlük yaşamdan alınan ikilemler bağlamına transfer edebilmişlerdir. Ayrıca üstbilişsel düşünme – düşünmeyi düşünme – ve öğrencilerin düşünme eğilimlerini sınıf kültüründe değerli kabul edilenle modifiye edilerek değiştirmenin etkileri de tartışılmıştır.

Hand, Wallace ve Yang, (2004) yaptıkları çalışmada biyoloji ünitesindeki hücre konusuyla ilgili kavramsal ve çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevaplar incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda laboratuvar ortamında ATBÖ rapor formatını kullanan öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca ATBÖ rapor formatıyla beraber akranlarına yazma görevlerinde bulunan öğrencilerle yapılan görüşme sonuçlarına

göre; bu gruptaki öğrencilerin kavramsal bilgi, argümantasyon süreçleri ve üst bilişsel bilgi açısından diğer iki gruptaki öğrencilerden daha üst seviyede olduğu belirlenmiştir.

Hsieh (2005) yaptığı çalışmada ATBÖ yaklaşımının kritik düşünme yeteneğinin gelişimi üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmasında Cornell Eleştirel Düşünme testini kullanmış, sonuç olarak ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini arttırdığını ortaya koymuştur.

Von Aufschnaiter, Erduran, Osbourne ve Simon (2008) yaptıkları çalışmada öğrencilerin argümantasyon süreçleri ve argümantasyona dayalı fen derslerinde oluşturdukları bilişsel gelişimi araştırmışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin argümantasyonla birleştirilmiş derslerinde önceki bilgi ve deneyimlerini daha fazla kullanmaya gayret ettikleri, argümantasyona dayalı etkinliklerin ise bu süreci geliştirdiğini, bilgi yetersiz olsa bile yüksek seviyede argüman oluşturabildiklerini ortaya koymuşlardır.

Grimberg (2008) yaptığı çalışmada ilköğretim öğrencilerinin ATBÖ raporlarını gözden geçirerek yüksek düzeydeki bilimsel işlemlerde sürdürülen üst bilişsel basamakların neler olduğunu incelemeye çalışmışlardır. Bu amaçla öğrencilere uyguladıkları Iowa Test for Basic Skills testinden aldıkları puanları düşük, orta ve yüksek olarak 3 kategoriye ayırmışlardır. Bununla birlikte metin analizinde kodlama yapacağı bilişsel kategorileri de üç seviyede düzenlenmiştir. Bunlara birinci seviye (algılama), ikinci seviye (anlamlandırma) ve üçüncü seviye (soyutlama) olarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak yüksek ve düşük başarı seviyesindeki öğrencilerde her üç kod seviyesinin de görüldüğünü, fakat yüksek başarı seviyesindeki öğrencilerde kod sayısının daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bu da yüksek başarı seviyesinde sahip öğrencilerin ATBÖ raporlarında daha fazla üst bilişsel aktivitelere yer verdiklerini ve kullandıklarını göstermektedir.

Cook (2008), sekizinci sınıf öğrencileriyle anlam yapılandırma üzerine yürüttüğü araştırmasında, öğrencilerin eleştirel düşüncelerini ilerletme için pedagojik araç olarak online tartışma forumlarını kullanmıştır. Araştırma sonunda eleştirel düşünme dilinin kullanımı ile eleştirel düşünme cevap seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Basso (2009) ATBÖ uygulamalarının kavram öğrenme ve kavram yanılgıları üzerine etkisini araştırmıştır. Başlangıçta durumları aynı olan iki grubun son durumlarına bakıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur. ATBÖ

uygulamalarının öğrencilerin kavram öğrenmelerini arttırdığını ve kavram kargaşalarını azalttığını belirtmiştir.

McDermott (2009) üniversite öğrencileriyle yaptığı çalışmada kimya dersinde yapılan yazma aktivitelerinin öğrencilerin kavramları anlama derecesine etkisini incelemiştir. Sonuç olarak yazma aktivitelerini kullanan öğrencilerin kavramları daha iyi anladığı tespit edilmiştir.

Sampson & Clark (2009) yaptıkları çalışmada öğrencilerin argümantasyon yeteneklerinin gelişimine argümantasyon ve işbirliğine dayalı argümantasyon yöntemlerinin etkisini araştırmışlardır. Öğrenciler çalışmada üçerli gruplara ayrılmışlardır. Hem bireysel hem de işbirlikçi ortam sağlanarak öğrencilere aliminyum ve plastikten yapılan cisimlerin üzerine konulan buz kütesinin hangisinde daha çabuk eriyebileceği sorusu sorulmuş ve sonucun tartışarak açıklanması istenmiştir. Sonuç olarak üçerli gruplar halinde yapılan argümantasyonların kalitesinin tek başına yapılan argümantasyon kalitesinden daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır.

Kind, Wilson, Kind & Hofstein (2010) yaptıkları araştırmada laboratuvar derslerinde öğrencilerin argümantasyon kalitelerini incelemişlerdir. Çalışma İngiltere’de bir ilköğretim okulunun sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Öğrencilerin ellerindeki veri ve probleme göre deneyler tasarlamalarını istemiş ve bu aşamada öğrencilerin kendi aralarındaki tartışmaları ve deney raporlarını veri olarak kullanmışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin orta seviyede olduğunu ortaya koymuşlardır.

Walker (2011) yaptığı çalışmada öğrencilerin argümantasyon ve sorgulama yeteneklerini incelemiştir. Kimya dersinde öğrencilerle 15 hafta süresince çalışmış ve deneyler gerçekleştirmiştir. Araştırmada veri olarak öğrencilerin performanslarına bakılarak yapılan değerlendirmeler, argümantasyon oluşturmalarıyla ilgili değerlendirme formları, öğrenciler tarafından yapılan afişler ve deney raporları kullanılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin argümantasyon ortamında aldıkları eğitimin performanslarında anlamlı bir değişime neden olduğunu ortaya koymuştur.

Nussbaum & Edwards (2011) yaptıkları araştırma 30 yedinci sınıf öğrencisiyle altı ay boyunca sosyobilimsel konularda ve fen konularında yürütülmüştür. Araştırma kontrol ve deney grubu içermektedir. Öğrenciler güncel olaylar hakkında yazmış ve tartışmışlardır.

Deney grubu, argüman ve karşı argüman entegrasyonunu içeren daha çok argüman üretirken, aynı zamanda başarılı bir biçimde eleştirel düşünme soruları da yapılandırmıştır. Bir öğrencinin derinlemesine analizi; öğrencinin argümanlarının zamanla nasıl geliştiğini ve öğrencinin uygun argüman yapılarının diyalektik etkileşimden nasıl yararlandığını göstermiştir

Heftner vd. (2014), zıt bilimsel durumlar süreci vasıtasıyla argümantasyon becerilerini geliştirme amaçlı araştırmalarında 50 dakikalık bir öğretim süreci yürütmüşlerdir. Kontrol gruplu çalışılan bu araştırmada, ekoloji konusunda, argümanları değerlendirme ya da teorileri delille destekleme gibi argümantasyon becerilerinin; daha derin öğrenme ve iyi temellendirilmiş sonuçlar geliştirme için yararlı olduğu ve de öğrencileri bilinçlendirilmiş vatandaşlar olarak hazırlamada hayati öneme sahip olduğu düşüncelerinden yola çıkılmıştır. Araştırma sonuçları kısa dönemli bu öğretim sürecinin argümantasyon becerileri ve bir hafta sonra bile kalıcı olabilen bireysel bilgi üzerindeki etkililiğini göstermiştir. Online forum, blog, grup ya da yazılım araçları ile argümantasyonun online ya da bilgisayar destekli yürütüldüğü araştırmalar ulusal literatürde çok yer edinmemiştir. Uluslararası literatürde ise online argümantasyon etkinliğini destekleyici olarak, Coffin ve O'Halloran (Editorial, 2008), argümantasyonda kullanılan son metotların, online tartışma forumlarındaki argümantasyon diyaloglarının analizi için özel yapılar geliştirme ve argümantasyonu görsel haritalama için yazılım araçları geliştirme biçiminde olduğunu vurgulamışlardır.

2.2.2. Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar

Kaya (2005) yaptığı çalışmada öğrencilerin maddenin yapısı konusunu bilimsel tartışma yöntemiyle öğrenmelerinin ders başarısına ve konuyla ilgili anlamalarına etkisini araştırmıştır. Öğrencilere ön test, son test, başarı testi ve anket uygulamış aynı zamanda öğrencilerle mülakat yapmıştır. Sonuç olarak argümantasyona dayalı sınıf ortamlarının oluşturulduğu sınıfların daha başarılı olduklarını bulmuştur. Aynı zamanda akademik anlamda başarılı öğrencilerin konuyla ilgili görüş ve anketlerinde de daha olumlu olduklarını tespit etmiştir.

Yeşiloğlu (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı bilimsel tartışma yöntemi ile 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarına ve kimyaya yönelik

tutumlarına etkilerini incelemektir. Çalışmanın sonuçlarına göre bilimsel tartışma metodu ile eğitim verilen öğrencilerin başarıları ve kavramsal değişimleri, geleneksel öğretim ile eğitim gören öğrencilerden daha yüksek çıkmıştır.

Akkuş vd. (2007) yaptıkları çalışmada ATBÖ yaklaşımı ve geleneksel yaklaşımın uygulandığı sınıflardaki öğretmen ve öğrenci incelemiştir. Çalışmanın sonunda öğretmenlerin geleneksel ve ATBÖ yaklaşımını uygulama seviyelerinin öğrencilerin son testten aldıkları puana etki ettiği görülmüştür. Ayrıca ATBÖ yaklaşımının iyi uygulandığı sınıftaki, düşük seviyedeki öğrencilerle üst seviyedeki öğrenciler arasındaki seviye farkı zamanla kapanmıştır.

Köseoğlu, Tümay ve Akben (2007), araştırmalarında argümantasyon odaklı kimya öğretiminin kimya öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerine ve kimyaya karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada analitik kimya dersinde asit – baz konusunun öğretiminde 20, kimya öğretmen adayı ile ön test – son test tek gruplu çalışılmıştır. Argümantasyon odaklı kimya öğretimi sürecinde kimya öğretmen adaylarının akranlarıyla sosyal etkileşim içerisinde delillere dayalı argümanlar ve karşı argümanlar oluşturmaları, kendilerinin ve akranlarının argümanlarını gözden geçirmeleri, değerlendirmeleri, arıtmaları ve de sunmaları teşvik edilmiştir. Araştırma sonuçları argümantasyon odaklı kimya öğretimi sonunda anlamlı öğrenmenin ve kavramsal değişimin gerçekleştiğine ve de kimyaya karşı tutumun olumlu yönde geliştiğine vurgu yapmıştır.

Acar (2008) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerini geliştirmek, kavramlarla ilgili bilgilerinin artmasını sağlamak ve bu bilgilerle argümantasyon becerileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışmıştır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının süreç sonunda bilimsel argümantasyon becerilerinin geliştiğini ve ortaya attıkları argümanların kalitesinin arttığını bulmuştur.

Kaya ve Kılıç (2008) yaptıkları çalışmada argümantasyona dayalı etkinliklerin yer aldığı fen derslerinde öğrencilerin tartışmaya olan eğilimlerini araştırmışlardır. Sonuç olarak yapılan etkinliklerin öğrencilerin tartışmaya olan eğilimlerini arttırdığını, öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirdiği ortaya konulmuştur.

Eşkin ve Bekiroğlu (2009) argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmışlardır. Öğrencileri iki gruba ayırarak bir gruba

argümantasyona dayalı etkinlikler yaptırılmış diğer gruba ise klasik yöntemle ders işlenmiştir. Sonuç olarak argümantasyona dayalı öğrenme ortamı oluşturulan öğrencilerin klasik eğitim alan öğrencilere nispeten daha başarılı oldukları, bunun yanında argümantasyon ortamı oluşturmanın öğrencilerin fikir ortaya atma, bu fikirleri açıklama ve tartışma, fikirlerini savunma konularında da anlamlı derece farklılık olduğunu ortaya koymuşlardır.

Deveci (2009) tarafından yapılan çalışmada maddenin yapısı konusunun geleneksel öğretim yöntemi yerine bilimsel tartışma (argümantasyon) yöntemi ile öğretilerek argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin argümantasyon, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda argümantasyona dayalı öğretimin deney grubu öğrencilerinin bilişsel düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde diğer gruplarla kıyaslandığında anlamlı bir farklılığa yol açtığı gözlemlenmiştir.

Köroğlu (2009) yaptığı çalışmada ortaokul sekizinci sınıf kalıtım konusunun öğretilmesinde argümantasyona dayalı etkinlikler kullanmanın akademik başarıya ve tartışma seviyelerine etkisini araştırmıştır. Akademik başarı testi, bütünsel puanlama rehberi ve analitik puanlama rehberi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Sonuç olarak tartışmaya dayalı etkinliklerin uygulandığı ortamda akademik başarının arttığı ve tartışma yapılarındaki kalitenin de yükseldiği görülmüştür.

Günel, Atila ve Büyükkasap (2009), yaptıkları çalışmalarında dört farklı öğrenci grubuna sinir sistemi ile ilgili ünitadaki öğrendikleri kavramları, farklı muhataplara yazılı olarak ifade etmelerini istemişlerdir. Öğrenme amaçlı yazmada muhatap seçiminin önemini araştırmak için dört gruptaki öğrenciler muhatap olarak öğretmene, kendilerinden daha alt seviyedeki kişilere, akranlarına ve ailelerine biyoloji ile ilgili kavramları yazılı olarak sunmuşlardır. Çalışma sonucunda farklı muhataplara yazan öğrencilerin biyoloji başarı testinden aldıkları puanlar ilk test sonuçlarına göre artış gösterirken kendilerinden alt seviyedeki kişilere ve akranlarına yazan öğrencilerin, öğretmeni ve aileyi muhatap olarak yazan öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmüştür.

Günel, Hand, ve McDermott (2009) farklı öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri hazırlamanın öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda mektup yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrencilerin, özet yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerde, mektup

yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrenciler, iletişim kurma, yorum yapma ve hatırlama yeteneklerinin geliştiğini ifade etmişlerdir.

Günel, Kabataş ve Büyükkasap (2010), Yaptıkları çalışmada örneklem olarak aynı öğretmenle öğretim gören üç farklı 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerle çalışmışlardır. Çalışmadan elde edilen çoktan seçmeli ve kavram sorularıyla ilgili son test cevaplarından ve öğrencilerle yapılan görüşme sonuçlarından ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu ve fene yönelik tutumlarının üst düzeyde olduğu görülmüştür.

Ceylan (2010) yaptığı çalışmada lisans öğrencisi olan gruplar üzerinde ATBÖ yaklaşımını uygulamış, bunun yanında öğrencilerle görüşme yapmış, sonuç olarak ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını ve öğrencilerin konuyu daha iyi anlayıp, derslere daha aktif katıldıklarını tespit etmiştir.

Kıngır, Geban ve Günel (2011) yaptıkları çalışmada Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımını 9. sınıf öğrencileri gözünden değerlendirmişlerdir. Öğrenciler, yapılan ATBÖ uygulamalarını bir önceki dönem yapılan geleneksel kimya öğretim uygulamaları ile karşılaştırdıklarında göze çarpan en belirgin farklar, deneysel etkinliklerin yapılması, öğrencilerin derse katılımının fazla olması, grup etkinliklerinin yapılması ve yazma etkinliklerindeki farklılıklar olmuştur. Ayrıca, öğrenciler, ATBÖ yaklaşımının kendilerinde daha iyi öğrenme, daha çok konuşma, yüksek not alma, özgüven artışı gibi birtakım olumlu değişikliklere neden olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Ulu (2011) çalışmasında ATBÖ yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve kavram öğrenme düzeylerine etkisini incelemiştir. Sonuç olarak ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısını arttırdığını, kavram öğrenme düzeylerini geliştirdiğini, bilimsel süreç becerilerinin birçok boyutunda etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Memiş (2011) araştırmasında ATBÖ yaklaşımının fen başarısı üzerine etkisini incelemiştir. Deney gruplarında ATBÖ uygulamaları yapılırken, kontrol grubunda klasik ders işleme yöntemi kullanılmıştır. Uygulama sonunda ATBÖ raporları da incelenmiştir. Sonuç olarak ATBÖ uygulamalarının ders başarısını arttırdığını ve daha kalıcı bir öğrenme ortamı oluşturduğunu ifade etmiştir.

Büber (2015) çalışmasında ATBÖ etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya etkisini incelemiştir. Uygulama beş hafta boyunca

sürmüştür. Öğrencilere Başarı testi ve Düşünme Dostu Sınıf Ölçeği uygulanmıştır. Sonuç olarak Başarı ve Düşünme Dostu Sınıf Ölçeği puanlarının deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşturduğunu belirlemiştir.

Demirbağ (2011) çalışmasında ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarılarına ve yazma becerilerine etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak modsal betimleme eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve yazma becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine oranla daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Akkuş ve Kurt (2012) yaptıkları çalışmada ATBÖ uygulamalarının öğrenci akademik başarısına ve kritik düşünme becerilerine etkisini ortaya koymuşlardır. Yapılan istatistiksel işlemler, uygulama seviyesi yüksek olan öğretmenlerin deney grubu öğrencileri, uygulama seviyesi düşük olan deney grubu öğrencilerinden daha iyi bir performans gösterdiğini ve deney grubu öğrencilerinin kavramsal sorularda da istatistiksel olarak başarılı olduğunu göstermektedir.

Arılı ve Günel (2012) yaptıkları çalışmada ilköğretim 6. Sınıf seviyesi madde ve ısı ünitesinin öğretilmesinde ATBÖ uygulanması etkisini araştırmışlardır. Yarı deneysel olarak dizayn edilen araştırmada veri toplama aracı olarak ön-son test ve ATBÖ raporları kullanılmıştır. Bunun ardından sorularını cevaplayabilecekleri etkinlikler/deneyler yapmışlar, yaptıkları etkinliklere dayanarak iddia ve delillerini oluşturmuşlardır. Son basamakta öğrenmiş oldukları madde ve ısı ünitesini ilköğretim 5 sınıf öğrencilerine bir mektup yazarak anlatmışlardır. Sonuçlar uygulama grubu lehine istatistiksel anlamlı farkın olduğunu göstermektedir.

Günel vd. (2012a) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin gözünden argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarının onların pedagojik değişimlerine etkisini araştırmaktır. Sonuç olarak argümantasyon uygulamaları yapan öğretmenler bu süreci bilimin işleyişini sınıf ortamına taşıyıp öğrencilere bu deneyimleri yaşatarak onların eleştirel düşünme becerilerini geliştiren bir yaklaşım olarak tanımlamışlardır.

Hasançebi, Aşık, Hasançebi ve Özer Keskin (2012) yaptıkları çalışmada öğrenciler 3-4 kişilik küçük gruplara ayrılmış, küçük grup tartışmaları yolu ile soru üretmişler, sorulara yönelik deney ve gözlemler yapmışlar ve süreç sonunda iddialar oluşturmuşlardır. Sonrasında gruplar kendi iddialarını delillerle destekleyerek tüm sınıfın katıldığı büyük

grup tartışmaları yoluyla arkadaşlarından aldıkları geri bildirimleri değerlendirerek onlara kendi düşüncelerini daha iyi aktarabilmek amacıyla kendi bilgilerini aktif olarak gözden geçirmekte, hem yapılandıkları iddiaları mevcut bilgileri ile karşılaştırmak hem de iddialarını sınıf ortamında öğrenmektedirler. Çalışmada küçük ve büyük grup tartışmaları öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla incelenmektedir. Sonuç olarak grupların oluşturulması, demokratik bir sınıf ortamının sağlanması, sınıf yönetiminin aktif ve etkili olması tartışmalarının etkililiğinin artmasını sağlamaktadır.

Özer Keskin, Memiş ve Aşcı (2012) yaptıkları çalışmada Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının yazma becerileri üzerine etkisini ortaya koymuşlardır. Bu amaçla ATBÖ yaklaşımının ve geleneksel öğretimin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin yazma ürünleri karşılaştırılmış ve öğrencilerin yazma becerilerindeki gelişim incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları ışığında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin yazma becerileri üzerine olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Porikli ve Günel (2012) yaptıkları çalışmada ilköğretim II. kademe öğrencilerinin araştırma-sorgulama tabanlı bir yaklaşım olan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımına, bu uygulamaları yapan öğretmenlerine ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik algılarını ve tutumlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Öğrenciler öğretmenlerindeki değişimle birlikte sınıf içi uygulamaların farklılaştığını ve uygulamalar esnasında öğretmenle öğrencinin yer değiştirdiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca sürecin devam etmesi yönünde istek bildiren öğrenciler bu sayede öğrenmelerinin daha kalıcı olduğunu belirtmişlerdir.

Türkmen, Gürsoy ve Taşdere (2012) yaptıkları çalışmada bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, fene karşı tutumları ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenirken öğrencilerin fene yönelik tutumlarında, anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Samancı ve Hasançebi (2012) yaptıkları çalışmada TUBİTAK tarafından desteklenen “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Hizmetiçi Eğitim Programları Yoluyla İlköğretim Seviyesindeki Öğretmen Pedagojisi Üzerine ve Öğrenci Akademik Başarı, Beceri ve Tutumlarına Olan Etkisinin Araştırılması” başlıklı proje kapsamında

hizmetiçi eğitim programlarına katılan öğretmenlerin mesleki gelişmelerindeki değişim incelenmiştir. Elde edilen veriler ışığında yapılan analizlere göre, uygulama sürecine katılan 14 öğretmenin RTOP I. dönem sonuçları kategorik değerlendirme temel alınarak incelendiğinde öğretmenden 6'sının keşfeden basamağında; 8'inin ise gelişen basamağında olduğu tespit edilmiştir. II. Dönem uygulamalarından elde edilen verilere göre ise, keşfeden grubundaki bazı öğretmenlerin gelişen, gelişen grubundaki bazı öğretmenlerin ise değişen seviyesine ulaştığı gözlemlenmiştir.

Arlı (2014) yaptığı çalışmada ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin fen başarısına ve üst bilişsel becerilerinin gelişmesine etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarılarına ve üst bilişsel becerilerinin gelişmesine olumlu manada etki ettiğini ortaya koymuştur.

Şahin (2014) yaptığı çalışmada dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapılarını incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Sincan ilçesinde orta sosyoekonomik düzeyde olan iki okul ve her okuldan iki dördüncü sınıf, iki beşinci sınıf olmak üzere toplamda 280 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma problemine cevap bulmak amacıyla nitel araştırma yöntemi benimsenen çalışmada durum çalışması deseninden, çoklu durum çalışması modeli temel alınmıştır. Çalışmada araştırılan durumlar öğrencilerin “argüman yapıları” ve argümantasyon becerileridir”. Sonuç olarak dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri argümanlarında kullandıkları bileşenler bakımından farklılık göstermedikleri ortaya çıkmıştır . Her iki seviyede bulunan öğrenciler argümanlarında iddia, gerekçe cümleleri kullanmış, destekleyici ve çürütücüye yer vermemiştir. Çalışmaya katılan öğrenciler tarafından üretilen argümanlar yapılan etkinliğin barındırdığı değişkenlere ve kapsadığı kazanımlara göre değişmektedir. Çalışma kapsamında yapılan etkinliklerde öğrenciler en düşük 2. seviye en yüksek ise 4. seviyede argüman üretmişlerdir.

Demir (2014) çalışmasında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışma örneklemini 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Bayburt'ta bir lisede 9. sınıfta öğrenim gören toplam 22 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada nitel yöntemin ve nicel yöntemin birlikte kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır ve çalışma tek grup ön test-son test zayıf deneysel araştırma deseninden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini ve

fonksiyonlar konusunda başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Uygulama bitiminde öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucu bir öğrenci dışında geriye kalan tüm öğrenciler ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının kendilerine faydalı olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca süreç içerisinde öğrencilerin tartışma becerilerinin de geliştiği gözlenmiştir.

Çiftçi (2016) çalışmasında Fen derslerindeki argümantasyon kalitesini incelemiştir. Argümantasyon kalitelerini belirlemek için Erduran (2004) tarafından geliştirilen rubrik kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin iddiaları diğer argümantasyon bileşenlerine göre daha çok kullandıkları; veri, gerekçe ve karşıt iddiaları daha az kullandıklarını tespit etmiştir.

Şahin (2016) çalışmasında ATBÖ uygulamalarının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üst biliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada ön ve son test kontrol gruplu tam deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma Bilim Sanat Merkezi 44 tane 8. Sınıf öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına başarı testi, Biliştü Yeti Anketi ve Cornell Eleştirel Düşünme Testi uygulanmış, sonuç olarak öğrencilerin akademik başarılarının arttığını, Eleştirel Düşünme becerilerinin geliştiğini ve öğrencilerin üst biliş puanlarının da anlamlı bir şekilde yükseldiğini ortaya koymuştur.

Tüzün (2016) çalışmasında bilim eğitiminde lise öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi yoluyla eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesini araştırmıştır. Eylem araştırmasının kullanıldığı nitel araştırma şeklinde tasarlanan bu araştırmanın uygulama süreci, 2013-2014 öğretim yılında Ankara’da bir ortaöğretim kurumunda öğrenim gören 127 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile kendi araştırmacı öğretmenleri tarafından dokuzuncu sınıf ortaöğretim kimya dersi öğretim programı kazanımlarına paralel biçimde yürütülmüştür. Toplam 148 ders saati süren uygulama dört aşamalı olarak yürütülmüş, ilk aşamanın tamamlanması ile elde edilen verilere dayalı olarak yapılandırılmış durum, ilerleyen aşamalarda elde edilen veriler ile çözümü geliştirme adına araştırılmıştır. Elde edilen veriler üzerinde içerik analizi uygulanmıştır. Analiz sonuçları ile ulaşılan sonuç ‘Argümantasyon odaklı kimya öğretimi sürecinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği,’ şeklindedir. Böyle bir süreç öğrencilere kavram öğretiminin yanı sıra; argüman ve argümantasyon (sözel argümantasyon) kalitesinin geliştirilmesi suretiyle öğrencilere kendilerinin ve

arkadaşlarının düşünme stratejilerini daha yakından izleyebilme fırsatları sunmuş, onların eleştirel düşünebilen, bilinçlendirilmiş birey olmalarına yardımcı olmuştur.

Meral (2018) yaptığı çalışmada ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma yöntemlerinden gömülü desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Erzurum ilinde bir ortaokulun üç farklı şubesinde öğrenim gören toplam 94 (DG=33, KG1=30, KG2=31) yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, akademik başarı ve eleştirel düşünme eğilimleri açısından deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, son test puanları arasında ise anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin argüman becerilerinin süreç içerisinde yükseldiği, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ile argüman oluşturma becerileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu ve öğrencilerin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına yönelik genel anlamda benzer görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Kaya (2018) çalışmasında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışma 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılında, Elazığ İli ve Palu ilçesine bağlı Atatürk Ortaokulu'nda öğrenim gören 64 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmış ve çalışma nicel verilerden oluşmaktadır. Çalışma haftada 4 ders saati olmak üzere toplam 4 hafta sürmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, argümantasyon yaklaşımının, mevcut programdaki yaklaşımlara göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından uygulanan fen bilimlerine karşı tutum ölçeği sonuçlarına göre fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirme açısından iki grup arasında anlamlı derecede bir farklılık görülmemiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, uygulanması ve verilerin analizi konuları yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Deseni

Biyoloji dersinde ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, biyoloji dersine karşı olan tutumlarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkilerinin incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmanın desenini ön-test, son-test kontrol gruplu gerçek deneysel desen oluşturmuştur (Yıldırım & Şimşek, 2006).

Deneysel yöntemin en belirgin özelliklerinden biri kontrole imkan vermesidir. Deneysel yöntem, problemin kontrol edilmiş koşullar altında incelenmesidir (Kaptan, 1998). Müdahalenin gerçekleştirildiği deney grup ya da gruplarında bağımlı değişken ya da değişkenler bağlamında ortaya çıkan değişimi, hiçbir müdahalenin gerçekleştirilmediği kontrol gruplarında zamana bağlı ve/veya rastlantısal olarak ortaya çıkabilen değişimlerden ayırt ederek karşılaştırma olanağı sağlarlar (Büyüköztürk, 2004). Dolayısıyla, bu araştırmada hem ifade edilen nedenlerden dolayı, hem de araştırmanın amacına uygun olması sebebiyle, ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

Bunun yanında ATBÖ uygulamaları ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşleri de alınmıştır. Öğrenci görüşlerini almak için ATBÖ etkinlik değerlendirme ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme, öğretmen görüşünü almak için de yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır.

Araştırmanın Deneysel Deseni Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.

Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön Testler	Öğretim Yöntemi	Son Testler
Kontrol Grupları	• Akademik Başarı Testi • Cornell Eleştirel Düşünme Testi • Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği	Mevcut Program (Öğretim Programına Dayalı Biyoloji Öğretimi)	• Akademik Başarı Testi • Cornell Eleştirel Düşünme Testi • Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği
Deney Grupları	• Akademik Başarı Testi • Cornell Eleştirel Düşünme Testi • Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı	• Akademik Başarı Testi • Cornell Eleştirel Düşünme Testi • Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği • ATBÖ etkinlik değerlendirme ölçeği • Yarı Yapılandırılmış Görüşme

3.2. Çalışma Grupları

Araştırmanın çalışma grubunu ise, Bolu il sınırlarında bulunan bir Anadolu lisesinin 9. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem toplam 4 şube ve 136 öğrenciden oluşmaktadır. Bu 4 şubeden 2 tanesi deney grubunu 2 tanesi ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney grubunda yer alan her iki şube de 34 öğrenci yer almaktadır. Kontrol grubunda yer alan şubelerden birinde 34 birinde ise 35 öğrenci yer almaktadır. Bu 4 şubeden 2 tanesinde ATBÖ'ye uygun etkinlikler uygulanmış, iki şubede ise mevcut biyoloji dersi programı uygulanmıştır. Sınıflar Milli Eğitim Bakanlığı tarafından liseye giriş puanları ve cinsiyet faktörleri göz önünde bulundurularak homojen bir biçimde dağıtılmış, deney ve kontrol grupları kura ile belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrenci sayılarıyla bu öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre dağılımına ilişkin bilgilere Tablo 3'de yer verilmiştir. Deney grubuna 2017-2018 eğitim öğretim yılının birinci döneminde (güz dönemi) "Yaşam Bilimi Biyoloji" ünitesinde atbö yaklaşımına uygun ders planları ve etkinlikler hazırlanarak uygulama yapılmıştır.

Tablo 3

Deney ve Kontrol Gruplarını Oluşturan Öğrenci Sayıları

	Toplam Öğrenci Sayısı	Cinsiyet	
		Kız	Erkek
Kontrol 1	35	21	14
Kontrol 2	34	19	15
Deney 1	34	17	17
Deney 2	34	18	16
Toplam	137	75	62

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak “Akademik Başarı Testi”, “Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği” ve “ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Nitel verileri toplamak için ise deney grubu öğrencileri ve uygulama öğretmeni ile “yarı yapılandırılmış görüşme” yapılmıştır. Deney grubunda sürecin tamamında ses ve video kaydı yapılmıştır. Veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

Kullanılan Ölçeklerin Madde Sayıları, Güvenirlikleri ve Kaynaklarının Listesi

Ölçeğin Adı	Madde Sayısı	Güvenirlik	Bu Araştırmada Hesaplanan Güvenirlik Katsayısı	Kaynak
Akademik Başarı Testi	20	-	0.753	Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır
Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği	36	0.941	0.895	Koçakoğlu ve Türkmen (2010) tarafından geliştirilmiştir.
ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeği	20	0.922	0.796	Ceylan (2010) tarafından geliştirilmiştir.

3.3.1. Akademik Başarı Testi (ABT)

Araştırmada, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının “Yaşam Bilimi Biyoloji” ünitesinde öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından “Akademik Başarı Testi” (ABT) hazırlanmıştır.

Araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturmak için konu ile ilgili alan yazın geniş ölçüde taranmış ve içerik olarak yakın araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları, üniversite sınav soruları, soru kitapları incelenerek yaşam bilimi biyoloji konusuna yönelik çoktan seçmeli türde madde havuzu oluşturulmuştur. Hedef içerik ilişkisini kurmak, konuların hangi hedef alanında gerçekleştirileceğini belirlemek üzere belirtke tablosu hazırlanmıştır. Ünite kazanımlara ilişkin belirtke tablosu Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

Yaşam Bilimi Biyoloji Ünitesi Kazanımlarına İlişkin Başarı Testinde Yer Alan Soruların Dağılımı

Konu	Kazanımlar	Sorular
Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji	1.Bilim ve bilimsel bilginin özelliklerini biyoloji ile ilişkilendirerek açıklar	1, 9, 12, 17, 18, 39, 61
	2.Biyoloji ile ilgili bir problemin çözümünde bilimsel çalışma basamaklarını uygular	2, 7, 8, 11, 13, 26, 51, 28
	3.Biyolojinin tarihsel gelişim sürecine katkı sağlayan bilim insanlarını tanıtır	3, 4, 10, 16, 56, 60, 62
	4.Biyolojinin günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözümüne sağladığı katkılara dair çıkarımlarda bulunur	5, 6, 14, 15, 47, 52, 53
Canlıların Ortak Özellikleri	1.Canlıların ortak özellikleri hakkında çıkarımlarda bulunur	19, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38
Canlıların Yapısında Bulunan Temel Bileşikler	1.Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar	20, 27, 40, 41, 42, 57, 63, 64
	2.Yağ, karbonhidrat, protein, vitamin ve minerallerin sağlıklı beslenme ile ilişkisini kurar	43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 54, 55, 58, 59

Yaşam bilimi biyoloji ünitesi ile ilgili hazırlanan 64 soruluk madde havuzu araştırmanın amacı açıklanarak, 2 alan uzmanı, 2 eğitim uzmanı, 3 biyoloji öğretmeni ve 1 dil uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda 6 madde

çıkarılarak 58 maddeden oluşan taslak ölçek ön deneme için hazır hale getirilmiştir. Görüşlerine başvurulmuş uzmanlara ait bilgiler Tablo 6’da görülmektedir.

Tablo 6

Başarı Testi Sorularını İnceleyen Uzmanlara Ait Bilgiler

Alan Uzmanı	Ünvanı	Çalıştığı Kurum	Mesleki Kıdemi
Alan Uzmanı 1	Dr. Öğretim Üyesi	A.İ.B.Ü	15 yıl
Alan Uzmanı 2	Doç. Dr.	A.İ.B.Ü	18 yıl
Eğitim Uzmanı 1	Prof. Dr.	A.İ.B.Ü	25 yıl
Eğitim Uzmanı 2	Dr. Öğretim Üyesi	A.İ.B.Ü	13 yıl
Biyoloji Öğretmeni 1	Uzman Öğretmen	M.E.B	28 yıl
Biyoloji Öğretmeni 2	Uzman Öğretmen	M.E.B	19 yıl
Biyoloji Öğretmeni 3	Uzman Öğretmen	M.E.B	18 yıl
Dil Uzmanı	Dr. Öğretim Üyesi	A.İ.B.Ü	18 yıl

58 maddeden oluşan taslak ölçek geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yapılabilmesi için 2016–2017 eğitim-öğretim yılı birinci (güz) döneminde Bolu ili merkez ilçesinde sosyo-ekonomik durumu orta seviyede olan bir Anadolu lisesinde 129 tane dokuzuncu sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen veriler kullanılarak testin madde analizi yapılmıştır. Başarı testinde yer alan sorulara ilişkin madde analizi sonuçları, t değerleri ve madde toplam korelasyon değerleri Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7

Başarı Testinde Yer Alan Sorulara Ait Madde Analiz Sonuçları

Soru Numarası	Madde Güçlük (p)	Madde Ayırtecdilik (r)	Madde Toplam Korelasyon
S1	0,157	-0,143	-0,240
S2	0,586	0,200	0,164
S3	0,914	0,171	0,214
S4	0,671	0,257	0,168
S5	0,700	0,257	0,141
S6	0,686	0,171	0,003
S7	0,700	0,257	0,181
S8	0,629	-0,057	-0,025
S9	0,629	0,400	0,243
S10	0,314	0,400	0,325
S11	0,657	0,286	0,199
S12	0,771	0,171	0,130
S13	0,786	0,257	0,255
S14	0,157	0,143	0,119
S15	0,071	-0,029	-0,082
S16	0,186	-0,086	-0,078
S17	0,414	-0,029	-0,114
S18	0,143	-0,057	-0,091
S19	0,571	0,343	0,262
S20	0,514	0,514	0,358
S21	0,543	0,343	0,234
S22	0,386	0,200	0,086
S23	0,271	0,029	-0,021
S24	0,143	0,057	0,022
S25	0,600	0,114	0,091
S26	0,600	0,457	0,371
S27	0,471	0,314	0,161
S28	0,443	0,657	0,489
S29	0,386	0,200	0,101
S30	0,643	0,314	0,267
S31	0,400	0,286	0,121
S32	0,343	0,286	0,238
S33	0,414	0,657	0,476
S34	0,300	-0,029	-0,033
S35	0,271	0,029	-0,029
S36	0,557	0,543	0,391
S37	0,514	0,571	0,431
S38	0,471	0,314	0,230
S39	0,371	0,343	0,292
S40	0,500	0,600	0,370
S41	0,386	0,429	0,318
S42	0,514	0,629	0,485
S43	0,557	0,657	0,433
S44	0,186	0,143	0,050
S45	0,400	0,514	0,403
S46	0,243	0,257	0,190
S47	0,757	0,429	0,366
S48	0,300	0,314	0,188
S49	0,214	0,143	0,108
S50	0,457	0,229	0,057
S51	0,214	0,314	0,252
S52	0,457	0,571	0,382
S53	0,286	0,457	0,358
S54	0,086	-0,057	-0,141
S55	0,486	0,629	0,434
S56	0,457	0,629	0,432
S57	0,457	0,457	0,301
S58	0,271	0,143	0,128

Ölçeğin toplanabilirlik özelliğinin bozulmaması için soru ile bütün arasındaki korelasyon katsayılarının negatif olmaması ve 0,25 değerinden büyük olması beklenir (Kalaycı, 2010). Bu nedenle korelasyon katsayısı 0,25'ten küçük olan ve negatif değer olan 1, 6, 8, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 34, 35, 44, 50 ve 54 sorular testten çıkarılmıştır.

Testte yer alan soruların madde ayırtedicilik indekslerine baktığımızda bu değerlerin -0.02 ile 0,629 arasında yer aldığı görülmektedir. Bu verilerden yola çıkarak 2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 38, 46, 48, 49, 50 ve 58. sorular madde ayırtedicilik güçleri düşük olması nedeniyle testten çıkarılmıştır. Testin ortalama ayırt edicilik indeksi 0,46 olarak hesaplanmıştır. Testte yer alan soru maddelerine yönelik değerler incelendiğinde, testinyapı geçerliğinin yeterli düzeyde olduğu görülmektedir (Downing ve Haladyna, 2006; Gronlund ve Linn, 1990; Osadebe, 2015).

Testi oluşturan maddelerin güçlük indeksine baktığımızda ise bu değer 0,07 ile 0,91 arasında olduğu görülmektedir. Testin ortalama güçlük indeksi ise 0,49 olarak ölçülmüştür. Bu veriler bize, testte yer alan maddelerin düşük, orta ve yüksek düzeyde zorluk derecelerinden oluştuğunu ve genel anlamda orta güçlük düzeyinde bir test olduğunu göstermektedir. Testin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0,753 olarak hesaplanmıştır. Bir test için hesaplanan güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2004). Bu nedenle testin güvenilirliğinin yüksek olduğu ifade edilebilir. Testin ortalama ayırt edicilik indeksi 0,46 olarak hesaplanmıştır. Testte yer alan soru maddelerine yönelik değerler incelendiğinde, testinyapı geçerliğinin yeterli düzeyde olduğu görülmektedir (Downing ve Haladyna, 2006; Gronlund ve Linn, 1990; Osadebe, 2015). Geliştirilen teste ilişkin betimsel istatistikler Tablo 8'de sunulmaktadır.

Tablo 8

Nihai Başarı Testi Betimsel İstatistik Sonuçları

Değer	ABT
Kişi Sayısı (n)	129
Soru sayısı	20
Minimum puan	1
Maksimum puan	19
Medyan	10
Ortalama	9.48
Standart Sapma	4.32
Varyans	18.7
Çarpıklık	0.069
Basıklık	-0.893
Ortalama Güçlük	0.49
Ortalama ayırt edicilik indeksi	0.46
KR20 (Alpha)	0.753

Başarı testinde kalan 20 soruya ilişkin madde analizi sonuçları, t değerleri ve madde toplam korelasyon değerleri Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9

Nihai Başarı Testine Ait Madde Analiz Sonuçları

Soru Numarası	Madde Güçlük (p)	Madde Ayırtedicilik (r)	Madde Toplam Korelasyon
1	0,629	0,400	0,243
2	0,314	0,400	0,325
3	0,571	0,343	0,262
4	0,514	0,514	0,358
5	0,600	0,457	0,371
6	0,557	0,543	0,391
7	0,514	0,571	0,431
8	0,371	0,343	0,292
9	0,500	0,600	0,370
10	0,386	0,429	0,318
11	0,514	0,629	0,485
12	0,557	0,657	0,433
13	0,400	0,514	0,403
14	0,757	0,429	0,366
15	0,214	0,314	0,252
16	0,457	0,571	0,382
17	0,286	0,457	0,358
18	0,486	0,629	0,434
19	0,457	0,629	0,432
20	0,457	0,457	0,301

Madde, güçlük, madde ayırtedicilik ve madde korelasyon değerleri incelenerek testten çıkarılan soruların ardından kalan soruların hedef içerik ilişkisini kurmak, konuların hangi hedef alanında gerçekleştirileceğini belirlemek üzere 20 maddeden oluşan havuz belirtke tablosuna aktarılmıştır. Ünite kazanımlara ilişkin belirtge tablosu Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

Yaşam Bilimi Biyoloji Ünitesi Kazanımlarına İlişkin Nihai Başarı Testi Dağılımı

Konu	Kazanımlar	Sorular
Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji	1.Bilim ve bilimsel bilginin özelliklerini biyoloji ile ilişkilendirerek açıklar	9, 39
	2.Biyoloji ile ilgili bir problemin çözümünde bilimsel çalışma basamaklarını uygular	26, 51, 56
	3.Biyolojinin tarihsel gelişim sürecine katkı sağlayan bilim insanlarını tanır	10
	4.Biyolojinin günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözümüne sağladığı katkılara dair çıkarımlarda bulunur	47, 52, 53
Canlıların Ortak Özellikleri	1.Canlıların ortak özellikleri hakkında çıkarımlarda bulunur	19, 36, 37
Canlıların Yapısında Bulunan Temel Bileşikler	1.Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar	20, 40, 41, 42, 57
	2.Yağ, karbonhidrat, protein, vitamin ve minerallerin sağlıklı beslenme ile ilişkisini kurar	43, 45, 55

Hazırlanan belirtke tablosunda 20 maddenin her birinin ilgili kazanıma ait olduğunu ve hazırlana test başarı testi olduğu için maddeler bilişsel alanın bilgi ve kavrama boyutunda yer almaktadır.

Sonuç olarak yapılan ön testten 44 soru çıkarılmış ve 20 adet sorudan oluşan başarı testi hazırlanmıştır. Öğrencilerin doğru verdikleri yanıtlara 1, yanlışlar için ise 0 puan verilmiş ve 20 sorudan oluşan teste ait toplam puan 5 katsayısıyla çarpılarak yüzlük puan sistemine dönüştürülmüştür. Sonuçta 20 soruluk Akademik Başarı Testi hazırlanmıştır (Ek 1). Akademik Başarı Testi ATBÖ sürecinin hem başında hem de sonunda tüm öğrencilere uygulanmıştır.

3.3.2. Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği (BDTÖ)

Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği Koçakoğlu ve Türkmen (2010) tarafından hazırlanmıştır (Ek 2). Ölçeğin geliştirilmesi aşamasında mevcut olan ölçekler incelenmiş, uzman görüşleri de alınarak taslak bir ölçek oluşturulmuştur. Taslak ölçek toplamda 168 öğrenci üzerinde uygulanarak elde edilen veriler üzerinde geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.

Ölçekte toplam 36 madde bulunmaktadır. Bu 36 maddenin 23 tanesi olumlu 13 tanesi olumsuz maddedir. Ölçekte toplam 7 faktör yer almaktadır. Ölçek 5’li likert tipi ölçek olarak hazırlanmıştır. Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Hiç katılmıyorum seçeneklerinden oluşmaktadır. Beşli likert tipi ölçeklemede madde başına düşen puan ortalamaları temel alınarak yapılan ölçümlerde genellikle 1.00-1.80 arası hiç katılmıyorum, 1.80-2.60 arası katılmıyorum, 2.60-3.40 arası kararsızım, 3.40-4.20 arası katılıyorum ve 4.20- 5.00 puan aralığı ise tamamen katılıyorum olarak yorumlanabilir. Ölçekte bir öğrencinin alabileceği minimum puan 36, maksimum puan 180’dir. Yapılan analizler neticesinde ölçeğin Kiaser–Meyer-Olkin değeri 0,91, Bartlett’s Testi değeri 5415,115 ve ölçeğin Cronbach’s alpha güvenirlik katsayısı 0,941 olarak bulunmuştur. Ölçme aracının faktör yapısının, bu araştırmanın çalışma grupları kapsamında doğrulanıp doğrulanmadığının incelenmesi amacıyla, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. DFA sonuçları modelin bu araştırmanın verileriyle iyi bir uyum sergilediğini göstermiştir ($\chi^2/sd= 2.96$; CFI = 0.985; IFI = 0.968; NFI = 0.974; RMSEA = 0.035). Bu çalışma için Cronbach’s alpha güvenirlik katsayısı 0,895 olarak bulunmuştur. BDTÖ gerekli izin alındıktan sonra (Ek 3) ATBÖ sürecinin hem başında hem de sonunda tüm öğrencilere uygulanmıştır.

3.3.3. Cornell Eleştirel Düşünme Testi (CEDTZ)

Cornell eleştirel düşünme testleri düzey X ve düzey Z olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin yaşları ve genel akademik durumları dikkate alınarak düzey Z uygulanmıştır. Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey Z Türkiye bu testin yayın haklarını satın alan Palindrom Bilim Kültür Eğitim Araştırma Şirketinden satın almış, gerekli yasal izinle birlikte uygulanmıştır (Ek 4).

CEDT düzey Z toplamda 52 sorudan oluşmaktadır. Bu sorular öğrencilerin Tümevarım, Tümdengelim, Gözlem, Varsayım Kurma, Anlamlandırma ve Eleştirel Düşünme özelliklerini ayrı ayrı ölçmekte ve sonuçta toplam bir eleştirel düşünebilme puanı ortaya

çıkarmaktadır. Bu puanlar yine şirket tarafından hesaplanmakta ve istatistiksel analizlerinin yapılabilmesi için araştırmacıya verilmektedir.

CEDT düzey Z ATBÖ sürecinin hem başında hem de sonunda tüm öğrencilere uygulanmıştır.

3.3.4. ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeği (EDÖ)

Etkinlik değerlendirme ölçeği, öğrencilerin ATBÖ süreci boyunca yaşadıklarına dair düşüncelerini ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır.. EDÖ’de (Ek-5) toplam yirmi adet soru bulunmaktadır. Sorularda “Hayır” , “Bazen” ve “Evet” seçenekleri bulunmaktadır. Ölçekte ATBÖ uygulamalarının olumlu ve olumsuz yanları, karşılaşılan zorluklar ve öğrencilerin diğer derslerde bu uygulamaları tercih etmeyi isteme durumları yer almaktadır. Ölçek (Ceylan, 2010) tarafından hazırlanmış ve yapılan uygulamalarda korelasyon katsayısı 0,922 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma için Kişer–Meyer-Olkin değeri 0,889, Bartlett’s Testi değeri 438,907 ve ölçeğin Cronbach’s alpha güvenirlik katsayısı 0,796 olarak bulunmuştur. Bu da ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Ölçek gerekli izinler alındıktan sonra (Ek 6) deney grubunda yer alan öğrencilerin tamamına uygulanmıştır.

3.3.5. Öğrenci Yarı Yapılandırılmış Görüşme (ÖYYG)

Görüşme, bir konu hakkında ilgili kişilerden, sorulan sorular çerçevesinde bilgi almaktır. Bu kişilerin kaç kişi ve sorulacak soruların neler olacağı araştırma konusuna ve amacına bağlı olmaktadır (Aziz, 1990, s.72). Görüşmede açık uçlu sorular yoluyla, deneyimler, tutumlar, düşünceler, niyetler, yorumlar, zihinsel algılar ve tepkiler gibi gözlenemeyen durumların anlaşılması sağlanır (McMillan and Schumacher, 2010). Bu süreçte sorulan sorulara karşı tarafın rahat, dürüst ve doğru bir şekilde tepkide bulunmasını sağlamak görüşmecinin en temel görevi olmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Görüşme soruları hazırlanırken dikkate alınması gereken bazı ilkeler bulunmaktadır. Bunlar (Bogdan and Biklen, 1992; Brookfield, 1992; Patton, 1987, Akt.: Yıldırım ve Şimşek, 2008):

1. Kolay anlaşılabilir sorular yazma,

2. Odaklı (spesific) sorular hazırlama,
3. Açık uçlu sorular hazırlama,
4. Yönlendirmekten kaçınma,
5. Çok boyutlu soru sormaktan kaçınma,
6. Alternatif sorular ve sondalar (probes) hazırlama,
7. Farklı türden sorular yazma,
8. Soruları mantıklı bir biçimde düzenleme,
9. Soruları geliştirme.

Görüşme sorularının geliştirilmesi sürecinde araştırmanın alt problemleri dikkate alınarak görüşme soruları oluşturulmuştur. Hazırlanan görüşme soruları için uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüşme soruları alınan öneriler doğrultusunda çeşitli değişiklikler yapılarak, sorulara son şekli verilmiştir.

Bu çalışmada öğrencilerin yazma konusunda sıkıntı yaşayabilecekleri düşüncesinde hareketle ATBÖ süreciyle ilgili görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

Öğrencilere süreçle ilgili düşüncelerini aktarabilmeleri için;

1. Genel olarak ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları hakkında ne düşünüyorsunuz?
2. Sence ATBÖ yaklaşımının avantajları nelerdir?
3. Sence ATBÖ yaklaşımının dezavantajları nelerdir?
4. ATBÖ uygulamalarında seni en çok zorlayan unsurlar ne oldu?
5. ATBÖ yaklaşımına dayalı ders işlenişini tercih eder misin?

soruları yöneltmiştir. (Ek-7).

Bu sorular araştırmacı tarafından hazırlanmış ve uzman görüşü alınmıştır. Uygulama sonrasında deney grubundan genel akademik başarısı düşük, orta ve yüksek olmak üzere toplam 9 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Öğrencilerle gönüllülük esasına dayalı olarak görüşme yapılmıştır. Görüşme öncesi öğrencilere araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencilerle görüşmeler kayıt altına alınarak yazılı formata dönüştürülmüştür. Görüşmelere ait içerik analizi yapılmıştır. Öğrencilerin verdikleri

cevaplar incelenerek kullanılan kavramlar göz önünde bulundurularak çeşitli kodlara ulaşılmıştır. Bu kodlar tablo olarak sunulmuştur.

3.3.6. Öğretmen Yarı Yapılandırılmış Görüşme (ÖYYG)

ATBÖ süreciyle ilgili uygulama öğretmeninin fikirlerini almak amacıyla Öğretmen Yarı Yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Bu formda sekiz adet soru yer almaktadır. Bu sorular sürecin önemli bölümlerindeki fikirleri ortaya çıkarması için uzman görüşleri alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (Ek-8). Bu çerçevede öğretmene;

1. Genel olarak ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları hakkında ne düşünüyorsun?
2. Sence ATBÖ yaklaşımının avantajları nelerdir?
3. Sence ATBÖ yaklaşımının dezavantajları nelerdir?
4. Fen derslerinin işlenişinde genel olarak ATBÖ yaklaşımını tercih eder misin?
5. Ders işleniş sırasında seni en çok zorlayan unsurlar neler oldu?
6. Sınıftaki öğrencilerin derse katılımlarında sence bir farklılık var mıydı? (Düşük akademik başarıya sahip öğrencilerin derse katılım durumları nasıldı?)
7. ATBÖ uygulamaları esnasında öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci etkileşimlerini değerlendirebilir misin?
8. Etkinlik planlarının hazırlanmasının, büyük düşüncenin ve alt düşüncelerin ders öncesinde belirlenmesinin bir öğretmen olarak ders işleyişine etkisini nasıl ifade edersin?" soruları yöneltilmiştir. Bunun yanında görüşme süresince görüşmenin ilerlemesine bağlı olarak farklı sorular da yöneltilmiştir. Öğretmenin verdiği cevaplar incelenerek içerik analizleri yapılmıştır. Görüşme içerikleri incelenerek çeşitli kodlara ulaşılmış ve bu kodlar da frekans, tablo ve ham veriler olarak sunulmuştur.

3.5. Verilerin Analizi

Bu araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Her iki araştırma yönteminin zayıf ve güçlü yönleri birlikte kullanılarak araştırmanın daha zengin olmasını sağlaması bakımından oldukça önemlidir (Çepni, 2014). Akademik Başarı Testi (ABT), Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği (BDTÖ), Cornell Eleştirel Düşünme Testi Z (CEDTZ) ve Öğrenci Görüş Formu (ÖGF) nicel veri toplama araçları olarak uygulanmış ve istatistiki analizleri yapılmıştır. Öğrenci ve öğretmen yarı yapılandırılmış görüşmeler ise nitel veri toplama araçları olarak uygulanmıştır.

Elde Edilen veriler SPSS ve AMOS paket programları kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıp dağılmadığını kontrol etmek için Kolmogrov- Simirnov testi yapılmıştır. Araştırmada cinsiyet, yaş ve grup (deney ve kontrol grupları) değişkenlerinin yanında, bağımlı değişkenler arasındaki ilişkileri etkileme olasılığı bulunan değişkenlerin kontrol edilmesinin de hedeflenmesi, birden çok değişkenin (cinsiyet, grup, yaş vb.) aynı anda analize dâhil edilmesini gerektirmektedir (Brace, Kemp ve Snelgar, 2003; Sheskin, 2004; Tabachnick ve Fidell, 2007). Buna ek olarak, eğer bir değişkenin etkisi diğer değişkenlerin tüm düzeylerinde aynı değilse değişkenlerin ortak etkisi söz konusu olabileceğinden bu analizde her bir bağımsız değişkenin yanı sıra ortak etkisi de test edilmektedir (Kilmen, 2015). Bu nedenle, araştırmanın birinci sorusuna geçmeden gruplar arasında bağımsız değişkenlerle birlikte (cinsiyet, yaş, grup) öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini, Biyoloji dersine yönelik tutum ve başarı durumlarını tespit etmek amacıyla kapsamlı bir analiz tekniği olan ve sıklıkla kullanılan tek değişkenli kovaryans analizi (ANCOVA) gerçekleştirilmiştir. Böylelikle uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin tüm değişkenler bakımından genel durumları ortaya konmuştur. Bağımlı değişken olarak sırasıyla başarı, tutum ve eleştirel düşünme ele alınmış, bağımsız değişken olarak da cinsiyet ve yaş faktörü incelenmiştir. Bulgular ve yorum bölümünde detaylı bir biçimde anlatıldığı üzere ön test sonuçlarında cinsiyet ve yaş değişkeninin hiçbir test sonucuna etki etmediği tespit edilmiş ve bu aşamadan sonraki analizlerde bu iki değişken analizlere dâhil edilmemiştir.

Araştırmanın birinci sorusuna yönelik üç ayrı kovaryans analizi gerçekleştirilmiştir. Sırasıyla başarı, tutum ve eleştirel düşünme değişkenleri bağımlı değişken olarak ele alınmış, grup faktörü ise bağımsız değişken olarak değerlendirilmiştir. Grup faktörünün bağımlı değişkenler üzerindeki etkisinin incelenmesinde, örneklem büyüklüğüne anlamlılık düzeyinden çok daha az hassas olması nedeniyle Kısmi Eta Kare (η^2_p) katsayısı da kullanılmıştır (Ferguson, 2009). Grup faktörünün bağımlı değişken üzerinde etkisinin tespit edildiği testlerde hangi grubun etkisinin nasıl olduğunu belirlemek için varyansların eşitliği varsayımının sağlandığı durumlarda Tukey HSD, varyansların eşitliğinin sağlanmadığı durumlarda Bonferroni Testi uygulanmıştır. Bununla birlikte, gruplar arasındaki değişimin incelenmesi amacıyla ikili (pairwise) karşılaştırma tabloları da hazırlanmıştır.

Araştırmanın ikinci sorusunun yanıtlanması amacıyla da, üç ayrı RM- ANCOVA (Repeated Measures-Tekrarlı Ölçümler İçin Kovaryans Analizi) gerçekleştirilmiştir.

Etkinlik değerlendirme ölçeğinin verileri yüzde ve frekans olarak incelenmiştir. Öğrenci ve öğretmen yarı yapılandırılmış görüşmelerin içerikleri incelenerek çeşitli kodlara ulaşılmış ve bu kodlar da frekans, tablo ve ham veriler olarak sunulmuştur.

3.6. Uygulamanın Yapılması

Öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrılmışlardır. Deney grubundaki öğrenciler derslerini ATBÖ yaklaşımı ile gerçekleştirirken, kontrol grubunda uygulama biyoloji dersi öğretim programı yaklaşımına uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

ATBÖ uygulamalarının yapıldığı deney 1 ve deney 2 gruplarını oluşturan sınıfların oturma planları, tüm öğrencilerin deney ve etkinlikleri rahat görebileceği şekilde düzenlenmiştir. Deney grupları derslerini biyoloji laboratuvarında yapmışlardır. Ders öğretmeni ile birlikte yapılacak deneyler ve etkinlikler gözden geçirilerek gerekli araç ve gereçlerin temini sağlanmıştır. Deneyler ve etkinlikler sırasında güvenlik önlemleri alınmış, öğrencilerin olumsuz durumlarla karşılaşmaları engellenmiştir. Öğrencilerin merak ve istekleri göz önünde bulundurularak bazı deney ve etkinlikler birkaç kez tekrarlanmıştır.

Öğrenciler gruplara ayrılmadan önce öğrencilerin liseye giriş puanları dikkate alınarak başarı sıralaması yapılmıştır. Başarı sırasına göre öğrencilere yüksek, yüksek-orta, orta, orta-düşük ve düşük olmak üzere gruplara ayrılmıştır. Uygulamanın yapılması için altı kişilik beş, dört kişilik de bir grup olmak üzere toplam altı grup oluşturulmuştur. Oluşturulan bu gruplarla 14 hafta boyunca hazırlanan argümantasyona dayalı etkinlikler yapılmıştır.

Kontrol grubunda dersler öğretim programı kapsamında düz anlatım, soru-cevap yöntemleriyle işlenmiş, ders kitabında yer alan laboratuvar uygulamaları kitapta anlatıldığı biçimde yapılmış, etkinlikler planlanmış ve yapılmış, ders öğretmeni günlük planlarını hazırlayarak derslerine hazırlıklı gelmiştir. Kitapta bölüm sonlarında yer alan sorular öğrenciler tarafından çözülmüş ve öğretmen tarafından da kontrol edilmiştir.

Deney 1, Deney 2, Kontrol 1 ve Kontrol 2 gruplarının etkinlik ve uygulamaları aynı hafya içinde aksatılmadan yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının haftalık uygulama planları Tablo 11’de gösterilmektedir.

Tablo 11

Deney ve Kontrol Gruplarına Yönelik Haftalık Yapılan Uygulamalar

Hafta	Deney Gruplarına (Deney 1 ve Deney 2) Yönelik Hazırlanan Planlama	Kontrol Gruplarına (Kontrol 1 ve Kontrol 2) Yönelik Hazırlanan Planlama
1	Başarı Testi, Tutum Ölçeği ve Eleştirel Düşünme Becerisi Testi Ön Uygulamaları	Başarı Testi, Tutum Ölçeği ve Eleştirel Düşünme Becerisi Testi Ön Uygulamaları
2	Bilimsel bilginin özellikleri etkinliği	Bilimsel bir çalışma nasıl yapılır etkinliği Bilimsel olan ifadeyi bulalım etkinliği
3	Bilimsel Yöntemin Basamakları Etkinliği	Merdivenler etkinliği
4	Canlıların ortak özelliklerini bulma etkinliği	Tablo hazırlama etkinliği
5	Deniz anaları ve canlılık özelliği etkinliği	Canlıların ortak özellikleri (Anlatım –Soru Cevap)
6	Gizemli Ayırıştırıcı Etkinliği	Canlıların ortak özellikleri (Anlatım –Soru Cevap)
7	Asit- Baz Ölçümü Etkinliği	Hangi madde asit hangi madde baz etkinliği
8	Tablo oluşturma etkinliği	Minerallerin hayarımızdaki yeri etkinliği
9	Suyu tanıyalım etkinliği	İnorganik Bileşikler (Anlatım –Soru Cevap)
10	Ayıraçlar Etkinliği (Deniz’in Beslenmesi)	Nişasta, karbon ve hidrojeni ayırılım etkinliği
11	Yağ testi etkinliği	“Yiyeceklerimizde yağ var mı?” etkinliği
12	Protein testi etkinliği	Patateste ne var etkinliği
13	Nişasta testi etkinliği Glikoz testi etkinliği	Besinlerde glikoz varlığını gösterme etkinliği
14	*Başarı Testi, Tutum Ölçeği ve Eleştirel Düşünme Becerisi Testi Son Uygulamaları *ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeği Uygulaması *Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri *Yarı yapılandırılmış öğretmen görüşmeleri	Başarı Testi, Tutum Ölçeği ve Eleştirel Düşünme Becerisi Testi Son Uygulamaları

ATBÖ uygulamalarının yapıldığı deney gruplarına ait sınıflarda kavram haritaları oluşturulmuş, ünitenin büyük ve küçük alt düşünceleri belirlenmiş ve bu bağlamda etkinlikler yapılmış, öğrencilerden düzenli olarak süreci yazmaları ve değerlendirmeleri istenmiş, öğrenciler sürekli aktif tutularak hem soru-iddia-delil kavramlarını oluşturmaları ve benimsemeleri sağlanmış hem de bu kavramlar üzerinden argüman oluşturmaları için gerekli ortam hazırlanmıştır.

Uygulamaya başlamadan önce hem deney hem de kontrol grubuna Başarı Testi, Cornell Eleştirel Düşünme Testi ve Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Öğretmen ve araştırmacı, belirlenen konularla alakalı kavram haritaları oluşturmuş, aynı zamanda ünite süresince ATBÖ uygulamalarının temelini oluşturacak büyük düşünceyi ve alt düşünceleri belirlemişlerdir. Kavram haritaları merkezinde ders planı hazırlanmıştır (Ek 9). Öğrenciler gruplara ayrılmış, isteyen öğrencilerin oluşturdukları gruplara isim vermelerine imkan tanınmıştır. Dersin başında öğrencilerden konuyla ilgili kavram haritaları oluşturmaları istenmiş bu şekilde öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması sağlanmıştır. Sonrasında bu kavram haritaları üzerinden gruplar arasında tartışma yapmalarına olanak verilmiş ve kavramlarla ilgili farklılıkların belirlenmesi sağlanmıştır. Ardından etkinlikler ve laboratuvar uygulamalarına geçilmiştir. Bu etkinlik ve uygulamalarda öğrencilerin ortaya attıkları soruların geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmış ve öğrencilerin araştırma sorularını oluşturmaları sağlanmıştır. Öğrenciler araştırma sorularını belirledikten sonra tüm gruplar sorularını sınıf tahtasına yazmışlar ve bu sorular üzerinden tartışma ortamı oluşturmuşlardır. Araştırma sorularını oluşturan öğrenciler bu sorulara nasıl yanıt arayacaklarını bulmak için takip edilecek yöntemler üzerinde çalışmışlardır. Gözlemler yapmış, verilerini ortaya koymuş ve kaydetmişlerdir. Aynı zamanda öğrencilerden bu veriler üzerinde düşünmeleri ve bu verileri iddia ortaya atmak için kullanmaları istenmiştir. Çeşitli müzakereler sonucunda iddia ortaya atmışlar ve bu iddialarını destekleyen kanıtlar öne sürmüşlerdir. Ardından her grup iddialarını diğer gruplarla tartışarak ve kanıtlarıyla diğer grupları ikna etmeye çalışmışlardır. Bu esnada başka kaynaklardan da yararlanarak konu ve kavramların tartışılması sağlanmıştır.

Son olarak öğrenciler tüm uygulamaları ve kavramları içeren ATBÖ Öğrenci Raporunu doldurmuşlardır. Öğretmen ATBÖ raporlarının doldurulmasında her aşamada rehberlik ederek sürecin sağlıklı ilerlemesini sağlamıştır. ATBÖ bilimsel kavramları daha derin düşünmeyi ve anlamları ortaya çıkaran laboratuvar raporu yazmayı gerektirir (Hand ve

Keys, 1999). Etkinlikler toplam 14 hafta devam etmiştir. Bu zaman diliminde deney grubuna toplamda 13 etkinlik uygulanmıştır.

ATBÖ uygulamalarının öğrenci boyutuna baktığımızda ise öğrencilere her uygulama öncesinde ATBÖ öğrenci raporu dağıtılmıştır (Ek 11). Öğrencilere bu raporların nasıl doldurulacağına yönelik açıklamalar yapılmıştır. Ardından öğrencilere süre verilmiş ve verilen sürede kavram haritalarını oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler kendi kavram haritaları üzerinden tartışmalar ve konuşmalar yaparak kendi fikirlerini açık bir şekilde ifade etmişlerdir. Bu aşamada öğrenciler araştırma sorularını oluşturmuşlardır. Bu araştırma soruları da yine sınıf ortamında gruplar halinde konuşulmuş ve bilimselliği bakımından tartışılmıştır. Ardından bu soruları yanıtlamak için öğrenciler kendi araştırma ve deneylerini yapma aşamasına geçmişlerdir. Deneylerini bitirdiklerinde ise bu deney sonuçlarında neler elde ettikleri, yaptıkları gözlem ve deneylerin sonucunun ne olduğu ortaya konmuştur. Yapılan deney ve gözlemler neticesinde öğrenciler kendi iddialarını ortaya koymuşlardır. Hemen ardından iddialarını ispatlayacak delilleri sunmuşlardır. Delillerin sunulmasının ardından fikirlerinin değişip değişmediğini kontrol etme aşamasına geçmişlerdir. Bu aşamada ders kitabı ve diğer kaynaklardan araştırma yapmışlar, aynı zamanda sınıf ortamında öğretmen rehberliğinde tartışma ortamı yaratmışlardır. Aynı zamanda kendileriyle aynı fikirde olmayan arkadaşlarını ikna etmeye çalışmışlardır. Sonraki aşamada kaynaklardan elde ettiklerin veriler kendi verileri ile uyuyup uyuyupmadığını kontrol etmişlerdir. Fikirleri değişti ise nasıl değiştiğini, değişmedi ise neden değişmediğini ifade etmişlerdir. Öğrenciler tüm aşamalarda yaptıklarını ATBÖ raporlarına aşama aşama yazmışlar ve sonuç olarak ATBÖ raporlarını doldurmuşlardır

ATBÖ raporunda yer alan bölümler aşağıdaki gibidir.

1. Sorum
2. Başlangıç Düşüncelerim
3. Soruma cevaplandırmak için yaptığım deneyler
4. Deney sonucunda bulduklarım
5. İddialarım
6. Delillerim
7. Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır.
8. Okuduklarım (Dış uzmanlardan notlar)

9. Kaynaktan edindiğim bilgiler iddialarım ve delillerim ile nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?
10. Yansımalar (Düşüncelerim değişti, düşüncelerim değişmedi)
(Ek 11. Örnek ATBÖ raporları).

Kontrol gruplarında başlangıçta öğrencilere Akademik başarı Testi, Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği ve Cornell Eleştirel Düşünme Testi ön test olarak uygulanmıştır. Dersler Biyoloji öğretim programı kapsamında işlenmiş, etkinlikler belirtilen zaman dilimlerinde aksatılmadan yapılmış (Tablo 11), öğretim programında yer alan deneyler Biyoloji laboratuvarında yapılmıştır. Uygulama sonunda öğrencilere Akademik başarı Testi, Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği ve Cornell Eleştirel Düşünme Testi son test olarak uygulanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın hipotezlerinin uygun istatistiksel yöntemlerle analizi ve analiz sonucu ortaya çıkan bulguların yorumlanması bulunmaktadır.

4.1. Ön Analiz

Öncelikle gruplarda yer alan öğrencilerin ön testler bakımından aralarında istatistiki bir fark olup olmadığını tespit etmek için tek değişkenli kovaryans analizi uygulanmıştır. Üç ayrı bağımlı değişkenin gruplar arasındaki etkileşimini ortaya koymak için üç ayrı kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır.

Tutum ön testinin aksine başarı ve eleştirel düşünme testlerinde normallik varsayımının karşılanmadığı görülmüştür. Normallik testi sonuçları tablo 12’de görülmektedir.

Tablo 12

Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünme Ön Test Ortalamalarına Ait Normallik Testi Sonuçları

Uygulama	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	ks	sd	p	ks	sd	p
Başarı	.125	67	.012	.970	.67	.099
Tutum	.101	67	.090	.963	67	.045
Eleştirel Düşünme	.114	67	.029	.971	67	.127

* $p < .05$

Başarı ve eleştirel düşünme ön testlerinde Kolmogorov-Smirnov normallik testi sonuçları incelendiğinde ($p < .05$) normal dağılım varsayımının karşılanmaması nedeniyle Boferonni

düzeltilmesi yapılmış ve marjinal ortalamalar kullanılmıştır (Field, 2009). Üç ayrı kovaryans analizi sonuçları Tablo 13’de özetlenmiştir.

Tablo 13

Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünme Ön Test Puanlarının Analiz Sonuçları

Bağımsız Değişken	$\bar{X}$	F	Ortak Değişken	F
Grup		0.028	Cinsiyet	0.11
Kontrol 1			Yaş	0.162
Başarı ön-test	34.28			
Kontrol 2				
Başarı ön-test	33.52			
Deney 1				
Başarı ön-test	34,41			
Deney 2				
Başarı ön-test	34.26			
Grup		0.382	Cinsiyet	0.58
Kontrol 1			Yaş	1.66
Tutum ön-test	110.25			
Kontrol 2				
Tutum ön-test	108.41			
Deney 1				
Tutum ön-test	112.11			
Deney 2				
Tutum ön-test	112.27			
Grup		0,115	Cinsiyet	0.86
Kontrol 1			Yaş	0.27
Eleştirel düşünme ön-test	48			
Deney 1				
Eleştirel düşünme ön-test	47.75			

** $p < .001$; * $p < .05$

Tablo 13 incelendiğinde kontrol 1 grubundaki öğrencilerin ön-test puan ortalamasıyla ($\bar{X} = 34.28$) kontrol 2 ($\bar{X} = 33.52$), deney 1 ($\bar{X} = 34.41$) ve deney 2 ($\bar{X} = 34.26$) gruplarındaki öğrencilerin başarı ön-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($F_{(3,133)} = 0.028$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.01$). Grup değişkeninin başarı ön-test puan ortalamalarının üzerindeki etkisi de aynı şekilde zayıf bir etkidir ($\eta^2_p = 0.01$). İstatistiki olarak anlamlı olmayan bu zayıf etki cinsiyet ($F_{(3,133)} = 0.11$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.002$) ve yaş ($F_{(3,133)} = 0.162$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.062$) değişkenlerinin etkilerinde de bağımsızdır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı ön-test puan ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark yoktur. Cinsiyet ve yaş değişkenleri de bu puan ortalamalarını etkilememiştir.

Tablo 13 tutum değişkeni açısından incelendiğinde kontrol 1 grubundaki öğrencilerin tutum ön-test puan ortalaması ile ($\bar{X} = 110.25$) kontrol 2 ($\bar{X} = 108.41$), deney 1 ($\bar{X} = 112.11$) ve deney 2 ($\bar{X} = 112.27$) gruplarının tutum ön-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($F_{(3.132)} = 0.382$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.009$). Bununla birlikte cinsiyet ($F_{(3.132)} = 0.58$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.03$) ve yaş ($F_{(3.132)} = 1.66$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.012$) değişkenlerinin de tutum ön-test puanları üzerindeki etkileri istatistiki olarak anlamlı değildir.

Eleştirel düşünme değişkeni incelendiğinde ise (Tablo 13) kontrol 1 ($\bar{X} = 48$) ve deney 1 ($\bar{X} = 47.75$) gruplarının eleştirel düşünme ön-test puan ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark yoktur ($F_{(1.65)} = 0.016$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.00$). Grup değişkeninin eleştirel düşünme ön-test puan ortalamalarının üzerindeki etkisi oldukça zayıftır ($\eta^2_p = 0.00$). Bunun yanında cinsiyet ($F_{(1.65)} = 0.86$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.011$) ve yaş ($F_{(1.65)} = 0.016$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.056$) değişkenlerinin de eleştirel düşünme ön-test puanları üzerindeki etkilerinin oldukça zayıf olduğu görülmektedir.

Sonuçlar incelendiğinde kontrol 1, kontrol 2, deney 1 ve deney 2 gruplarındaki öğrencilerin başarı ve tutum, kontrol 1 ve deney 1 gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme ön-test puan ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark yoktur. Bununla birlikte araştırmada bağımsız değişken olarak ele alınan cinsiyet ve yaş değişkenleri de öğrencilerin ön-test puanları üzerine etki etmemiştir. Bu nedenle cinsiyet ve yaş değişkenleri bundan sonra yapılan analizlere dahil edilmemiştir.

4.2. Araştırmanın Birinci Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci sorusu “Kontrol 1, kontrol 2, deney 1 ve deney 2 gruplarındaki öğrencilerin başarı, tutum ve eleştirel düşünme son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?” olarak belirlenmişti. Bu sorunun cevaplanması için üç ayrı ANCOVA uygulanmıştır.

Tablo 14

Son Test Ortalamalarına Ait Normallik Testi Sonuçları

Uygulama	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	ks	sd	<i>p</i>	ks	sd	<i>p</i>
Başarı	.157	68	.00	.948	68	.006
Tutum	.083	68	.200*	.986	68	.675
Eleştirel Düşünme	.065	68	.200*	.976	68	.211

Yapılan ön analizde başarı değişkeninde normal dağılım varsayımının karşılanmadığı ($p < .05$), fakat tutum ($p = 0.200$) ve eleştirel düşünme ($p = 0.200$) değişkenlerinde normal dağılım varsayımının karşılandığı görülmüştür (Tablo 14). Bu nedenle başarı değişkeni incelenirken Bonferroni düzeltmesi yapılmış, veri dağılımının normalliğinin etkili biçimde kontrol edilmesi amacıyla analizler, eğilimi düzeltilmiş yeniden örnekleme yöntemi (Bias corrected bootstrap method) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Nitekim normal dağılım varsayımının karşılanmaması, eğer örneklem çok büyük değilse, veri dağılımının görünümünün tam olarak bilinmemesi problemine yol açacağı için yeniden örnekleme yöntemi (bootstrapping) bu probleme bir çözüm getirmektedir (Field, 2009). Yeniden örnekleme yönteminde, örneklemde elde edilen veri evren olarak kabul edilerek bu evrenden tekrar küçük örneklem (bootstraps) oluşturulur. Veriler (ortalama ve katsayılar) her bir örnekleme ve çok fazla sayıda örnekleme tekrar hesaplanarak yeni dağılım çıkarılır. Bu yeniden örneklemeden elde edilen verilerin standart hatası ise güven aralığını ve anlamlılık düzeyini vereceği için dağılımın daha net bir görünümünü sunar (Field, 2009). Üç ayrı kovaryans analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 15’de görülmektedir. Başarı ve eleştirel düşünme ön-test puanları ile başarı son-test puanlarının normal dağılım varsayımını karşılamadığı görülmüş ve bu nedenle Bonferroni düzeltmesi yapılarak bulguların yorumunda marjinal ortalamalar dikkate alınmıştır.

Tablo 15

Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünme Son Test Puanlarının Analiz Sonuçları

Bağımsız Değişken	$\bar{X}$	F
Grup		6.707*
Kontrol 1		
Başarı son-test	52.71	
Kontrol 2		
Başarı son-test	51.91	
Deney 1		
Başarı son-test	64.26	
Deney 2		
Başarı son-test	65.44	
Grup		8.581*
Kontrol 1		
Tutum son-test	111	
Kontrol 2		
Tutum son-test	112.16	
Deney 1		
Tutum son-test	124.45	
Deney 2		
Tutum son-test	123.36	
Grup		0,156*
Kontrol 1		
Eleştirel düşünme son-test	51.11	
Deney 1		
Eleştirel düşünme son-test	58.87	

** p<.001 ; *p<.05

Tablo 15 incelendiğinde deney 2 ($\bar{X} = 65.44$) ve deney 1 ($\bar{X} = 64.26$) gruplarındaki öğrencilerin başarı ortalamalarının kontrol 1 ($\bar{X} = 52.71$) ve kontrol 2 ($\bar{X} = 51.91$) gruplarındaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu ve bu farkın anlamlı olduğu ($F_{(3.133)} = 6.707$, $p < .05$, $\eta^2_p = 0.131$) görülmektedir. Grup değişkeninin Biyoloji ders başarısı üzerindeki etki büyüklüğü yüksek ($\eta^2_p = 0.131$) olarak belirlenmiştir. Gruplar arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu ortaya koymak için yapılan Bonferroni Testi sonuçları Tablo 16'da görülmektedir.

Tablo 16

Başarı Son-Test Puanlarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları (Bootstrap aracılığıyla oranlanmış marjinal ortalamalar)

(I) grup	(J) grup	Ortalamalar Arası Fark	Standart Hata	p
	kontrol 2	0.802	3.95	1
kontrol 1	deney 1	-11.55	3.95	0.024*
	deney 2	-12.72	3.95	0.010**
	kontrol 1	-0.802	3.95	1
kontrol 2	deney 1	-12.35	3.97	0.014*
	deney 2	-13.52	3.97	0.005**
	kontrol 1	11.55	3.95	0.024*
deney 1	kontrol 2	12.35	3.97	0.014*
	deney 2	-1.17	3.97	1
	kontrol 1	12.72	3.95	0.010**
deney 2	kontrol 2	13.52	3.97	0.005**
	deney 1	1.17	3.97	1

*** $p < .001$; * $p < .05$

Başarı değişkeni bakımından öğrencilerin son-test puan ortalamaları arasındaki farka ait Bonferroni testi sonuçları incelendiğinde deney 1 grubunun puan ortalamasının kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarının puan ortalamalarına oranla yüksek ve anlamlı olduğu ($p < .05$), deney 2 grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarının da kontrol 1 ve kontrol 2 grubundaki öğrencilere kıyasla daha yüksek ve anlamlı olduğu ($p < .05$), kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarının puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı ($p > .05$), deney 1 grubu ile deney 2 grupları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı ($p > .05$) görülmüştür.

Tablo 15 tutum değişkeni bakımından incelendiğinde deney 1 ($\bar{X} = 124.45$) ve deney 2 ($\bar{X} = 123.36$) gruplarındaki öğrencilerin tutum puan ortalamalarının kontrol 1 ($\bar{X} = 111$) ve kontrol 2 ($\bar{X} = 112.16$) gruplarındaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu ve bu farkın anlamlı olduğu ($F_{(3,132)} = 8.581$, $p < .05$, $\eta^2_p = 0.163$) görülmektedir. Tutum değişkeni üzerinde grup faktörünün etkisi de yüksek olarak bulunmuştur ($\eta^2_p = 0.163$). Gruplar arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu ortaya koymak için yapılan Tukey HSD testinin sonuçları tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 17

Tutum Son-Test Puanlarına İlişkin Tukey HSD Testi Sonuçları

(I) grup	(J) grup	Ortalamalar Arası Fark	Standart Hata	p
kontrol 1	kontrol 2	-0.14	3.43	1
	deney 1	-12.55	3.43	0.002**
	deney 2	-12.39	3.45	0.003**
kontrol 2	kontrol 1	0.14	3.43	1
	deney 1	-12.41	3.45	0.003**
	deney 2	-12.24	3.48	0.003**
deney 1	kontrol 1	12.55	3.43	0.002**
	kontrol 2	12.41	3.45	0.003**
	deney 2	0.16	3.48	1
deney 2	kontrol 1	12.39	3.45	0.003**
	kontrol 2	12.24	3.48	0.003**
	deney 1	-0.16	3.48	1

*** $p < .001$; * $p < .05$

Tablo 17 incelendiğinde deney 1 grubunun tutum son-test puan ortalamasının kontrol 1 ve kontrol 2 grubuna göre daha yüksek ve anlamlı olduğu ($p < .05$), deney 2 grubunun tutum son-test puan ortalamasının kontrol 1 ve kontrol 2 grubuna göre daha yüksek ve anlamlı olduğu ($p < .05$), kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ($p > .05$), deney 1 ve deney 2 grupları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı ($p > .05$) görülmektedir.

Tablo 15 eleştirel düşünme değişkeni bakımından incelendiğinde deney 1 grubunun eleştirel düşünme son-test puan ortalamasının ($\bar{X} = 58.87$) kontrol 1 grubunun puan ortalamasına oranla daha yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($F_{(1,66)} = 12.22$, $p < .05$, $\eta^2_p = 0.156$). Bunun yanında eleştirel düşünme değişkenine etki eden grup faktörünün etkisinin de yüksek olduğu ($\eta^2_p = 0.156$) sonucuna ulaşılmıştır. Deney 1 grubundaki öğrencilerin süreç içerisinde eleştirel düşünme becerileri kontrol 1 grubuna oranla istatistiki olarak anlamlı fark oluşturacak oranda yükselmiştir.

4.2. Araştırmanın İkinci Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci sorusu “Kontrol 1, kontrol 2, deney 1 ve deney 2 gruplarındaki öğrencilerin başarı, tutum ve eleştirel düşünme ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır? Eğer varsa, bu farklılıklar, argümantasyon tabanlı Biyoloji öğretimine bağlı olarak açıklanmakta mıdır?” şeklinde belirlenmişti. Bu sorunun yanıtlanması amacıyla dört ayrı RM- ANCOVA (Repeated Measures-Tekrarlı Ölçümler İçin Kovaryans Analizi) gerçekleştirilmiştir. Başarı ön-test ve son-test puanları ile eleştirel düşünme ön-test puanlarının normal dağılım varsayımını karşılamadığı görülmüş ve bu nedenle Bonferroni düzeltmesi yapılarak marjinal ortalamalar dikkate alınmıştır. Bu analizlerde grup içi değişkenliğinin sadece bir değişkenin iki farklı noktasına ilişkin değişim etkisine yönelik olarak incelenmesi nedeniyle (başarı ön-test ve son-test, tutum ön-test ve son-test, algılanan araçsallık ön-test ve son-test, can sıkıntısı ön-test ve son-test) küresellik varsayımının karşılandığı (Mauchly's $W = 1$, $SD = 0$) söylenebilir. Bu yüzden analizler küresellik varsayımına yönelik olarak yorumlanmıştır (Kilmen, 2015; Sheskin, 2004). RM-ANCOVA sonuçları Tablo 18’de görülmektedir.

Tablo 18

Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünme Ön-Test ve Son Test Puanlarına İlişkin RM-ANCOVA Sonuçları

Gruplararası etki		X	SS	F	Grupiçi etki	F
Grup				4,67*	Grupiçi x grup	3.24*
	Kontrol 1					
	Başarı ön-test	34.28	(14.9)			
	Başarı son-test	52.71	(17.50)			
	Kontrol 2					
	Başarı ön-test	33.52	(14.53)			
	Başarı son-test	51.91	(16.6)			
	Deney 1					
	Başarı ön-test	34.41	(14.70)			
	Başarı son-test	64.26	(16.33)			
	Deney 2					
	Başarı ön-test	34.26	(11.81)			
	Başarı son-test	65.44	(14.99)			
Grup				6.02*	Grupiçi x grup	1.92*
	Kontrol 1					
	Tutum ön-test	110.25	(23.73)			
	Tutum son-test	111	(16.86)			
	Kontrol 2					
	Tutum ön-test	108.41	(14.97)			
	Tutum son-test	111.14	(11.6)			
	Deney 1					
	Tutum ön-test	112.11	(13.81)			
	Tutum son-test	123.55	(13.89)			
	Deney 2					
	Tutum ön-test	112.27	(13.35)			
	Tutum son-test	123.39	(14.04)			
Grup				6.32*	Grupiçi x grup	5.42*
	Kontrol 1					
	Eleştirel düşünme ön-test	48,08	(9,83)			
	Eleştirel düşünme son-test	51,08	(9,67)			
	Deney 1					
	Eleştirel düşünme ön-test	47,66	(5,40)			
	Eleştirel düşünme son-test	58,24	(8,42)			

* $p < .05$

Tablo 18 incelendiğinde başarı ön-test ve son-test puan ortalamalarının arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark olduğu ($F_{(3,133)} = 4.67$, $p < .05$, $\eta^2_p = 0.095$) ve bu farkın grup düzeyinde açıklanabileceği ($F_{(3,133)} = 3.24$, $p < .05$, $\eta^2_p = 0.068$) görülmektedir. Bu farklılığın nedeninin grup değişkeni olduğu Wilks' Lambda testi sonuçlarından da

anlaşılmaktadır ($F_{(3,133)} = 157, p < .05, \eta^2_p = 0.68$). Öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanları arasındaki farklılığın % 68'i bağlı oldukları gruptan kaynaklanmaktadır ($\eta^2_p = 0.68$). Bu değişimin hangi gruplar arasında olduğunu gösteren Bonferroni testi sonuçları Tablo 19'da görülmektedir.

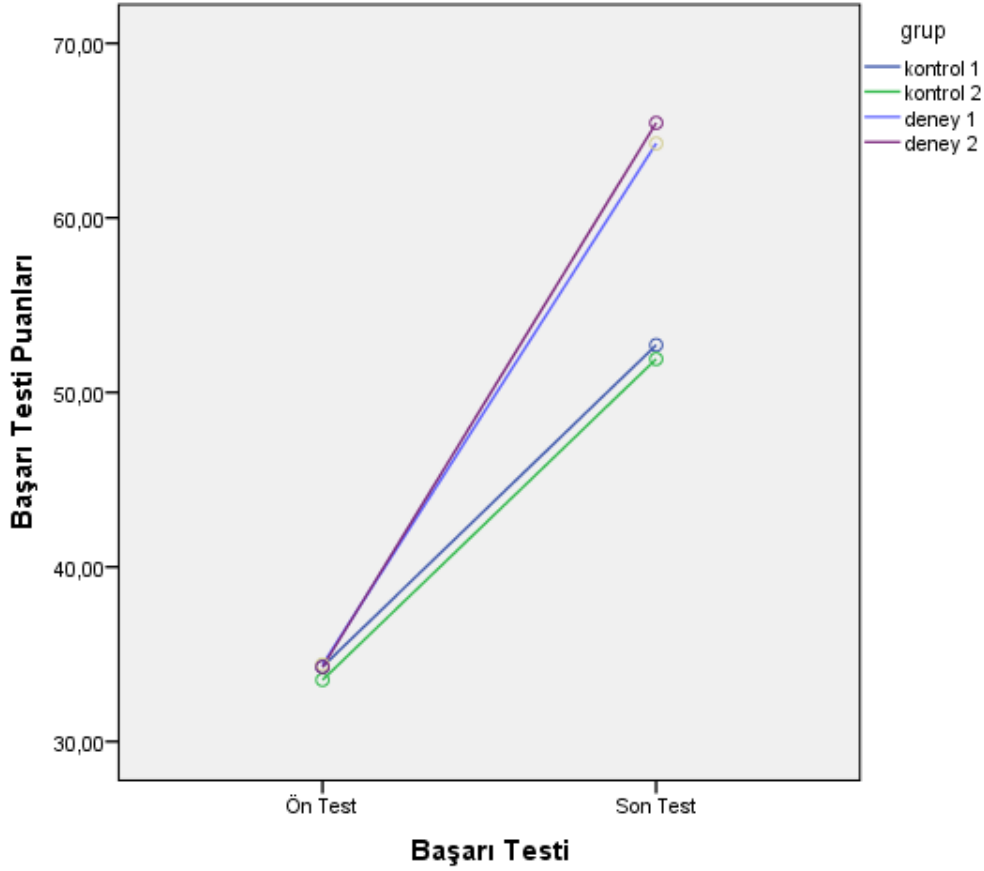
Tablo 19

Başarı Ön-Test ve Son-Test Puanlarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları (Bootstrap aracılığıyla oranlanmış marjinal ortalamalar)

(I) grup	(J) grup	Ortalamalar Arası Fark	Standart Hata	p
kontrol 1	kontrol 2	0.779	2.45	1
	deney 1	-5.83	2.45	0.112
	deney 2	-6.35	2.45	0.064
kontrol 2	kontrol 1	-0.779	2.45	1
	deney 1	-6.61	2.46	0.04*
	deney 2	-7.13	2.46	0.027*
deney 1	kontrol 1	5.83	2.45	0.112
	kontrol 2	6.61	2.46	0.04*
	deney 2	-0.51	2.46	1
deney 2	kontrol 1	6.35	2.45	0.064
	kontrol 2	7.13	2.46	0.027*
	deney 1	0.51	2.46	1

*** $p < .001$; * $p < .05$

Tablo 19 incelendiğinde deney 2 ve kontrol 2 grupları başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu ($p < .05$), deney 1 ve kontrol 2 grupları başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu ($p < .05$), deney 2 ve kontrol 2 ile deney 1 ve kontrol 1 grupları arasında ise anlamlı bir fark olmadığı ($p > .05$) görülmektedir. Deney 2 ve deney 1 gruplarının başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamaları kontrol 2 grubunun başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamasına göre farklılaşmış fakat kontrol 2 grubunun başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamasına göre farklılaşmamıştır. Her ne kadar deney 2 grubunun başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalaması ($\bar{X} = 65.44$) ve deney 1 grubunun başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalaması ($\bar{X} = 64.26$), kontrol 1 grubunun başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamasına ($\bar{X} = 52.71$) oranla yüksek olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kontrol 1, Kontrol 2, Deney 1 ve Deney 2 gruplarının Biyoloji ders başarıları ön-test ve son-test puanları arasındaki farklılık grafik 1'de görülmektedir.



Şekil 3. Kontrol 1, kontrol 2, deney 1 ve deney 2 gruplarının Biyoloji ders başarıları ön-test ve son-test puanları arasındaki farklılık

Sonuçlar incelendiğinde deney 1, deney 2, kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarındaki öğrencilerin başarı son-test puanlarının başarı ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir ($F_{(3,133)} = 3.24$, $p < .05$, $\eta^2_p = 0.068$). Deney ve kontrol gruplarının uygulanan öğretim yöntemlerinin başarı puanlarını artırması beklenen bir durumdur. Buna rağmen deney 1 grubunda kontrol 2 ve kontrol 2 gruplarına göre başarı son-test ve ön-test puanları arasındaki farkın daha yüksek ve anlamlı olduğu ($p < .05$) görülmektedir. Deney 2 grubunun başarı son-test ve ön-test puan ortalamaları ile kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarının başarı son-test ve ön-test puan ortalamaları arasında her ne kadar rakamsal olarak fark var gibi görünse de istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamıştır. Deney 2 grubundaki başarı seviyelerine yönelik artışın kontrol 2 ve kontrol 2 gruplarına oranla daha yüksek olması, deney 2 grubunda uygulanan öğretim yönteminin etkisi ile açıklanabilir. Literatür incelendiğinde ATBÖ yaklaşımına dayalı öğrenme ortamlarının

ders başarılarını etkilediği gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur (Akkuş vd. 2007; Altun, 2010; Ceylan, 2010; Demirbağ, 2011; Demirbağ & Günel, 2014; Doğru, 2016; Günel vd. 2007; Günel vd., 2010; Hand vd., 2002; Hand vd., 2004; Kingır, Geban & Günel, 2012; Memiş, 2011; Şahin, 2016; Ulu, 2011; Yeşiloğlu, 2007).

Tutum faktörü bakımından tablo 18 incelendiğinde tutum faktörü puan ortalamalarının grup değişkeni bakımından farklılaştığı ($F_{(3.132)} = 6.02, p < .05, \eta^2_p = 0.12$), ortalamalar arasındaki bu değişimin ise grup faktöründen kaynaklandığı ($F_{(1.90)} = 1.92, p < .05, \eta^2_p = 0.042$) görülmektedir. Wilks' Lambda testi sonuçları da meydana gelen bu farkın grup faktöründen kaynaklandığını belirtmektedir ($F_{(3.132)} = 10.47, p < .05, \eta^2_p = 0.074$). Gruplar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları Tablo 20'de görülmektedir.

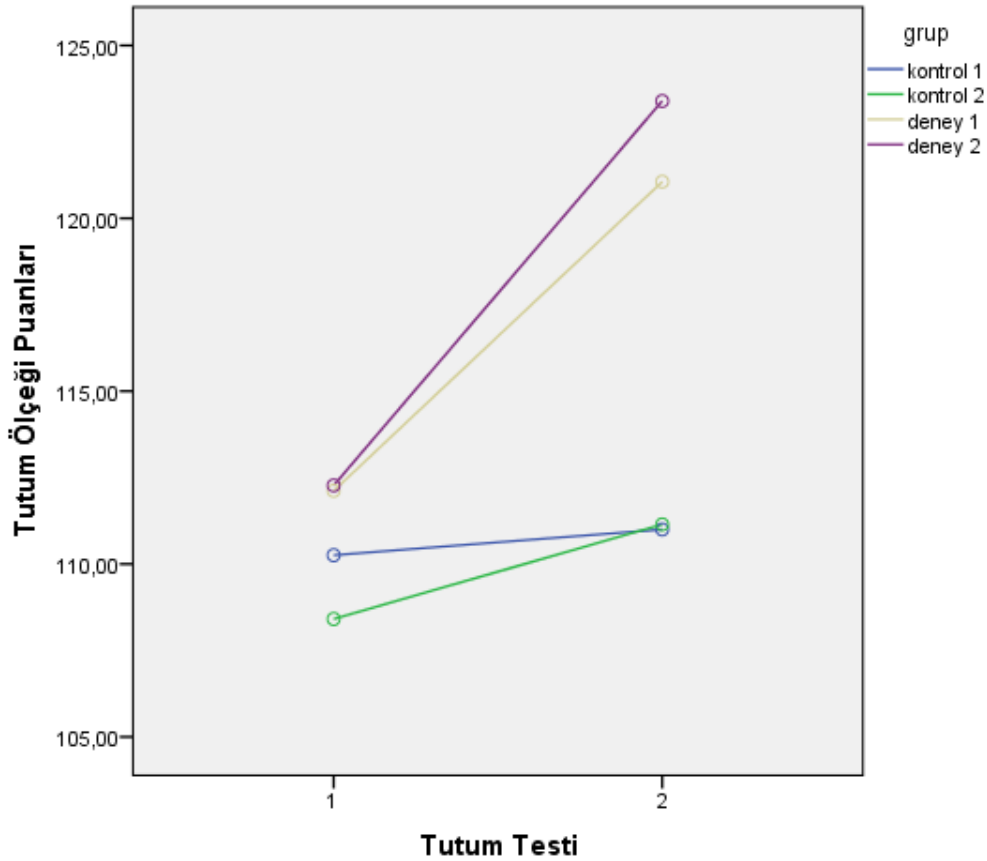
Tablo 20

Tutum Ön-Test ve Son-Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Tukey Testi Sonuçları

(I) grup	(J) grup	Ortalamalar Arası Fark	Standart Hata	p
kontrol 1	kontrol 2	0.849	2.52	0.987
	deney 1	-7.20	2.52	0.026**
	deney 2	-7.20	2.54	0.027**
kontrol 2	kontrol 1	-0.849	2.52	0.987
	deney 1	-8.05	2.54	0.010**
	deney 2	-8.05	2.56	0.011**
deney 1	kontrol 1	7.20	2.52	0.026*
	kontrol 2	8.05	2.54	0.010**
	deney 2	0.0049	2.56	1
deney 2	kontrol 1	7.20	2.54	0.027**
	kontrol 2	8.05	2.56	0.011**
	deney 1	-0.004	2.56	1

*** $p < .001$; * $p < .05$

Tablo 20 incelendiğinde deney 2 ile kontrol 1 ve kontrol 2 grupları tutum ön-test ve tutum son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu ($p < .01$), deney 1 ile kontrol 1 ($p < .05$), ve kontrol 2 ($p < .01$) grupları arasında istatistiki olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir. Deney 1 ile deney 2 grupları tutum ön-test ve tutum son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiş ($p > .05$), aynı şekilde kontrol 1 ve kontrol 2 grupları tutum ön-test ve tutum son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Şekil 2 incelendiğinde deney ve kontrol grupları tutum ön-test ve son-test puan ortalamaları arasındaki fark göze çarpmaktadır.

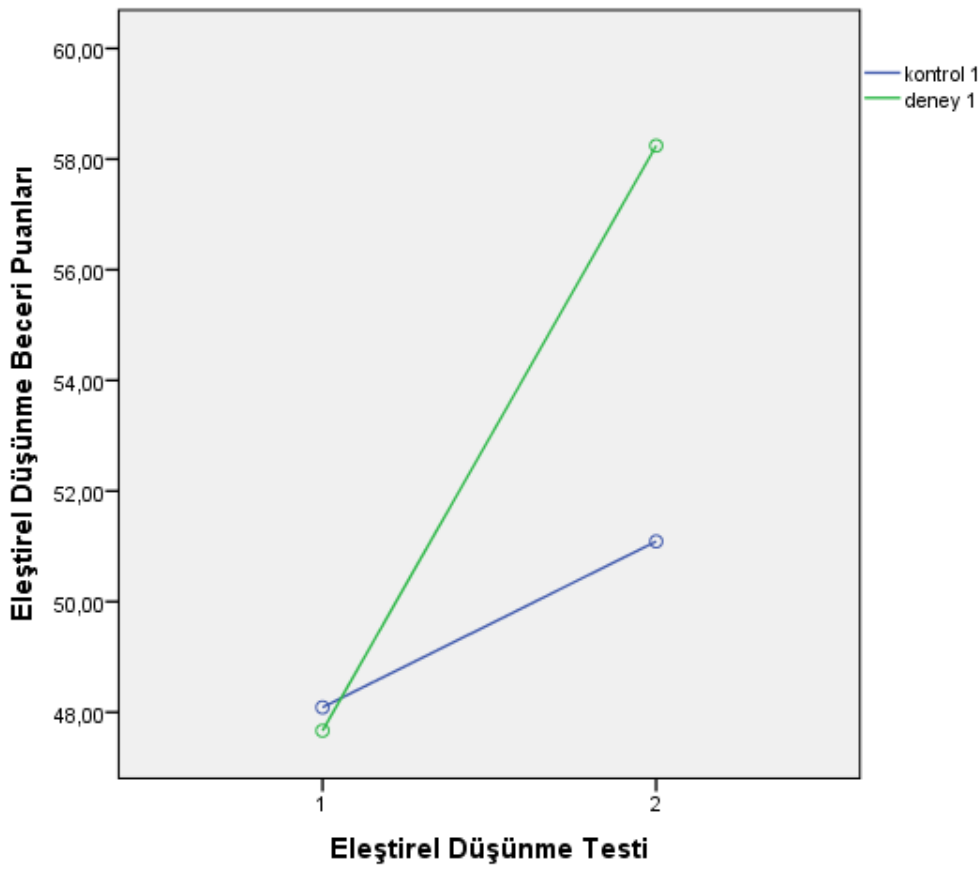


Şekil 4. Kontrol 1, kontrol 2, deney 1 ve deney 2 gruplarının tutum ön-test ve son-test puanları arasındaki farklılık

Şekil 2 incelendiğinde deney 1 ve deney 2 gruplarında yer alan öğrencilerin tutum ön-test ve son-test puan ortalamalarının kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarındaki öğrencilere kıyasla istatistiki olarak anlamlı bir fark oluşturacak biçimde yükseldiği ($F_{(3.132)} = 6.02, p < .05, \eta^2_p = 0.12$) görülmektedir. Tutum faktörü kısa sürede değişen bir özellik olmamasına rağmen (İnceoğlu, 2000) bir dönem gibi kısa sayılabilecek bir zaman diliminde ATBÖ yaklaşımına uygun sınıf ortamlarında yapılan öğretim faaliyetlerinin öğrencilerin Biyoloji dersine yönelik tutumlarını arttırdığı söylenebilir. Literatür incelendiğinde ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin derse yönelik tutumlarını arttırdığını gösteren çalışmalar (Çelik, 2010; Erkol, Kışoğlu & Gül, 2017; Günel vd. 2010; Koballa, 1988; Öztürk, 2013; Salta & Taozgraki, 2004; Tümay & Köseoğlu, 2011) mevcuttur.

Tablo 18 eleştirel düşünme becerisi bakımından incelendiğinde eleştirel düşünme becerisi ön-test ve son teste yönelik grup değişkeni bağlamında anlamlı bir farkın olduğu ($F_{(1.65)} =$

6.32, $p < .05$, $\eta^2_p = 0.089$) ve bu etkinin grup düzeyinde açıklanabileceği ($F_{(1.65)} = 5.42$, $p < .05$, $\eta^2_p = 0.072$) görülmektedir. Greenhouse-Geisser testi sonuçları da meydana gelen bu farkın grup faktöründen kaynaklandığını belirtmektedir ($F_{(1.65)} = 6.32$, $p < .05$, $\eta^2_p = 0.238$). Deney 1 grubunun eleştirel düşünme becerisi ön-test ve son-test puan ortalamaları ile kontrol 1 grubunun ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu ($p < .05$) görülmektedir. İki grup ortalamaları arasındaki fark incelendiğinden Post Hoc testlerine bakılmamıştır. Grupların eleştirel düşünme becerileri ön-test ve son-test puan ortalamaları arasındaki fark Şekil 3'te görülmektedir.



Şekil 5. Kontrol 1 ve deney 1 gruplarının eleştirel düşünme becerisi ön-test ve son-test puanları arasındaki farklılık

Şekil 3 incelendiğinde deney 1 grubunun eleştirel düşünme becerisi ön-test puan ortalamalarının başlangıçta istatistiksel olarak anlamlı olmasa bile kontrol 1 grubuna oranla daha düşük olduğu görülmektedir. ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim zamanla deney 1 grubunun eleştirel düşünme beceri puanlarını arttırmış ve kontrol 1 grubuna oranla anlamlı

farklılık ($p < .05$) oluşturacak biçimde yükseltmiştir. Literatür incelendiğinde ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin eleştirel düşünme becerisini yükselttiği (Andrews, 2007; Atalay, 2014; Fettahoğlu & Kaleci, 2015; Glassner & Scwarz, 2007; Hsieh, 2005; Jimenez & Puig, 2012; Johnson, 2014; Koçak, 2014; Şahin, 2016; Yaman, 2014; Yıldırım, 2009; Yıldırım ve Şensoy, 2011) görülmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar literatür ile paralellik göstermektedir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü sorusu “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı uygulanan deney gruplarında yer alan öğrencilerin bu yaklaşımla ilgili düşünceleri nelerdir?” olarak belirlenmişti. Deney gruplarında yer alan öğrencilerin görüşlerini almak için ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeği uygulanmış, bunun yanında akademik başarısı düşük (3), orta (3) ve yüksek (3) olmak üzere toplam 9 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

4.3.1. ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeğine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Deney gruplarında yer alan ve ATBÖ uygulamalarının yapıldığı öğrencilere ATBÖ uygulamalarıyla ilgili yirmi sorudan oluşan EDÖ uygulanmıştır. EDÖ sonuçları tablo 21’de görülmektedir.

Tablo 21

Deney Gruplarında Yer Alan Öğrencilerinin ATBÖ yaklaşımı ile İlgili Etkinlik Değerlendirme Ölçeğine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Hayır		Bazen		Evet	
	f	%	f	%	f	%
1. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri konuyu daha iyi anlamınıza yardımcı oldu mu?	3	4,4	32	47,1	33	48,5
2. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri derse daha aktif katılımınızı sağladı mı?	7	10,3	25	36,8	36	52,9
3. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri bilimsel süreç becerilerinizi (gözlem yapma, sınıflandırma, veri toplama, verileri kaydetme, sonuç çıkarma, hipotez kurma gibi beceriler) geliştirmenizde etkili oldu mu?	4	5,9	13	19,1	51	75
4. ATBÖ araştırma soruları, araştırmanın aşamaları, veri, deliller ve iddialar arasında bağlantı kurmanızı kolaylaştırıyor mu?	3	4,4	21	30,9	44	64,7
5. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri kendinizi bir bilim insanı olarak görmenizi sağladı mı?	26	38,2	29	42,6	13	19,1
6. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerini diğer laboratuvar derslerinizde de uygulamak ister misiniz?	13	19,1	14	20,6	41	60,3
7. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerini uygularken zorlandınız mı?	34	50	28	41,2	6	8,8
8. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin daha etkili bir sınıf ortamı yarattığını düşünüyor musunuz?	4	5,9	22	32,4	42	61,8
9. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri size bilimsel bir problemin çözümü için araştırma sorularını sorma becerisini kazandırdı mı?	4	5,9	22	32,4	42	61,8
10. Laboratuvar dersinin başında araştırma sorularını arkadaşlarınızla tartışmanın yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?	3	4,4	11	16,2	54	79,4
11. Araştırma sorularınıza göre farklı deney düzeneğini tasarlamanızın yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?	5	7,4	20	29,4	43	63,2
12. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin tüm aşamalarını düşündüğünüzde bu metot motivasyonunuzu artırdı mı?	5	7,4	33	48,5	30	44,1
13. Laboratuvar etkinliğinin tüm aşamalarına aktif bir şekilde katılmanız konuya olan ilginizi artırdı mı?	6	8,8	28	41,2	34	50
14. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri ile sınıftaki tüm öğrencilerin uygulamalara katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?	21	30,9	18	26,5	29	42,6
15. ATBÖ yaklaşımı işbirlikli öğrenme ortamı sağlıyor mu?	5	7,4	11	16,2	52	76,5
16. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri arkadaşlarınızla tartışmanıza, bilgi alışverişinde bulunmanıza olanak verdi mi?	1	1,5	13	19,1	54	79,4
17. İspat bölümünde yani iddialarınızı çeşitli delillerle ispatlarken gözlemlerinizi ve bilgilerinizi gözden geçirip bunları organize ettiniz mi?	2	2,9	20	29,4	46	67,6
18. Genel olarak ATBÖ yaklaşımını düşündüğünüzde bu etkinlikler eleştirel düşünme becerinizi geliştirdi mi?	1	1,5	27	39,7	40	58,8
19. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin yazma yeteneğinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz?	20	29,4	23	33,8	25	36,8
20. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri veri toplama ve elde ettiğiniz verileri değerlendirme becerinizi geliştirdi mi?	9	13,2	20	29,4	39	57,4

Öğrencilere “ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri konuyu daha iyi anlamınıza yardımcı oldu mu?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin 32 tanesi (% 47,1) bu soruya “bazen”, 33 tanesi ise (% 48,5) “evet” cevabını vererek ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

“ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri derse daha aktif katılımınızı sağladı mı?” sorusuna öğrencilerin 25 tanesi (% 36,8) “bazen”, 36 tanesi (% 52,9) “evet” cevabını vermiş ve laboratuvar etkinliklerinin derse daha aktif katılımı sağladığını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin 13 tanesi (% 19,1) “bazen”, 51 tanesi (% 75) “evet” cevabı vererek ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini (gözlem yapma, sınıflandırma, veri toplama, verileri kaydetme, sonuç çıkarma, hipotez kurma gibi beceriler) geliştirmelerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilere yöneltilen “ATBÖ araştırma soruları, araştırmanın aşamaları, veri, deliller ve iddialar arasında bağlantı kurmanızı kolaylaştırıyor mu?” sorusuna öğrencilerin 21 tanesi (% 30,9) “bazen”, 44 tanesi (% 64,7) “evet” cevabını vermişler ve araştırma sorularının araştırmanın aşamaları, veri, deliller ve iddialar arasında bağlantı kurmalarını kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir.

Öğrencilere “ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri kendinizi bir bilim insanı olarak görmenizi sağladı mı?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden 26 tanesi (% 38,2) “hayır”, 29 tanesi (% 42,6) “bazen” ve 13 tanesi (% 19,1) “evet” cevabını vererek laboratuvar etkinliklerinin kendilerini bilim insanı olarak görmeleri konusunda daha çekimser davrandıklarını ortaya koymuştur.

“ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerini diğer laboratuvar derslerinizde de uygulamak ister misiniz?” sorusuna öğrencilerin 14 tanesi (%20,6) “bazen”, 41 tanesi (% 60,3) “evet” cevabını vererek büyük oranda laboratuvar etkinliklerini diğer derslerinde de kullanmak istediklerini ifade etmişlerdir.

Öğrencilere “ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerini uygularken zorlandınız mı?” diye sorulduğunda öğrencilerin 34 tanesi (% 50) “hayır”, 28 tanesi (%41,2) “bazen” ve sadece 6 tanesi (% 8,8) “evet” cevabını vermiştir. Bu da öğrencilerin büyük oranda laboratuvar etkinliklerini uygularken zorlanmadığını ortaya koymaktadır.

“ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin daha etkili bir sınıf ortamı yarattığını düşünüyor musunuz?” sorusuna öğrencilerin 22 tanesi (% 32,4) “bazen”, 42 tanesi “evet” (% 61,8), sadece 4 tanesi (% 5,9) “hayır” cevabını vererek laboratuvar etkinliklerinin daha etkili bir sınıf ortamı yarattığını düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Öğrencilere yöneltilen “ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri size bilimsel bir problemin çözümü için araştırma sorularını sorma becerisini kazandırdı mı?” sorusuna 22 tanesi (32,4) “bazen”, 42 tanesi (%61,8) “evet”, sadece 4 tanesi ise “hayır” cevabını vermiştir. Bu da laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin araştırma sorularını sorma becerisi kazanmasına katkısı olduğunu göstermektedir.

“Laboratuvar dersinin başında araştırma sorularını arkadaşlarınızla tartışmanın yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna öğrencilerin sadece 3 tanesi (% 4,4) “hayır” cevabını vermiş, 11 tanesi (% 16,2) “bazen” ve 54 tanesi (% 79,4) “evet” cevabını vererek çok büyük çoğunlukla laboratuvar dersinin başında araştırma sorularını arkadaşlarıyla tartışmanın yararlı olduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Öğrencilere “Araştırma sorularınıza göre farklı deney düzeneğini tasarlamanızın yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin 5 tanesi (% 7,4) “hayır”, 20 tanesi (% 29,4) “bazen” ve 43 tanesi (% 63,2) “evet” cevabını vermişlerdir. Bu yanıtlar öğrencilerin büyük çoğunluğunun araştırma sorularına göre farklı deney düzeneği tasarımlarının yararlı olduğunu düşündüklerini göstermektedir.

“ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin tüm aşamalarını düşündüğünüzde bu metot motivasyonunuzu artırdı mı?” sorusuna öğrencilerin 33 tanesi (% 48,5) “bazen”, 30 tanesi (% 44,1) “evet” ve sadece 5 tanesi (% 7,4) “hayır” cevabı vererek büyük bir çoğunlukla laboratuvar etkinliklerinin motivasyonlarını arttırdığını belirtmişlerdir.

Öğrencilere “Laboratuvar etkinliğinin tüm aşamalarına aktif bir şekilde katılmanız konuya olan ilginizi artırdı mı?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin 28 tanesi (% 41,2) “bazen”, 34 tanesi (% 50) “evet” yanıtını vermiş, sadece 6 tanesi (% 8,8) “hayır” yanıtını vererek laboratuvar etkinliklerinin tüm aşamalarına aktif bir şekilde katılmalarının konuya olan ilgilerini arttırdığını ifade etmişlerdir.

“ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri ile sınıftaki tüm öğrencilerin uygulamalara katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu yöneltilen öğrencilerin 21 tanesi (% 30,9) “hayır”, 18 tanesi (% 26,5) “bazen” ve 29 tanesi (% 42,6) “evet” yanıtını

vermişlerdir. Bu yanıtlar öğrencilerin çoğunlukla laboratuvar etkinlikleri ile sınıftaki tüm öğrencilerin uygulamalara katkısı olduğunu düşündükleri anlamına gelmektedir.

“ATBÖ yaklaşımı işbirlikli öğrenme ortamı sağlıyor mu?” sorusuna öğrencilerin 11 tanesi (% 16,2) “bazen”, 52 tanesi (% 76,5) “evet” yanıtını vermiş sadece 5 tanesi (% 7,4) “hayır” cevabını vermişlerdir. Bu cevaplara göre öğrencilerin ATBÖ yaklaşımının işbirlikli öğrenme ortamı sağladığını düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Öğrencilere “ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri arkadaşlarınızla tartışmanıza, bilgi alışverişinde bulunmanıza olanak verdi mi?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin 13 tanesi (% 19,1) “bazen”, 54 tanesi ise (% 79,4) “evet” yanıtını vermiş, sadece 1 tanesi (% 1,5) “hayır” yanıtını vermiştir. Bu sonuç öğrencilerin laboratuvar etkinliklerinin arkadaşlarıyla tartışmalarına ve bilgi alışverişinde bulunmalarına olanak verdiğini ifade etmektedirler.

“İspat bölümünde yani iddialarınızı çeşitli delillerle ispatlarken gözlemlerinizi ve bilgilerinizi gözden geçirip bunları organize ettiniz mi?” sorusuna öğrencilerin 20 tanesi (% 29,4) “bazen”, 46 tanesi (% 67,7) “evet” ve sadece 2 tanesi (% 2,9) “hayır” yanıtını vererek büyük bir çoğunlukla iddialarını ispatlarken gözlemlerini ve bilgilerini gözden geçirip organize ettiklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilere “Genel olarak ATBÖ yaklaşımını düşündüğünüzde bu etkinlikler eleştirel düşünme becerinizi geliştirdi mi?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin 27 tanesi (% 39,7) “bazen”, 40 tanesi (% 58,8) “evet”, sadece 1 tanesi (% 1,5) “hayır” yanıtını vermiştir. Bu sonuç ATBÖ yaklaşımının eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini düşündüklerini göstermektedir.

“ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin yazma yeteneğinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz?” soruna öğrencilerin 20 tanesi (% 29,4) “hayır”, 23 tanesi (% 33,8) “bazen” ve 25 tanesi (% 36,8) “evet” yanıtını vererek çoğunlukla laboratuvar etkinliklerinin yazma yeteneklerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Öğrencilere sorulan “ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri veri toplama ve elde ettiğiniz verileri değerlendirme becerinizi geliştirdi mi?” sorusuna ise öğrencilerin 9 tanesi (% 13,2) “hayır”, 20 tanesi (% 29,4) “bazen” ve 39 tanesi (% 57,4) “evet” yanıtını vermişlerdir. Bu yanıtlar ATBÖ etkinliklerinin veri toplama ve değerlendirme becerilerini arttırdığını düşündüklerini göstermektedir.

ATBÖ etkinlik değerlendirme ölçeği verileri incelendiğinde öğrenciler ATBÖ yaklaşımına dayalı öğrenme ortamlarının kendilerinin derse katılımını arttırdığını, laboratuvar etkinliklerinin konuyu daha iyi anlamalarını sağladığını, bilimsel süreç becerilerinin geliştiiğini, bilimsel yöntemin ve problem çözmenin basamaklarını öğrendiklerini, arkadaşlarıyla tartışmalarının laboratuvar uygulamalarında faydasının olduğunu, veri toplama ve eldeki verileri analiz etme becerilerinin geliştiiğini, sınıfta işbirliğine dayalı bir ortam oluştuğunu, laboratuvar ortamının derse daha aktif katılımı sağladığını, eleştirel düşünme becerilerinin arttığını, yazma konusunda yeteneklerinin geliştiiğini, okuma aktivitelerine daha önem verdiklerini, derse olan tutumlarının ve motivasyonlarının arttığını, kendi arkadaşlarını dinlemek zorunda olduklarını ve bu durumun birbirleri arasındaki iletişimi ve etkileşimi arttırdığını ifade etmişlerdir.

4.3.2. Öğrenci Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Ait Bulgular ve Yorumlar

ATBÖ uygulamaları sonrasında deney gruplarından dokuz öğrenci ile beş sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Birinci dönem sonu puanları dikkate alınarak akademik başarısı düşük (3 öğrenci), orta (3 öğrenci) ve yüksek (3 öğrenci) olan öğrenciler seçilmiştir. Görüşme soruları da öğrencilerin akademik başarılarının seviyesine göre düşük olanlardan başlayarak yapılmıştır. Yapılan içerik analizinde öncelikle kodlar oluşturulmuş, oluşturulan kodlar uygun kategoriler altında toplanmıştır. Elde edilen bulgular tablolar halinde aşağıda ayrıntılı bir şekilde sunulmuş ve yorumlanmıştır. Görüşme yeri, zamanı ve süresi ile ilgili bilgiler Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22

Öğrencilerle Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Ait Yer, Zaman ve Süre Bilgileri

Öğrenciler	Görüşme Yeri	Görüşme Tarihi	Görüşme Süresi
Ö1	Biyoloji Lab.	4 Aralık 2017	07:12
Ö2	Biyoloji Lab.	4 Aralık 2017	05:48
Ö3	Biyoloji Lab.	4 Aralık 2017	07:01
Ö4	Biyoloji Lab.	4 Aralık 2017	05:49
Ö5	Biyoloji Lab.	4 Aralık 2017	08:25
Ö6	Biyoloji Lab.	5 Aralık 2017	06:16
Ö7	Biyoloji Lab.	5 Aralık 2017	08:41
Ö8	Biyoloji Lab.	5 Aralık 2017	07:36
Ö9	Biyoloji Lab.	5 Aralık 2017	08:48

Tablo 22 incelendiğinde görüşme sürelerinin 05:49 ile 08:48 arasında değiştiği görülmektedir. Soru sayısının beş dakika olduğu göz önünde bulundurulduğunda, her soru için ortalama 1-1.5 dakika kadar öğrencilerin görüşlerini ifade ettikleri söylenebilir.

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı hakkında düşünce ve görüşleri.

Öğrencilere “Genel olarak ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları hakkında ne düşünüyorsun?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri Tablo 23’de sunulmuştur.

Tablo 23

Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımını Uygulamaları Hakkında Görüşleri

Kategori	Öğrenci	f (frekans)	% (yüzde)
Eğlenerek öğrenme	Ö1; Ö2; Ö3; Ö5; Ö7	5	25
Sorumluluk alma	Ö1	1	5
Derse yönelik tutum	Ö2; Ö3; Ö7	3	15
Derste daha aktif olma	Ö3; Ö9	2	10
Araştırarak öğrenme	Ö4; Ö5	2	10
Tartışarak öğrenme	Ö6; Ö7; Ö9	3	15
Uygulama yaparak öğrenme	Ö7; Ö9	2	10
Kalıcı öğrenme	Ö8; Ö9	2	10
Toplam		20	100

Tablo 23 incelendiğinde öğrencilerin çoğunlula laboratuvar ortamının eğlenceli olduğunu (% 25), grup çalışması yaptıklarını, herkesin bir sorumluluğu olduğunu, derse olan tutum ve ilgilerinin arttığını, araştırma becerilerinin geliştiğini, bilgiye kendileri ulaştıklarını, bilgilerin daha kalıcı olduğunu, eğlenerek, araştırarak, uygulama yaparak öğrendiklerini ve öğrenmelerinin kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu konudaki görüşlerinden bazı doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilerden Ö3, yaklaşımın Biyoloji dersine olan tutumunu arttırdığını, derslerin eğlenceli geçtiğini;

“Bence gayet güzel oldu. Arkadaşlarımın ve benim biyolojiye olan ilgili arttı. Biyoloji dersi herkesin sıkıldığı bir dersti ama bu olunca herkes dersi daha çok sevdi, o yüzden çok eğlenceli oldu. Arkadaşlarım vardı Biyoloji dersine girmek istemeyen ama şimdi herkes konuşabildiği için daha iyi bir ders oldu.”

Öğrencilerden Ö4, araştırma yeteneğinin geliştiğini;

“Yararlı bir uygulama olduğunu düşünüyorum çünkü bizim araştırma becerimizi geliştirip doğruyu bulmaya doğru ittiğini düşünüyorum. Kendi uğraşlarımız sonucunda araştırma yeteneğimizi geliştiriyor.”

Öğrencilerden Ö8 ATBÖ yaklaşımının kalıcı öğrenmeyi sağladığını;

“Bence yararlı çünkü aklımızda kalıyor, sınavlarda ve derste bunlar aklımıza geliyor ve ipucu olarak bunları kullanabiliyoruz. Hatırlamamız daha kolay oluyor. Hem kendimiz tartışıyoruz hem de kendimiz sonucu bulmaya çalışıyoruz bu yüzden aklımızda kalıyor.”

Öğrencilerden Ö1 derslerin daha eğlenceli geçtiğini ve derse yönelik tutumunun arttığını;

“Dersler daha verimli ve eğlenceli geçiyor. Konuyla ilgili ben konuştuğumda daha çok mutlu oluyorum. Derse olan tutumumu yaklaşımımı artırıyor. Grup çalışması yapıyoruz, herkesin bir sorumluluğu oluyor, bütün derslerin böyle olmasını isterim. Hem arkadaşlarımızla tartışmamız nedeniyle bilgiye kendimiz ulaştığımız için iyi bir uygulama olduğunu düşünüyorum” şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımının avantajları hakkında görüşleri.

Öğrencilere “Sence ATBÖ yaklaşımının avantajları nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri Tablo 24’de sunulmuştur.

Tablo 24

Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımının Avantajları Görüşleri

Kategori	Öğrenci	f (frekans)	% (yüzde)
Grup çalışması ve dayanışma	Ö1; Ö2; Ö4; Ö5; Ö6; Ö7; Ö9	7	28
Düşünceleri savunma	Ö1	1	4
Sorumluluk	Ö1	1	4
Yazarak öğrenme	Ö2; Ö4; Ö5; Ö6; Ö7; Ö8	6	24
Tartışarak öğrenme	Ö2; Ö3; Ö4; Ö8; Ö9	5	20
Derse yönelik tutum	Ö3; Ö6	2	8
Kalıcı öğrenme	Ö3; Ö6; Ö8	3	12
Toplam		25	100

Tablo 24 incelendiğinde öğrenciler ATBÖ yaklaşımının avantajları olarak; grup çalışması ve işbirliğine dayalı öğrenme ortamı oluşmasını (% 28), kendi fikirlerini savunmalarını, konuyu daha iyi anladıklarını, sorumluluk duygularının geliştiğini, yazma faaliyetlerinin kalıcı öğrenmelerine etkisinin olduğunu, grup çalışması ve tartışma ortamının faydalı olduğunu, grup çalışmaları nedeniyle arkadaşlık ilişkilerinin geliştiğini, Biyoloji dersine

ilgilerinin arttığını, farklı kaynaklardan araştırma yapmayı öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu konudaki görüşlerinden bazı doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilerden Ö4, tartışma yeteneğinin geliştiğini ve grup halinde çalışmayı öğrendiğini;

“Arkadaşlarımızla tartışma yeteneğimizi de geliştiriyor. Bir konuşmada fikirlerimizi daha ayrıntılı biçimde ortaya koymamızı sağlıyor. Hem yazılı hem sözlü olarak bunun geliştiğini düşünüyorum. Grup çalışması arkadaşlarımızla aramızdaki bağları güçlendiriyor. Görev dağılımı oluyor ve herkes bir şeyler yapıyor.”

Öğrencilerden Ö5, yazma faaliyetleri nedeniyle yazma konusunda ilerleme kaydettiğini;

“Biyoloji ile alakalı bir meslek seçtiğimizde de bizim için daha iyi olur. Başarımızı arttırdığını düşünüyorum. Daha pekiştirici olduğunu düşünüyorum. Yazma faaliyetlerinde de kendi fikirlerimizi sunabiliyoruz. Grup çalışması oldukça faydalı. İşbirliği ortamı sağlıyor. Soru çözerken farklı yaklaşımlar geliştirmeme yardımcı oluyor.”

Öğrencilerden Ö6, ATBÖ yaklaşımının kalıcı öğrenmeyi sağladığını;

“Grup çalışması nedeniyle arkadaş ilişkilerimiz gelişiyor. Bizi geleceğe hazırlıyor. Bilginin kalıcılığı bakımından çok işe yarıyor. Kendimi bilim adamı gibi hissettim. Yazma konusunda geliştiğimi hissettim. Fikir ayrılıklarına karşı düşüncelerimizi savunmamız açısından iyi oluyor. Herkesin bir görevi var. Sorumluluğumuz oluyor ve yerine getirmeyi öğreniyoruz. Biyoloji dersine ilgim arttı.”

Öğrencilerden Ö8, bilimsel yöntemin basamaklarını uygulamayı öğrendiğini;

“Daha farklı düşünmemizi sağlıyor. Hem sesli olarak düşünüyoruz, insanlarla tartışıyoruz, fikirlerini dinliyoruz, daha farklı fikirleri görebiliyoruz. Rapor yazma konusunda zamanla daha iyi olduk. Bilimsel yöntemin basamaklarını öğrendik. Konuları daha sonra hatırlamamıza neden oluyor. Görsel olarak aklımıza geliyor. Böylece ders başarısına da etkisi oluyor. Bilimsel bilgi nasıl öğrenilir hiç bilmiyorduk, ATBÖ sayesinde öğrendik.” şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımının dezavantajları hakkında görüşleri.

Öğrencilere “Sence ATBÖ yaklaşımının dezavantajları nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir.

Öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri Tablo 25’de sunulmuştur.

Tablo 25

Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımının Dezavantajları Görüşleri

Kategori	Öğrenci	f (frekans)	% (yüzde)
Rapor yazmak	Ö1; Ö3	2	18.18
Zaman alması	Ö2; Ö3; Ö5	3	27.27
Gereksiz tartışma ortamı	Ö6	1	9.09
Gürültü	Ö7; Ö8	2	18.18
Dezavantajı yok	Ö4	1	9.09
İşbölümü	Ö6	1	9.09
Kendini rahat ifade edememe	Ö9	1	9.09
Toplam		11	100

Tablo 25 incelendiğinde öğrenciler ATBÖ yaklaşımının dezavantajları olarak ise; rapor yazmanın ilk başlarda zor olduğunu, süreç ilerledikçe bu anlamda kendilerini geliştirebildiklerini, bazı uygulamalarda süre sıkıntısı yaşadıklarını, bazen gruplar arasındaki tartışmanın seviyesini ayarlayamadıklarını, gruplarda işbölümü yaparken sıkıntı yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu konudaki görüşlerinden bazı doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilerden Ö1; rapor yazmakta zorlandığını;

“Raporları yazmak biraz zor oluyor. Bir de düşündüklerimizi kağıda geçirme bölümü biraz sıkıcı oluyor ama yazarak yapılan etkinliklerde daha iyi öğreniyoruz. Bazı deneylerde de zorlanıyoruz. Yazma işinde ise zamanla iyi olduğumu düşünüyorum.”

Öğrencilerden Ö7; gruplarda bazı öğrencilerin çok konuştuğunu ve bu durumun grup için sıkıntı olduğunu;

“Gruplarımızda işbölümü yaparken sıkıntı olabiliyor. Bazıları çok konuşuyor. Arada küçük tartışmalar olabiliyor. Tartışma ortamı oluşturma konusunda sıkıntı olabiliyor. Bazen çok gürültü olabiliyor. Bu da uygulamalarda sıkıntı yaratabiliyor”

Öğrencilerden Ö9; bazı etkinliklerde sürenin yetmediğini;

“Biyoloji iki saatlik ders. Raporlama ve deneyler uzun sürüyor. Biyoloji dersinin dört saat olması lazım. Zaman kaybı olabiliyor bazen. Bazen tartışmalar gereksiz uzayabiliyor. Bu da zamanın boşa gitmesi anlamına geliyor. Diğer etkinlikler için yeterli zaman kalmayabiliyor.” şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımında onları en çok zorlayan unsurlarla ilgili görüşleri.

Öğrencilere “ATBÖ uygulamalarında seni en çok zorlayan unsurlar ne oldu?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri Tablo 26’da sunulmuştur.

Tablo 26

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımında onları en çok zorlayan unsurlarla ilgili görüşleri

Kategori	Öğrenci	f (frekans)	% (yüzde)
Rapor yazmak	Ö1; Ö2; Ö6; Ö7; Ö8; Ö9	6	54.54
Arkadaşlarla iletişim	Ö1; Ö3; Ö9	2	18.18
Araştırma yapma	Ö4	1	9.09
Görev dağılımı	Ö6	1	9.09
Gürültü	Ö8	1	9.09
Toplam		11	100

Tablo 26 incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğu (% 54.54) deney sonuçlarını yazarken ve yorumlarken zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bunun yanında arkadaşlarına tartışma ortamında kendi fikirlerini aktarırken, görev dağılımı konusunda ve başlarda rapor yazma konusunda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu konudaki görüşlerinden bazı doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilerden Ö1; yazma faaliyetlerinde zorlandığını;

”Deney sonuçlarını yazmakta ve yorumlamakta zorlandım. Bunun sebebi de arkadaşlarımla fikir farklılıkları yaşadığım için ortak noktalarda buluşmak zor oldu. Daha sonra alıştım. Yazma konusu da ilk başta zorladı ama daha sonra daha iyi yazmaya başladım”

Öğrencilerden Ö5 uygulamanın başında zorlandığını;

“Daha önce böyle bir çalışma yapmadığımız için ilk başta zorlandım. İlk başlarda araştırma yapma aşamasında zorlandım. Tartışma ortamının oluşmasında, görev dağılımında zorlandım. Yazma konusunda ilk başlarda zorlandım.”

Öğrencilerden Ö9 tartışma arkadaşlarıyla iletişim ve tartışma sürecinde zorlandığını;

“Sadece düşüncelerimizi savunurken tartışmalarımız esnasında bazen arkadaşlarımız çok sabırsız oluyordu. Bu da anlaşmazlıklara neden oluyordu. Tartışma ortamında kendi düşüncelerimizi arkadaşlarımıza aktarmakta zorlandım. Görev dağılımında zorlandım. Yazma konusunda ilk başlarda zorlandım.” şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına dayalı ders işlenişini tercih etme ile ilgili görüşleri.

Öğrencilere “ATBÖ yaklaşımına dayalı ders işlenişini tercih eder misin?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri tablo 27’de sunulmuştur.

Tablo 27

Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Ders İşlenişini Tercih Etme Durumları

Kodlar	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Toplam	%
Olumlu	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	88.8
Olumsuz	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11.2
Toplam	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	100

Tablo 27 incelendiğinde öğrencilerden sekiz tanesi (% 88.8) ATBÖ yaklaşımına dayalı ders işlenişini tercih ederken, bir tanesi (% 11.2) ATBÖ yaklaşımına dayalı ders işlenişini tercih etmediğini ifade etmiştir. Öğrencilerin bu konudaki görüşlerinden bazı doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilerden Ö1; ATBÖ yaklaşımının derse karşı tutumunu arttırdığını, bu nedenle tercih ettiğini;

“Biyoloji dersi çok eğlenceli geçiyor, güzel geçiyor. Dersin daha çok eğlenceli olmasına neden oldu. Derse karşı olan ilgi ister istemez artıyor. Bazı konuların böyle işlenmesi lazım. Böyle daha iyi öğrendim. Ders çıkışlarında da konuşuyoruz. Aklımızda kalıyor. Tartışmalar sonra da devam ediyor. Biyoloji dersine daha çok ilgi duymaya başladım.”

Öğrencilerden Ö2; konuyu daha iyi anladığı için tercih ettiğini;

“Bu şekilde ders işlenmesini tercih ederim. Deneyler yaptığımızda konuyu daha iyi anlıyoruz ve aklımızda daha iyi kalıyor. Diğer fen derslerinde de böyle olabilir. Bilgilerin kalıcılığı konusunda faydalı olduğunu düşünüyorum. Biyoloji dersleri daha uzun olsaydı daha faydalı olabilirdi.”

Öğrencilerden Ö6; arkadaşlarıyla konuşma ve tartışma ortamı bulduğu için tercih ettiğini;

“Hem arkadaşlarımla tartışma ortamı buluyorum hem de dersi daha iyi anlamama olanak sağlıyor. Sorumluluk alma bakımından, grup çalışması bakımından, tartışma bakımından tercih ederim. Farklı kaynakları araştırmak çok eğlenceli.”

Öğrencilerden Ö8; zaman yetmemesi nedeniyle tercih etmediğini;

“Aslında çok faydalı ama müfredatın yetişmesinde sıkıntı olabilir. Ders saati fazla olsaydı uygulanmasını isterdim. Ama bu şekilde tüm derslerde uygulanması sorun olabilir. Tüm dersler için tercih etmiyorum ama bazen olabilir” şeklinde ifade etmişlerdir.

4.4. Araştırmanın Dördüncü Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü sorusu “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımını uygulayan öğretmenin bu yaklaşımla ilgili düşünceleri nelerdir?” olarak belirlenmişti. Bu sorunun cevaplanması amacıyla deney gruplarında yapılan ATBÖ uygulamaları sonrasında uygulama öğretmeniyle süreçle ilgili soruların yöneltildiği yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Görüşme sosyal bilimlerde en sık kullanılan araştırma yöntemlerinden biridir. Görüşme yöntemi bireyin deneyimlerini, tutumlarına, görüşlerine, şikayetlerine, duygularına ve inançlarına ilişkin bilgi elde etmede oldukça etkili bir yöntemdir (Briggs, 1986). Uygulama öğretmenin görüşme sorularına verdiği cevapların özetleri Tablo 28’de görülmektedir.

Tablo 28

Uygulama Öğretmeninin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularına Verdiği Yanıtlar

Yarı Yapılandırılmış Görüşme soruları	Öğretmenin Vermiş Olduğu Cevaplar
1. Genel olarak ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları hakkında ne düşünüyorsunuz?	Derse katılımı arttırma Bilimsel problemin basamaklarını öğretme Sağlıklı bir tartışma ortamının oluşması Fikir alışverişlerinin sağlanması Okuma ve yazma faaliyetlerinin gelişmesi
2. Sence ATBÖ yaklaşımının avantajları nelerdir?	İyi bir planlama sürecinin olması Öğretmenin her daim aktif olması Grup çalışmasını öğretmesi İşbirliğine dayalı öğrenme ortamı oluşturması Daha pasif öğrencilerin etkinliklere katılması Okuma ve yazma faaliyetlerini geliştirmesi Öğrencinin kendisini daha iyi ifade etmesine olanak vermesi
3. Sence ATBÖ yaklaşımının dezavantajları nelerdir?	Her uygulamaya yönelik etkinlik bulma ve oluşturma zorluğu Konunun detaylarına inememe Öğrencilerin konudan çabuk uzaklaşabilmeleri
4. Fen derslerinin işlenişinde genel olarak ATBÖ yaklaşımını tercih eder misin?	Tercih ederim, faydalı olur Laboratuvar konularında mutlaka uygulanmalı
5. Ders işleniş sırasında seni en çok zorlayan unsurlar neler oldu?	Kendi alışkanlıklarımı yıkmakta zorlandım Yönlendirici sorular sormakta zorlandım
6. Sınıftaki öğrencilerin derse katılımlarında sence bir farklılık var mıydı? (Düşük akademik başarıya sahip öğrencilerin derse katılım durumları nasıldı?)	Başarısı düşük birçok öğrencinin derse katılımı arttı Aynı zamanda bu öğrencilerin akademik başarıları da arttı
7. ATBÖ uygulamaları esnasında öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci etkileşimlerini değerlendirebilir misin?	Öğrencilerin kendi aralarındaki etkileşimleri arttı. Fikirlerinin önemsendiğini fark ederek mutlu oldular. Benim öğrencilerle olan iletişimim olumlu anlamda yükseldi. Öğrencileri sınıf ortamının dışında da tanıma fırsatım oldu.
8. Etkinlik planlarının hazırlanması, büyük düşüncenin ve alt düşüncelerin ders öncesinde belirlenmesinin bir öğretmen olarak ders işleyişine etkisini nasıl ifade edersin?	Çok daha iyi bir planlama yapmak zorunda kaldım. Dersin her aşamasında aktif olmamı sağladı. Zamanı daha iyi kontrol etmemi sağladı. Ana fikirden uzaklaşmamak için doğru sorular sormamı sağladı.

Bu bağlamda uygulama öğretmenine ilk olarak “Genel olarak ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir?

Öğretmen;

“ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin derse katılımını arttırdı. Öğrenciler ister istemez derse katıldılar, çünkü ders öğrenci odaklı devam etti, öğrenciyi derse katılmaya zorladı, deney uygulamaları da önemli ve oldukça verimli oldu, öğrenci kendisi yaparak ve uygulayarak görev aldığı için daha kalıcı bir öğrenme ortamı gerçekleşti. Uygulamalar bilimsel bir problemin çözüm basamaklarını içerdiği için bu basamakları da tekrar tekrar uygulayarak öğrenmiş oldular, sınıf içerisinde sağlıklı bir tartışma ortamının oluşmasına neden oldu, iddiaları çürütmek için karşılıklı bir etkileşim ortamı oluştu, hem kendi aralarında hem de gruplar arasında fikir alışveriş ortamı oluşmasına sebep oldu. Aynı zamanda öğrencilerin tartıştıkları konularla ilgili okuma yaparken normalden daha dikkatli okuma yapmalarını da sağladı.” şeklinde cevap vermiştir.

Öğretmene ikinci olarak “Sizce ATBÖ yaklaşımının avantajları nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir.

Öğretmen;

“ATBÖ yaklaşımı öncelikle uygulamalar öncesinde benim için çok avantajlı oldu. ATBÖ uygulamaları çok iyi bir planlama süreci gerektiriyor, isterseniz de istemeseniz de bu yaklaşım sizi aktif tutuyor, bu anlamda anlatım yönteminden daha yorucu bir yöntem, birebir sürecin içinde olmasam da bu süreçleri doğru yönetmek gerekiyor Öğrenciler grup çalışması uygulamak zorundalar ve bu da işbirliği içinde bir öğrenme ortamı oluşturuyor, özellikle sınıf ortamında daha sessiz olan öğrencilerin etkinliklere katılmalarını sağlıyor, öğrenciler kendi fikirlerinin yanlış ya da doğru olsun önemli olmadan değerli olduğunu fark ettiklerinde daha aktif bir katılım sağlıyorlar, öğrenciler katılım sürecinde birbirlerini de olumlu manada etkiliyorlar. Öğrenciler yazma konusunda da kendilerini geliştiriyorlar, başlangıçta birkaç kelime ile yaptıkları etkinlik ve uygulamaları anlatırken, ilerleyen safhalarda uzun cümleler kurarak yazma becerilerini geliştiriyorlar. ATBÖ uygulamalarının en büyük avantajı aslında öğrencinin kendisini farklı şekillerde ifade etmesine olanak sağlaması. Hem yazma hem konuşma hem uygulama ve etkinlik yapma ortamlarında öğrenciyi görmek öğrenciyi değerlendirme açısından da daha sağlıklı.” şeklinde cevap vermiştir.

Öğretmene üçüncü olarak “ATBÖ yaklaşımının dezavantajları nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir.

Öğretmen;

“ATBÖ yaklaşımının dezavantajı her uygulamaya yönelik, istenilen noktaya yönlendirecek etkinlik bulmak ya da oluşturmak biraz zor ve uğraş gerektiriyor. Aynı zamanda müfredatın detaylı olması nedeniyle bu yöntemde detay içeren kısımların verilebilmesi de zor gibi görünüyor, o aşamada anlatarak müdahale etmek gerekiyor, temel kavramları vermek ATBÖ etkinliklerinde daha kolay. Bazı durumlarda veya konularda öğrenci konudan çok çabuk uzaklaşabiliyor, konu çok çabuk dağılıbiliyor.” şeklinde yanıt vermiştir.

Öğretmene “Fen derslerinin işlenişinde genel olarak ATBÖ yaklaşımını tercih eder misiniz?” sorusu yöneltilmiştir.

Öğretmen;

“ATBÖ yaklaşımını fen derslerinde kullanmak kesinlikle faydalı olur, öğrenci katılımını gerektirdiği için kalıcı öğrenmeye neden olan bir yaklaşım. Özellikle laboratuvar uygulamaları kullanılabildiği konularda daha faydalı olur.” şeklinde cevaplamıştır.

Öğretmene “Ders işlenişi sırasında seni en çok zorlayan unsurlar neler oldu?” sorusu yöneltmiştir.

Öğretmen;

“En çok kendi alışkanlıklarımı yıkma konusunda zorlandım. Genellikle düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini kullanıyorum, kullandığım bu yöntemlerde öğrencinin konuyu anlayıp anlamadığını tam olarak tespit edemedim, anladıklarını düşünerek hareket ediyorum, ATBÖ yaklaşımında ise öğrenci anlamadığı zaman anında fark ediliyor ve müdahale edebiliyorum, düz anlatım yönteminde öğrenciye sorduğum sorular kısa cevaplı “evet” ya da “hayır” şeklinde yanıtlar verilebilecek sorular, ATBÖ yaklaşımında ise öğrenciye yönlendirici sorular sormak gerektiği için bu anlamda da ilk başlarda zorlandım. Bu aşamalar öğrenmenin kalıcı olmasında çok etkili, uygulamalar sonucunda öğrenciler öğrendikleri bilgileri ders içerisinde yeni konular işlenirken eski konular geldikçe daha iyi hatırlayabiliyorlar” şeklinde cevaplamıştır.

Öğretmene “Sınıftaki öğrencilerin derse katılımlarında sence bir farklılık var mıydı? (Özellikle akademik başarıları düşük öğrencilerin)” sorusu yöneltmiştir.

Öğretmen;

“Akademik başarıları düşük olan birçok öğrencinin derse katılımı çok net biçimde arttı, ATBÖ yaklaşımı sayesinde farklı zeka çeşitlerine sahip öğrenciler ön plana çıkmaya başladılar. Bazı durumlarda tam tersi de oldu, akademik olarak en başarılı öğrenciler bazı uygulamaları yapamadılar” şeklinde cevap vermiştir.

Öğretmene “ATBÖ uygulamaları esnasında öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci etkileşimlerini değerlendirebilir misin?” sorusu yöneltmiştir.

Öğretmen;

“ATBÖ uygulamalarında öğrencilerle birebir etkileşime giriliyor, bu nedenle öğrenci düşüncesini doğru ya da yanlış olmasına bakmaksızın daha kolay ifade edebiliyor. Öğrenci fikirlerinin önemsendiğini fark ettiği zaman daha kolay konuşabiliyor ve derse daha fazla katılım sağlıyor, öğrenciler uygulamaları yapabildiğini görünce ve bir şeyler söyleyebildiklerinde mutlu oluyorlar, kendi düşüncelerini rahatlıkla ifade edebiliyorlar, bu nedenlerle bu yılki dokuzuncu sınıf öğrencileriyle ilişkilerim de daha iyi ve daha farklı oldu. Sınıf ortamının dışında da öğrenciyi daha iyi tanıma şansı yakaladım, normalde sessiz kendi halinde diye tanımladığım bazı öğrencilere karşı ATBÖ etkinlikleri süresince bakışım değişti. Öğrenciler bu süreçte kendilerini daha değerli hissettiler. Öğrencilerin kendi aralarındaki etkileşimlerinde grup olarak çalıştıkları için olumlu yönde gelişme oldu, birbirlerini dinlemeye başladılar, karşılarındaki insanın fikirlerine değer vermeyi öğrendiler, sağlıklı tartışma ortamı oluşturabilmeyi öğrendiler, isteseler de istemeseler de karşılıklı etkileşimleri uygulamalar nedeniyle arttı” şeklinde cevap vermiştir.

Öğretmene “Etkinlik planlarının hazırlanması, büyük düşüncenin ve alt düşüncelerin ders öncesinde belirlenmesinin bir öğretmen olarak ders işleyişine etkisini nasıl ifade edersin?” sorusu yöneltildi.

Öğretmen;

“Derse girerken mutlaka ki hazırlık yapıyorum fakat ATBÖ uygulamalarında derse girerken çok daha ciddi bir hazırlık yapılması gerekiyor, ders esnasında devamlı uyanık olmak dersi kontrol etmek gerekiyor, büyük düşüncenin ve alt düşüncenin oluşturulmasından sonra o düşünceden kaymadan doğru sorularla yönlendirme yapmak hem öğretmeni sürekli derste tutuyor hem de zamanı iyi kullanmak zorunda kalıyorsunuz. ATBÖ çok ciddi bir hazırlık isteyen ve yapılan hazırlığın derse çok olumlu yansımalarının olduğu bir uygulama. Ana fikirden uzaklaşılın zamanlar elbette oldu ama o aşamada müdahale edip sınıfı tekrar ana fikre yönlendirme aşamaları oldukça önemli. Bu aşama benim de yorum gerektiren soru sorabilme yeteneğimi geliştirdi.” şeklinde cevap vermiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde yapılan araştırma neticesinde elde edilen sonuçlara ve bu sonuçlar doğrultusunda ortaya konan önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada 9. Sınıf biyoloji derslerinde ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin akademik ders başarısına, eleştirel düşünme becerilerine, biyoloji dersine olan tutumlarına etkisini ve ATBÖ uygulamaları hakkında öğrenci ve öğretmen görüşlerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaçla ortaya konan alt problemlere ilişkin sonuçlar ve bu sonuçlara yönelik tartışmalar aşağıda yer almaktadır.

1. Araştırmanın birinci alt problemi “Kontrol 1, kontrol 2, deney 1 ve deney 2 gruplarındaki öğrencilerin başarı, tutum ve eleştirel düşünme son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?” olarak belirlenmişti.

Başarı değişkeni bakımından öğrencilerin son-test puan ortalamaları arasındaki fark incelendiğinde deney 1 grubunun puan ortalamasının kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarının puan ortalamalarına oranla yüksek ve anlamlı olduğu, deney 2 grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarının da kontrol 1 ve kontrol 2 grubundaki öğrencilere kıyasla daha yüksek ve anlamlı olduğu, kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarının puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı, deney 1 grubu ile deney 2 grupları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak deney gruplarında yer alan öğrencilerin başarı son-test puan ortalamaları kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı son-test puan ortalamalarına göre anlamlı bir fark oluşturacak şekilde yükselmiştir.

Tutum değişkeni incelendiğinde deney 1 grubunun tutum son-test puan ortalamasının kontrol 1 ve kontrol 2 grubuna göre daha yüksek ve anlamlı olduğu, deney 2 grubunun tutum son-test puan ortalamasının kontrol 1 ve kontrol 2 grubuna göre daha yüksek ve anlamlı olduğu, kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığı, deney 1 ve deney 2 grupları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı görülmektedir. Deney gruplarının tutum son-test puan ortalamaları kontrol gruplarına oranla anlamlı bir şekilde artmıştır.

Eleştirel düşünme değişkeni incelendiğinde deney 1 grubunun eleştirel düşünme son-test puan ortalamasının kontrol 1 grubunun puan ortalamasına oranla daha yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Deney 1 grubundaki öğrencilerin süreç içerisinde eleştirel düşünme becerileri kontrol 1 grubuna oranla istatistiki olarak anlamlı fark oluşturacak oranda yükselmiştir.

2. Araştırmanın ikinci alt problemi “Kontrol 1, kontrol 2, deney 1 ve deney 2 gruplarındaki öğrencilerin başarı, tutum ve eleştirel düşünme ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?” olarak belirlenmişti.

Başarı değişkeni incelendiğinde deney 2 ve kontrol 2 grupları başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu, deney 1 ve kontrol 2 grupları başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu, deney 2 ve kontrol 2 ile deney 1 ve kontrol 1 grupları arasında ise anlamlı bir fark olmadığı ($p > .05$) görülmektedir. Deney 2 ve deney 1 gruplarının başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamaları kontrol 2 grubunun başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamasına göre farklılaşmış fakat kontrol 2 grubunun başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamasına göre farklılaşmamıştır. Her ne kadar deney 2 grubunun başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalaması ve deney 1 grubunun başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalaması, kontrol 1 grubunun başarı ön-test ve başarı son-test puan ortalamasına oranla yüksek olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Deney gruplarının birinde başarı ön-test, son-test puan ortalamaları kontrol gruplarına göre anlamlı bir şekilde artmış, deney gruplarının diğerinde başarı ön-test, son-test puan ortalamaları kontrol gruplarına oranla yükselmiş olsa da bu yükseliş fark oluşturacak seviyede olmamıştır. Fakat genel olarak değerlendirildiğinde ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıflarda Biyoloji ders başarısının normal Biyoloji müfredatı uygulayan sınıflara oranla yükseldiği söylenebilir. Bu sonuçlar bize ATBÖ

yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı gerçeğini ortaya koymaktadır. Çalışma sonuçları ATBÖ ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir (Akkuş vd. 2007; Altun, 2010; Ceylan, 2010; Demirbağ, 2011; Doğru, 2016; Günel vd. 2007; Günel vd., 2010; Hand vd., 2002; Hand vd., 2004; Kaya, 2018; Memiş, 2011; Şahin, 2016; Ulu, 2011; Yeşiloğlu, 2007).

Deney grubuna ise ATBÖ uygulamaları sonunda BDTÖ son test olarak tekrar uygulanmıştır. Veriler analiz edildiğinde deney grubundaki öğrencilerin Biyoloji dersine olan tutumlarında artış olduğu görülmektedir. Son olarak deney grubu öğrencilerin tutum ölçeği son test puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği son test puanları analiz edildiğinde deney grubundaki öğrencilerin Biyoloji dersine olan tutumlarının kontrol grubuna oranla anlamlı bir fark oluşturacak şekilde arttığı görülmektedir. Bu durum deney grubunda uygulanan ATBÖ uygulama ve etkinliklerinin öğrencilerin Biyoloji dersine karşı olan tutumlarını arttığı anlamına gelmektedir. Bu sonuçlar ATBÖ ve ders tutumu konusunda yapılan diğer çalışmalarla da örtüşmektedir (Çelik, 2010; Günel vd. 2010; Koballa, 1988; Salta & Taozgraki, 2004; Tümay & Köseoğlu, 2011).

Tutum değişkeni incelendiğinde deney 2 ile kontrol 1 ve kontrol 2 grupları tutum ön-test ve tutum son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu, deney 1 ile kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasında istatistiki olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir. Deney 1 ile deney 2 grupları tutum ön-test ve tutum son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiş, aynı şekilde kontrol 1 ve kontrol 2 grupları tutum ön-test ve tutum son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Tutum seçimleri etkileyen zihinsel bir kavramdır. Tutum gözlenebilir bir davranış olmamakla birlikte bu davranışa hazırlayıcı bir eğilimdir (Hotoman, 1995). Tutum öğrenci başarısını etkileyen faktörlerin de başında yer almaktadır (Azizoğlu, 2004). Bu durum ülkelerin ders müfredatlarını oluştururken öğrencilerin derse olan tutumlarını geliştirecek uygulama ve etkinliklere önem vermek zorunda olduklarını da ortaya koymaktadır (Salta ve Taozgraki, 2004). Öğrencilerin tutumları ders başarılarını etkiler (Özden, 2003). Fen okuryazarlığının artmasını sağlamak için de fen tutumunun olumlu olması gerekmektedir (Çelik, 2010). Bu çalışmada ATBÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin Biyoloji ders tutumlarının arttığı ve buna bağlı olarak da ders başarılarının da arttığı görülmektedir.

Literatür incelendiğinde ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin derse yönelik tutumlarını arttırdığını gösteren çalışmalar (Çelik, 2010; Erkol, Kışoğlu & Gül, 2017; Günel vd. 2010; Kaya, 2018; Koballa, 1988; Öztürk, 2013; Salta & Taozgraki, 2004; Tümay & Köseoğlu, 2011) mevcuttur.

Eleştirel düşünme becerisi incelendiğinde deney 1 grubunun eleştirel düşünme becerisi ön-test puan ortalamalarının başlangıçta istatistiksel olarak anlamlı olmasa bile kontrol 1 grubuna oranla daha düşük olduğu görülmektedir. ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim zamanla deney 1 grubunun eleştirel düşünme beceri puanlarını arttırmış ve kontrol 1 grubuna oranla anlamlı farklılık oluşturacak biçimde yükseltmiştir. Literatür incelendiğinde ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin eleştirel düşünme becerisini yükselttiği (Andrews, 2007; Atalay, 2014; Fettahoğlu & Kaleci, 2015; Glassner & Swarz, 2007; Hsieh, 2005; Jimenez & Puig, 2012; Johnson, 2014; Koçak, 2014; Meral, 2018; Şahin, 2016; Tüzün, 2018; Yaman, 2014; Yıldırım, 2009; Yıldırım ve Şensoy, 2011) görülmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar literatür ile paralellik göstermektedir.

3. Araştırmanın üçüncü alt problemi “ATBÖ yaklaşımı uygulanan deney grubu öğrencilerinin bu yaklaşımla ilgili düşünceleri nelerdir?” olarak belirlenmişti.

Araştırmanın dördüncü alt probleminin çözümü için iki uygulamalı bir yol izlenmiştir. Öncelikle öğrencilere yirmi sorudan oluşan ve “Hayır”, “Bazen” ve “Evet” ifadelerinin yer aldığı bir anket uygulanmıştır. Bu uygulamanın ardından öğrencilerin daha içten ve samimi bir ortamda düşüncelerini daha doğru ve detaylı alabilmek için beş sorudan oluşan, her bir öğrenci için yaklaşık on dakika konuşma süresinin verildiği yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Öğrencilerin hem ankete hem de görüşme sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde; ATBÖ yaklaşımı ile ilgili olarak öğrenciler laboratuvar etkinliklerinin konuyu daha iyi anlamalarını sağladığını, derse daha aktif katılımlarının olduğunu, bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini, bilimsel yöntemin ve problem çözmenin basamaklarını öğrendiklerini, arkadaşlarıyla tartışmalarının laboratuvar uygulamalarında faydasının olduğunu, veri toplama ve eldeki verileri analiz etme becerilerinin geliştiğini, sınıfta işbirliğine dayalı bir ortam oluştuğunu, laboratuvar ortamının derse daha aktif katılımı sağladığını, eleştirel düşünme becerilerinin arttığını, yazma konusunda yeteneklerinin geliştiğini, okuma aktivitelerine daha önem

verdiklerini, ATBÖ uygulamalarıyla derse olan tutumlarının ve motivasyonlarının arttığını, kendi arkadaşlarını dinlemek zorunda olduklarını ve bu durumun birbirleri arasındaki iletişimi ve etkileşimi arttırdığını, derslerin çoğunda ATBÖ uygulamalarını tercih edebileceklerini ifade etmişlerdir.

Bunun yanında ATBÖ uygulama sürecinde ilk başlarda iddia ortaya koymakta zorlandıklarını, doğru sorular sorma konusunda sıkıntı yaşadıklarını, başlarda yazma ve ATBÖ raporlarını doldurma konusunda problem yaşadıklarını fakat ilerleyen uygulamalarda bu durumların düzeldiğini belirtmişlerdir. Akademik anlamda başarısı düşük olan öğrenciler derse karşı tutumlarında ve akademik başarılarında bir artış söz konusu olduğunu ifade etmişlerdir. Test sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin hem akademik başarı düzeyinin, hem derse karşı olan tutumlarının hem de eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği görülmektedir. Bu sonuçlar öğrencilerin ATBÖ ile ilgili düşüncelerini destekler niteliktedir. Konuyla ilgili çalışmalar da ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin ders başarılarını (Akkuş vd., 2007; Altun, 2010; Ceylan, 2010; Demirbağ, 2011; Doğru, 2016; Günel vd. 2007; Günel vd. 2010; Hand vd., 2002, Hand vd., 2004, Memiş, 2011; Şahin, 2016; Ulu, 2011; Yeşiloğlu, 2007), derse karşı olan tutumlarını (Çelik, 2010; Günel vd. 2010; Koballa, 1988; Salta & Taozgraki, 2004; Tümay & Köseoğlu, 2011) ve eleştirel düşünme becerilerini (Atalay, 2014; Şahin, 2016; Yaman, 2014; Yıldırım, 2009; Yıldırım & Şensoy, 2011) arttırdığını ortaya koymaktadır.

ATBÖ öğrencilere kendi sorularını oluşturup bu sorular üzerinden araştırma yapmaları, iddia ve deliller ortaya koymaları ve bu nedenlerden ötürü yaparak ve yaşayarak öğrenme ortamları meydana getiren bir yaklaşımdır (Driver vd., 2000). Öğrenciler ATBÖ uygulamaları ile birlikte bilimsel kavramları kendi düşünce sistemlerine uygun olarak değerlendirir ve öğrenirler. ATBÖ uygulamaları öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarına, kendi aralarında tartışarak ve uzlaşarak anlam çıkarmalarına ve yazma aktivitelerine önem vermelerine sebep olur (Keys vd., 1999). ATBÖ uygulamaları sınıfın aktif tutulmasını (Mohammad, 2007), yazma aktivitelerinin bilginin kopya edilmesinden öteye geçmesini (Yore, Bisanz & Hand, 2003), dilsel pratiklerin de bu anlamda gelişmesini (Akkuş vd., 2007) sağlar. Öğrenciler ATBÖ uygulamalarında hem grup içinde hem de sınıf ortamında birbirlerini dinlerler ve sorular sorarlar. Aynı zamanda etkili kaynak kullanmayı

öğrenerek, uzman görüşlerine başvurma konusunda tecrübe sahibi olurlar (Akkuş vd., 2007).

Öğrencilerin hem ankete hem de görüşme sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde; öğrencilerin verdikleri yanıtların hem araştırmalarla hem de literatürdeki bilgilerle örtüştüğü görülmektedir.

4. Araştırmanın dördüncü alt problemi “ATBÖ yaklaşımını uygulayan öğretmenin bu yaklaşımla ilgili düşünceleri nelerdir?” olarak belirlenmişti.

Araştırmanın beşinci alt probleminin çözümü için deney grubunda ATBÖ etkinliklerinin uygulanmasını sağlayan ve süreç boyunca tüm aşamaların bizzat içinde olan uygulama öğretmeni ile sekiz sorudan oluşan yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme sorularına öğretmenin verdiği yanıtlara bakıldığında, öğretmenin ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin derse katılma oranlarını arttırdığını, bilimsel problemin çözülme basamaklarını öğrenmelerine yardımcı olduğunu, sınıf içerisinde sağlıklı bir tartışma ortamının oluşmasına neden olduğunu, öğrenciler arasında fikir alışverişlerinin olduğunu, okuma ve yazma faaliyetlerinin arttığını ve bu faaliyetlerin aynı zamanda kalitesinin de arttığını, ATBÖ sürecinin uygulanabilmesi için iyi bir planlama aşamasına ihtiyaç duyulduğunu, öğretmenin sınıf içerisinde sürekli olarak aktif kalmak zorunda olduğunu, ATBÖ uygulamalarının sınıf ortamında daha pasif öğrencilerin de derse katılımını ve aynı zamanda akademik başarılarını arttırdığını, öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine imkan tanımaları nedeniyle mutlu olduklarını ifade etmiştir.

Bunun yanında ATBÖ uygulamalarında etkinlik bulma veya oluşturma konusunda sıkıntı yaşanabileceğini, planlama aşamasında zorluklar çıkabileceğini, uygulamalar esnasında dersin ana düşüncesinden kopmalar olabileceğini, bunun önüne geçmek için ise doğru sorularla yönlendirmeler yapmak gerektiğini, bu nedenle de zamanlamanın çok önemli olduğunu, öğrencilere kısa cevaplı sorular sormaya alışık olduğu için tartışmaya yöneltecek kaliteli soru sorma konusunda sıkıntı yaşadığını, bu anlamda kendi alışkanlıklarını yıkmakta zorlandığını, biyoloji dersinin müfredatı ağır olduğu için ATBÖ uygulamaları her ne kadar ana düşüncenin ve alt düşüncelerin oturmasını sağlasa da detayların verilmesinde sıkıntı olabileceğini fakat özellikle laboratuvar

etkinliklerinin yoğun olduğu konularda ATBÖ uygulamalarının yapılmasının öğrencinin kalıcı öğrenmesi üzerine çok önemli etkileri olacağını ve kendi derslerinde de uygulayacağını belirtmiştir.

ATBÖ yaklaşımı araştırmaya ve sorgulamaya dayalı uygulamaları temel alan, bu anlamda öğrencilerin birbirleriyle tartışmalarını ve fikir alışverişlerinde bulunmalarını sağlayan, aynı zamanda öğrencilerin eleştirel düşünmelerini de geliştiren öğrenciyi merkeze alan bir yaklaşımdır (Memiş, 2011). Öğrenciler ATBÖ yaklaşımında aktif oldukları için, bunun yanında tıpkı bilimsel yöntemin basamaklarında olduğu gibi ortaya bir iddia koymaları, bu iddialarını destekleyecek deliller öne sürmeleri ve bu delilleri destekleyecek kanıtlarla birlikte araştırma yapmaları gerektiğinden dolayı tam anlamıyla aktif ve etkin bir öğrenme ortamı oluşturmaktadırlar (Günel vd. 2012b). Bunun yanında ATBÖ yaklaşımı bilimsel bilginin argümantasyon yoluyla ortaya çıkarılmasını sağlayan ve okuma, yazma, konuşma gibi dil pratiklerini de kullanan bir uygulamadır (Hand, 2009; Hand, 2008; Norton-Meier, Hand, Günel & Akkuş, 2009). ATBÖ yaklaşımı tartışmanın gelişmesi için önemli olan yazma, okuma ve konuşma ile işbirliği içinde olmasıyla da diğer eğitim ve öğretim stratejilerinden ayrılır (Keys vd., 1999). ATBÖ ortamında öğrencilerin arkadaşlarıyla birlikte çalışmaları, etkinlikleri birlikte yapmaları da yazma işlemini tartarak yapmalarını sağlar (Hohenshell, 2004). ATBÖ’de öğretmen gözlem yapar, öğrencilerin fikirlerindeki gelişimi takip eder (Hohenshell, 2004), öğrencileri etkinlikler konusunda cesaretlendirir, aktivitelerin öğrenci merkezli olmasını sağlar (Keys vd., 1999). Bu araştırmada uygulama öğretmenin yarı yapılandırılmış görüşmede verdiği yanıtlar da alandaki bilgilerle örtüşmektedir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Eğitimsel Anlamda Öneriler

1. Bu çalışmada ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin ders başarılarını, derse karşı olan tutumlarını ve eleştirel düşünme becerilerini arttırdığı sonuçları ortaya çıkmıştır. Bu nedenle ATBÖ yaklaşımına dayalı öğrenme ortamlarına yer verilmesi önemlidir.
2. ATBÖ uygulamaları öğrencilerin fikir yürütmesini, araştırma ve sorgulamaya dayalı, tartışma aktivitelerinin olduğu sınıf ortamının oluşmasını ve öğrencilerin birbirlerini dinlemelerini, bununla birlikte fikirlerini özgürce beyan etmelerini sağlayan bir

yaklaşımıdır. Bu nedenle öğretim programı oluşturma ve geliştirme çalışmalarında ATBÖ uygulamaları değerlendirilmeye alınabilir.

3. ATBÖ uygulamaları her aşamasında önemli ve kritik süreçler içermekte, uygulama öncesinde ciddi bir hazırlık ve planlama gerektirmekte ve öğretmenin bütün bunları yapabilecek donanımına sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle ATBÖ uygulaması yapacak öğretmenler uygulamadan önce bir hizmet içi eğitime tabi tutulabilir.

5.2.2. Araştırmacılar İçin Öneriler

1. Bu araştırma 9. Sınıf Biyoloji dersi, Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji, Canlıların Ortak Özellikleri ve Canlıların Yapısında Bulunan Temel Bileşikler üniteleri, iki ve toplamda 68 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Araştırma toplam bir eğitim dönemi boyunca sürmüştür. Benzer araştırmalar daha uzun zaman dilimlerinde, daha farklı ünitelerde ve daha fazla sayıda öğrenci grubu üzerinde yapılabilir. Özellikle öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin kısa zaman diliminde artmasını beklemek doğru değildir. Bu nedenle uygulama süresi uzun tutulmuştur. Bu sürenin daha da artırılması çok daha sağlıklı sonuçların çıkmasına neden olacaktır.
2. Bu araştırmada öğrencilerin akademik başarıları, derse karşı tutumları, eleştirel düşünme becerileri, öğrenci ve öğretmen görüşlerine yer verilmiştir. Öğretmenle ilgili ATBÖ uygulamalarına dair soru sorma becerisi, öğrencilerle ilgili iddia ortaya koyma ve argüman oluşturma yetenekleri üzerinde de araştırmalar yapılabilir.
3. Literatür incelendiğinde genellikle ATBÖ uygulamalarının akademik başarı üzerinde etkisinin incelendiği görülmektedir. Eleştirel düşünme ve derse karşı olan tutum üzerine yapılan çalışmaların sayısı daha azdır. Eleştirel düşünme, derse karşı olan tutum ve diğer sınıf ortamında gelişebilecek özelliklerle ilgili araştırmalar yapılabilir.
4. ATBÖ gruplarının kendi aralarındaki tartışma özellikleri dikkate alınarak grupların özellikleriyle ilgili grup odak çalışması yapılabilir.
5. Biyoloji dersinde öğrencilerin sık karşılaştığı sorunlardan birisi de kavram yanlışlarıdır. ATBÖ uygulamalarının kavram yanlışlarının azaltılması üzerine etkisini inceleyen araştırma yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Abell, S. K., Anderson, G., & Chezem, J. (2000). Science as argument and explanation: Exploring concepts of sound in third grade. J. Minstrell & E. H. Van Zee (Eds.), *Inquiry into Inquiry Learning and Teaching in Science* içinde (s. 65-79). Washington D.C.: American Association for the Advancement of Science..
- Acar, Ö. (2008). *Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in a physics by inquiry class*, Doctoral Dissertation, The Ohio State University, USA.
- Açıkgöz, K. (2005). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Eğitim Dünyası.
- Allport, G.W. (1967). Attitudes. In M. Fishbein (Ed.), *Readings in attitude theory and measurement* (pp. 1-13). New York: John Wiley & Sons.
- Ayas, A. (1995). Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(11), 149-155.
- Akar, S., Erkol, M., Kabataş, E., Büyükkasap, E. & Günel, M. (2007). *How did pre-service science teachers ideas toward laboratory activities changed after using the science writing heuristic student template?*. Paper presented in ESERA, Sweden
- Akınoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Akkus, R., Gunel, M., & Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: are there differences?. *International Journal of Science Education*, 1, 1-21.
- Akkuş, R. & Kurt, İ. (2012). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının öğrenci akademik başarısına ve kritik düşünme becerisine etkisi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.

- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2006). Fen Eğitimi ve Yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83 .
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 13-34.
- Allport, G.W. (1967). Attitudes. In M. Fishbein (Ed.), *Readings in attitude theory and measurement* (pp. 1-13). New York: John Wiley & Sons.
- Altıntaş, E. (2009). *Purdue modeline dayalı matematik etkinliği ile öğretim üstün yetenekli öğrencilerin başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretimi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Andrews, R. (2007). Argumentation, critical thinking and the postgraduate dissertation. *Educational Review*, 59(1), 1-18.
- Arlı, E.E. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) mevsimlik tarım işçisi konumundaki dezavantajlı öğrencilerin akademik başarıları ve düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Arlı, E. & Günel, M. (2012). *Akademik başarı düzeyleri düşük öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmelerinin desteklenmesi: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Uygulamaları*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Atalay, Z.Ö. (2014). *Farklılaştırılmış sosyal bilgiler öğretiminin üstün zekalı öğrencilerin akademik başarı, tutum, eleştirel düşünme ve yaratıcılıklarına etkisi*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aydın, O.(1987). Davranış bilimlerine giriş. Eskişehir: Eskişehir Anadolu Üniversitesi.
- Aziz, A. (1990). *Araştırma yöntemleri-teknikleri ve iletişim*. Ankara: A.Ü. Siyasal Bilgiler ve Basın Yayın Yüksekokulu Basımevi.
- Azizoğlu, N. (2004). *Conceptual change oriented instruction and students' misconceptions in gases*, Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara.

- Ball, W. J. (1994). Using virgil to analyze public policy arguments: A system based on Toulmin's informal logic. *Social Science Computer Review*, 12(1), 26–37. doi:10.1177/089443939401200102
- Bal, Ş. & Keskin, N. (2002). *Grup tartışması yoluyla öğrencilerin genetik mühendisliği uygulamaları ile ilgili tutum ve görüşlerinin değerlendirilmesi*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Balcı, C. (2015). *8. sınıf öğrencilerine “hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi. Aydın.
- Basso A.S. (2009). *Using the science writing heuristic to enhance middle school science student's understanding of force and motion laboratory activities*, Doctoral Dissertation, California State University, California.
- Baysal, A. C. (1981). *Sosyal ve örgütsel psikolojide tutumlar*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi.
- Baysal, A.C. ve Tekinarslan, E. (1996). *İşletmeler için Davranış Bilimleri*. 2. Baskı. İstanbul: Avcıol Basım-Yayın, s:254.
- Berland, L,K. (2008). *Understanding the composite practice that forms when classrooms take up the practice of scientific argumentation*, Doctoral Dissertation, Northwestern University, Chicago
- Boulter, C. J., & J. K. Gilbert (1995). The theory and practice of argument. *Argument and Science Education*, 84-98.
- Brace, N., Kemp, R. ve Snelgar, R. (2003). *SPSS for Psychologists: A guide to data analysis using SPSS for windows*. LEA. Inc. Mahwah, New Jersey.
- Bravo, A. (2011). Perspectives from classroom- based research, *Science and Education*, 20, 585-588.
- Brown, C. (1995). *The Effective Teaching of Biology*. UK: Longman.
- Brown, J. R. (1991). Thought experiments: A platonic account. T. Horowitz & G. J. Massey (Ed.), *Thought experiments in science and philosophy*, (s. 119-128). Maryland: Rowman & Littlefield.

- Briggs, C. (1986). *Learning how to ask: A sociolinguistic appraisal of the role of the interview in social science research*, New York: Cambridge University Press
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J., and Hand, B. M. (2005). *Excerpts from "the process of using inquiry and the science writing heuristic"*, Prepared for the Middle Atlantic Discovery Chemistry Program, Moravian College, Bethlehem.
- Büber, A. (2015). *7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: Pegem
- Candela, A. (1998). Students' power in classroom discourse. *Linguistics and education*, 10(2), 139-163.
- Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanımı*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Cevizci, A. (1999). *Paradigma Felsefe Sözlüğü*, İstanbul: Paradigma.
- Cook, N. A. (2008). *Online discussion forums: A strategy for developing critical thinking in middle school students*. Doktora Tezi, The State University of New York, New York.
- Cooper, R. (2005). Thought experiments. *Metaphilosophy*, 36(3), 328-347.
- Cüceloğlu, D. (1998). *İnsan ve davranışı*. İstanbul: Remzi
- Çalışkan, H. (2008). Eğitimcilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla ilgili algıları, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 153-170.
- Çelik, A.Y. (2010). *ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamaları, Kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in science education*, 44(1), 1-39.
- Cho, K. L. & Jonassen, D. H. (2002). The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving, *Educational Technology Research and Development*, 50, 5-22.

- Chowning, J. T., Griswold J. C., Kovarik, D. N., Collins, L. J., (2012). Fostering critical thinking, reasoning, and argumentation skills through bioethics education. *PLoS ONE*,7(5). doi: 10.1371/journal.pone.0036791
- Çiftçi, A. (2016). 5.,6. ve 7. sınıflarda fen derslerinde argümantasyon kalitesinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Alparslan Üniversitesi, Muş.
- De Boer, G.E. (2000). Scientific literacy, another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Demir (2014). *ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum
- Demirbağ, M. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı den sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir
- Demirbağ, M., & Günel, M. (2014). Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 373-392.
- Demirci, N. (2008). *Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirsoy, A. (1993). Cumhuriyetin Kuruluşundan Bugüne Türkiye'de Biyoloji Bilimindeki Gelişmeler, Cumhuriyetin 70.Yılında Türkiye'de Bilim. *Bilim ve Teknik Dergisi Özel Eki* , 30-40.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doğru, S. (2016). *Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışma istekliliklerine olan etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.

- Driver, R., Newton, P. & Osborne J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classroom. *Science Education*, 84, 287-312
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen öğretiminde niçin sorgulamaya dayalı öğrenme*, 8th International Educational Technology Conference'da sunulmuş bildiri, Eskişehir.
- Duschl, R., & Osborne, J. (2002). Argumentation and discourse process in science education. *Studies in Science Education*, 38,39-72.
- Duschl, R., Schweingruber, H., & Shouse, A. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington DC: National Academic Press.
- Ebenezer, J, V., & Haggerty. S. M (1999). *Becoming a secondary school science teacher*, London:Merrill
- Eemeren, F. V., Grootendorst, R., & Snoeck Henkemans, F. (2002). *Argumentation*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Eemeren, F. & Groontendorst, R. (2004). *A systematic theory of argumentation*, New York: Cambridge University Press.
- Erkol, M., Kışoğlu M. & Büyükkasap, E.(2010). The effect of implementation of science writing heuristic on students' achievement and attitudes toward laboratory in introductory physics laboratory, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2310-2314.
- Erkol, M., Kışoğlu, M., & Gül, Ş. (2017). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Rapor Formatının Öğretmen Adaylarının Başarılarına ve Fen Bilgisi Laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 16(2).
- Eşkin, H & Bekiroğlu, F. (2009). Investigation of a pattern between students engagement in argumentation and their science content knowledge: A case study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5 (1), 63-70.
- Eşme, İ. (2004a). Fen öğretiminde sorunlar. *T.C. MEB Tebliğler Dergisi*, 63(2518), 1003.
- Eşme, İ. (2004b). Fen öğretiminde sorunlar. *T.C. MEB Tebliğler Dergisi*.
- Evagorou, M. & Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research In Science Teaching* 50 (2), 209–237

- Evancho, R. S. (2000). *Critical thinking skills and dispositions of the undergraduate baccalaureate nursing student*, Master's Thesis, Southern Connecticut State University, Connecticut
- Facino, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. Research findings and recommendations*. American Philosophical Association, Newark, Delaware.
- Ferguson, C. J. (2009). An effect size primer: A guide for clinicians and researchers. *Professional Psychology: Research and Practice*, 40(5), 532-538.
- Fettahlioğlu, P., & Kaleci, D. (2015). Eleştirel düşünme beceri gelişiminde online argümantasyon uygulaması. 17. *Akademik Bilişim Konferansı'nda sunulan bildiri*, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.
- Freeley, A. J., & Steinberg, D. L. (2013). *Argumentation and debate, critical thinking for reasoned decision making* (13th ed.). Wadsworth Cengage Learning. <https://www.amazon.com/Argumentation-Debate-Austin-J-Freeley/dp/1133311601> adresinden erişilmiştir.
- Fırat, A. (2009). *A study on young learners' attitudes towards learning English on young learners' attitudes towards learning English*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Gee, J. P. (2004). *Language in the science classroom: Academic social languages as the heart of school based literacy*, London: International Reading Association.
- Gendler, T. (1998). Galileo and the indispensability of scientific thought experiment. *British Journal for the Philosophy of Science*, 49, 397-424.
- Gibson, C. (1995). Critical thinking, implications for instruction, *RQ*, 35, 27-35.
- Giere, R.N. (1991). *Understanding Scientific Reasoning*, Scientific Practice in General Philosophy of Science, Centre for digital philosophy, <https://philpapers.org/rec/GIEUSR> adresinden 20 Şubat 2018 tarihinde alınmıştır.
- Gillies, R. M., & Khan, A. (2008). The effects of teacher discourse on students' discourse, problem-solving and reasoning during cooperative learning. *International Journal of Educational Research*, 47(6), 323-340

- Glassner, A., & Schwarz, B. B. (2007). What stands and develops between creative and critical thinking? Argumentation?. *Thinking Skills and Creativity*, 2(1), 10-18.
- Gökçe, E. (2002). İlköğretim öğrencilerinin görüşlerine göre öğretmenlerin etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35 (1-2), 111–119.
- Gray, E. R. (2009). *Teacher argumentation in the secondary science classroom: Images of two modes of scientific inquiry*. Doktora Tezi . Oregon State University, Corvallis.
- Grimberg, B.I. (2008). *Promoting high-order thinking through the use of the science writing heuristic*, Rotterdam: Sense
- Güllü, M. ve Güçlü, M. (2009). Ortaöğretim öğrencileri için beden eğitimi dersi tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*.3(2) s:138–151
- Günel, M., Hand, B., & Prain, V. (2007). Writing for learning in science: a secondary analysis of six studies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 615-637.
- Günel ,M., Memiş,E., & Büyükkasap, E. (2010). Yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 35(155), 49-62
- Günel, M., Atila, M. E., ve Büyükkasap, E. (2009). The impact of using multimodal representations within writing to learn activities on learning electricity unit at 6th grade. *İlköğretim Online*, 8(1), 183-199.
- Günel, M., Hand, B., and McDermott, M.A.(2009b).Writing for different audiences: Effects on high-school students’ conceptual understanding of biology. *Learning and Instruction*,19, 354-367.
- Gunel, M., Hand, B., & Prain, V. (2007). Writing for learning in science: a secondary analysis of six studies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 615-637.
- Günel, M., Akkuş, R., & Özer Keskin, M., (2010). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının hizmetiçi eğitim programları yoluyla ilköğretim seviyesindeki öğretmen pedagojisi, öğrenci akademik başarısı, beceri ve tutumlarına olan etkisinin*

araştırılması. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, İzmir.

Günel, M. Yeşildağ Hasaıçebi, F., Keskin Samancı, N., Demir, M., Özgür, S., Gündoğın F., Akbay, Y., Mutlu Pehlivan, N., (2012a). Öğretirken öğrenen öğretmenler: profesyonel değişim ve gelişim- tartışma grubu. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.

Günel, M. , Kınır, S. & Geban, Ö. (2012b) Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 37 (164), 316-330

Gürdal, A. (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisi öğretiminin önemi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 185-188.

Hacıoğlu, Y. (2011). Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisinin incelenmesi: Genetik. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 298619)

Hançer, A. H., Şensoy, Ö & Yıldırım, H. G. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 80-88.

Hand, B., & Keys , C. (1999). Inquiry invertigation: a new approach to laboratory reports. *The Science Teacher*, 66 (4), 27-29.

Hand, B. (2008). *Science inquiry, argument and language: a case for the science writing heuristic*. Rotterdam: Sense.

Hand, B. (2009). *Negotiating science : the critical role of argument in student inquiry, grades 5-10*. Portsmouth: Heinemann.

Hand, B., Prain, V., & Wallace, C. (2002). Influences of writing tasks on students' answers to recall and higher-level test questions. *Research in Science Education*, 32, 19–34.

Hand, B., Wallace, C. W., & Yang, M.E. (2004). Using a science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh-grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26(2),131–149.

- Hand, B., Norton-Meier, L., Staker, J., & Bintz, J. (2009). *Negotiating science: The critical role of argument in student inquiry, grades 5-10*. Portsmouth: Heinemann.
- Hasançebi, M., Aşık, F., Hasançebi F. & Özer Keskin, M.Ö (2012). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarında küçük ve büyük grup tartışmalarının öğretmen ve öğrenci gözünden değerlendirilmesi*, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Hefter, M. H., Berthold, K., Renkl, A., Riess, W., Schmid, S., & Fries, S. (2014). Effects of a training intervention to foster argumentation skills while processing conflicting scientific positions. *Instructional Science*, 42, 929-947.
- Hein, E., G., CECA (International Committee of museum Educators) Conference, Jerusalem Israel, 15-22 October 1991 (www.exploratorium.edu)
- Hohenshell, L. (2004). *Enhancing science literacy through implementation of writing to learn strategies: exploratory studies in high school biology*, Doctoral Dissertation, Iowa State University, Iowa
- Hohenshell, L. M. & Hand, B. (2006). Writing to learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28 (23), 261-289.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: foundation for the 21st century. *Science Education*, 88, 28-54.
- Hotaman, D. (1995). *Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Meslek Yüksekokulu hemşirelik bölümü öğrencilerinin tutumları ile akademik başarıları arasındaki ilişki*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Hsieh, J. K. (2005). *Promoting students' ability and disposition toward critical thinking through using a science writing heuristic in elementary science*, Paper presented in International Conference of European Science Education Research Association, Spain.
- Huang, X. (2009). *Relevance, rhetoric, and argumentation: a cross-disciplinary inquiry into patterns of thinking and information structuring*. Doktora Tezi. University of Maryland, MD.
- İnceoğlu, M. (2000). *Tutum- Algı-İletişim*. 3.baskı. Ankara İmaj Yayıncılık.

- Jang, J.Y. (2012). *The effect of using a structured reading frame work on middle school students' conceptual understanding with in the science writing heuristic approach*. Doctoral Dissertation, Iowa University, Iowa.
- Jimenez-Aleizandre, M.P., Rodriguez, A. B. & Duschl, R. A. (2000). Doing the lesson or doing science: argument in high school genetics, *Science Education*, 84, 757-792
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Puig, B. (2012). Argumentation, evidence evaluation and critical thinking. In *Second international handbook of science education* (pp. 1001-1015). Springer, Dordrecht.
- Johnson, R. H. (2014). *The rise of informal logic: Essays on argumentation, critical thinking, reasoning and politics* (Vol. 2). University of Windsor.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1999). *Yeni İnsan ve İnsanlar*. İstanbul: Evrim.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, Ankara: Asil
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*, Ankara: Tek ışıık.
- Kara, M. (2018). *Argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi*, Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ
- Karaağaçlı, M. (2011). *Öğretimde Kuramlar ve Yaklaşımlar*. Ankara: Sage.
- Kaya, O.N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, O.N. & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev, *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Keeton, W. T., & Gould, J. L. (1999). *Genel Biyoloji*. (P. Demirsoy, P. Türkan, & P. E. Gündüz, Çev.) Ankara: Palme.
- Kelly, G. & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument an analysis of university oceanography students use of evidence writing, *International Science Education*, 86, 314-342
- Keogh, B., & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: An evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.

- Keys, C.W., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science, *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 1065-1081.
- Kıngır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2010, Eylül). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin kimya kavramlarını öğrenmelerine etkisi*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, İzmir.
- Kıngır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanılmasına ilişkin görüşleri, *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 15-28.
- Kilmen, S. (2015). *Eğitim Araştırmacıları İçin Spss*. Ayrıntı Yayıncılık, Ankara.
- Kıngır, S., Geban, O., & Gunel, M. (2012). How does the science writing heuristic approach affect students' performances of different academic achievement levels? A case for high school chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(4), 428-436.
- Kilmen, S. (2015). *Eğitim Araştırmacıları İçin Spss*. Ayrıntı Yayıncılık, Ankara.
- Kind, P.M., Kind, V., Hofstein, A. & Wilson, J. (2010). Peer argumentation in the school science laboratory-exploring effects of task features, *International Journal of Science Education*, 33, 18-34
- Koballa, T.R. (1988). A summary of research in science education, *Science Education*, volume 74(3), 253-256
- Koçakoğlu, M & Türkmen, N. (2010). Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 229-245.
- Koçak, K. (2014). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çözümler konusunda başarısına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- Köroğlu, L. S. (2009). 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi kalıtım konusunun tartışma öğeleri temelli rehber sorularla desteklenen benzetim ortamında öğretiminin akademik başarı ve tartışma öğelerini kullanma düzeyine etkisi, Yüksek Lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Köse, E.Ö. (2013). Taşıma ve dolaşım ünitesinin öğretiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkisi, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3, 9-17.
- Köseoğlu, F. & Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Akben, N. (2007, Haziran). Argümantasyona dayalı öğretim uygulamaların öğrencilerin asitlik / bazlık kuvveti, derişim ve pH konusundaki kavramsal değişimlerine ve kimyaya karşı tutumlarına etkisi. I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Nişantaşı Nuri Akın Anadolu Lisesi, İstanbul.
- Krummheuer, G. (2007). Argumentation and Participation in the Primary Mathematics Classroom, *The Journal of Mathematical Behavior*, 26(1), 60-82.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*, UK:Cambridge University Press.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument, *Harward Education Review*, 62(2), 155-179
- Kutluca, A.Y. (2012). *Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyabilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Lai, E.R. (2011). *Critical thinking*, A Literature Review Research Report, London: Parsons.
- Lawson, A. E. (2003). The Nature and Development of Hypotetico- Predictive Argumentation with Implications for Science Teaching, *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387-1408
- Leeman, R.W. (1987). Taking Perspectives: Teaching Critical Thinking in the Argumentation Course. Paper Presented in *Annual Meeting of the Speech Communication Association*, Boston
- Leung, M., Low, R., & Sweller, J. (1997). Learning from equations or words, *Instructional Science*, 25(1), 37-70
- Lingstone, D. (2005). *Transforming Student's Discourse as a Method of Teaching Science Inquiry*. Doktora Tezi. University Of California Riverside

- Lizotte, D. J., Harris, C. J., McNeill, K. L., Marx, R. W., & Krajcik, J. (2003, Nisan). *Usable assessments aligned with curriculum materials: Measuring explanation as a scientific way of knowing*. American Educational Research Association sunulmuş bildiri, Chicago, IL.
- Lunsford, A. A., Ruskiewicz, J. J. & Walters, K. (2010). *Everything's an argument, with readings*. NY: Bedford/St. Martin's
- McDermott, A. M. (2009). *The impact of embedding multiple modes of representation on student construction of chemistry knowledge*, Doctoral Dissertation, Iowa University, USA.
- McNeill, K. L. & Knight A. M. (2013). Teachers' pedagogical content knowledge of scientific argumentation: the impact of professional development on k-12 teachers. *Science Education*, 97 (6), 936-972.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2007). Middle school students' use of appropriate and inappropriate evidence in writing scientific explanations. M. Lovett ve P. Shah (Eds.), *Thinking with data: The proceedings of 33rd Carnegie Symposium on Cognition*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Meral, E. (2018). *ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6. sınıf öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı ve kılavuzu (3.4.5.6.7.8.Sınıflar)*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Biyoloji Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20182215535566-Biyoloji%20d%C3%B6p.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*, <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> sayfasından erişilmiştir.

- Memiş, E.K. (2011). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Millar, R. (2006). Twenty first century science: Insights from the design and implementation of scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499---1521.
- Milne, C. (2009). Assessing self evaluation in a science methods course: Power, agency, authority and learning. *Teaching and Teacher Education*, 25, 758- 766.
- Mohammed, E. G. (2007). *Using the science writing heuristic approach as a tool for assessing and promoting students' conceptual understanding and perceptions in the general chemistry laboratory*, Doctoral Dissertation, Iowa State University, Iowa.
- Morgan, C.T (1961). *Introduction to Psychology*. 2nd Edition. New York: McGraw Hill.
- Naylor, S., Downing, B. Ve Keogh, B. (2001). *An empirical study of argumentation in primary science, using concept cartoons as the stimulus*, Paper presented in Third Conference of the European Science Education Research Association Conference, Greece.
- Naylor, S. & Keogh, B. (1999). Constructivism in classroom: Theory into practice. *Journal of Science Teacher Education*, 10, 93-106. (Alındığı Kaynak: M. Gail Jones, Laura Brader-Araje (2002). The Impact of Constructivism on Education: Language, Discourse, and Meaning, *American Communication Journal*, Vol:5, Issue:3)
- Niaz, M., Aguilera, D., Maza, A. & Liendo, G. (2002). Arguments, contradictions, resistances and conceptual change in student's understanding of atomic structure, *Science Education*, 86, 505-525
- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21 (5), 553–576.
- Norton-Meier, L., Hand, B., Günel. M. & Akkuş, R. (2009). *Teaching in the service of learning: A3-year mixed methods study of embedding authentic language and science practices within elementary science classrooms*. Paper Presented at Annual Meeting of American Educational Research, California.

- Nosich, G. M. (2012). *Eleştirel düşünme rehberi* (B. Aybek, çev. ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Nussbaum.E.M., & Sinatra, G.M. (2003). Argument and conceptual engagement, *Contemporary Educational Psychological*, 28, 384-395.
- Nussbaum, J., & Novick, N. (1982). Alternative frame works, conceptual conflict and accommodation: Toward a principled teaching strategy. *Instructional Science*, 11, 183-200.
- Nussbaum, E. M. (2008). Using argumentation Vee diagrams (AVDs) for promoting argument counterargument integration in reflective writing. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 549- 565. doi: 10.1037/0022-0663.100.3.549
- Nussbaum, E. M., & Edwards, O. V. (2011). Critical questions and argument stratagems: A framework for enhancing and analyzing students' reasoning practices. *The Journal of the Learning Sciences*, 1-46.
- OECD (2017). Bir bakışta eğitim, www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/EAG2017CN-Turkey-Turkish.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Olina, Z., & Sullivan, H. J. (2004). Student self-evaluation, teacher evaluation, and learner performance. *Educational Technology Research and Development*, 52(3), 5-22.
- Omar, S. (2004). *Inservice teachers' implementation of the science writing heuristic as a tool for professional growth*, Doctoral Dissertation, Iowa State University, Iowa
- Osborne, J., Erduran, S. Ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argument in school science, *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994-1020
- Osborne, J. (2010a). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, 328,463–466.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*, Ankara:Pegem
- Özer Keskin, M., Memiş, E.K & Aşçı, V. (2012) *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin yazma becerileri üzerine etkisi*, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.

- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi* (Doctoral dissertation, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.
- Peker, D. (2008). *Bilimsel Açıklamalar ve Argümanlar, Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*, Ankara: Pegem
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.
- PISA (2015). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı*. <https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm> sayfasından erişilmiştir.
- Poock, J.R. (2005). *Investigating the effectiveness of implementing the science writing heuristic on student performance in general chemistry*, Doctoral Dissertation, Iowa State University, Iowa.
- Porikli, A. B. & Günel, M. (Haziran 2012). *Öğrencilerin argümantasyon uygulamaları ve öğretmen pedagojisi hakkındaki algıları ve tutumları*. 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK)'nde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Posner, G. J., Strike, K. A. , Hewsen, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conceptual: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), 211-227.
- Rahimi, M. ve Hassani, M. (2012). Attitude towards EFL textbooks as a predictor of attitude towards learning English as a foreign language. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 66-72.
- Reed C. & Walton, D. (2005). Towards a Formal and Implemented Model of Argumentation Schemes in Agent Communication. Iyad Rahwan, Pavlos Moraitis & Chris Reed (Eds), *Argumentation in Multi-Agent Systems*, içinde (s. 19-30) Berlin and Heidelberg, Springer-Verlag,

- Rescher, N. (1991). Thought experimentation in presocratic philosophy. T. Horowitz & G. J. Massey (Ed.), *Thought experiments in science and philosophy*, (s. 31-41). Maryland: Rowman & Littlefield.
- Reiner, M. (1998). Thought experiments and collaborative learning in physics. *International Journal of Science Education*, 20(9), 1043-1058.
- Reiner, M. (2000). Epistemological resources for thought experimentation in science learning. *International Journal of Science Education*, 22(5), 489-506.
- Rojas-Drummond, S., & Mercer, N. (2003). Scaffolding the development of effective collaboration and learning. *International Journal of Educational Research*, 39, 99–111.
- Rojas-Drummond, S., & Zapata, M. P. (2004). Exploratory talk, argumentation and reasoning in Mexican primary school children. *Language and Education*, 18 (6), 539– 557.
- Sadler, T. D. (2002). *Socioscientific issue research and its relevance for science education*. Presented to Science Education Graduate Students at the University of South Florida, Florida
- Sakallı, N. (2001) *Sosyal etkiler*. Ankara: İmge
- Salta, K., & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, 88, 535– 547.
- Samancı, N.K & Hasançebi, F. (2012). *Öğretmenlerin mesleki gelişimlerdeki değişime ATBÖ yaklaşımı uygulamalarının etkisi*, X Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Sampson, V.D.(2007). *The Effects of Collaboration and Argumentation Outcomes*, Doctoral Dissertation, Arizona State University, Arizona
- 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*, 92, 447–472.
- Sampson, V. & Clark, D.B. (2009). The impact of collaboration on the outcomes of scientific argumentation, *Science Education*, 93, 448-484

- Sandoval, W.A. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students scientific explanations, *Journal of the Learning Sciences*, 12(1), 5-51
- Schwartz, B. B., Neumann, Y., Gil, J. ve İlya, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentative activity, *Journal of the Learning Sciences*, 12, 219-256
- Serin, U. (2008). *İzmir ilinde görev yapan fen alanı öğretmenlerinin öğretim strateji ve stilleri ile tercih ettikleri öğretim yöntemleri ve çoklu zekâ alanları arasındaki ilişki*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Sheskin, D. J. (2004). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. Boca Raton, FL: Chapman&Hall/CRC.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Simon, S, Davies, P & Trevethan, J. (2012). Advancing teacher knowledge of effective argumentation pedagogy. *Educar em Revista*, 44,59-74
- Solomon, J. (1991). *Exploring the nature of science*, Glasgow: Blackie
- Sözbilir, M., Şenocak E. & Dilber, R. (2006). Öğrenci gözüyle fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları öğretim yöntemleri. *Millî Eğitim Dergisi*, 172, 169-176.
- Strike, K.A. & Postner, G. J (1992). *Psychology and Educational Theory and Practice*, New York: New York Press
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 74-75, 49-52.
- Şahin, D. (2014). *Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına Üstbiliş ve eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık kuramına dayalı olarak hazırlanan aktif öğretim yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarı ve tutumlarına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Experimental designs using ANOVA*. Thomson/Brooks/Cole.
- Tabak, I. (2004). Synergy:Acomplement to emerging patterns in distributed scaffolding. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 305–335.
- Taşar, F. & Çetinkaya, E. (2017). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 353-381
- Tatar, N., (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi. The effect of inquiry-based learning approaches in the education of science in primary school on the science process skills, academic achievement and attitude, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi*
- Tavşancıl, E. (2002) *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*, Ankara: Nobel
- Taylor S.E, Peplav L.A. ve Sears D.O (2003). *Social Psychology*. Eleventh Edition. New Jersey: Pearson Education International, p:133.
- Thurstone, L. L. (1946). Comment. *American J. of Sociology*, 52, 39-50.
- Tippett, C. (2009). Argumentation: The language of science. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 17-25.
- Tosun, Z. D. (2011). *Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tynjala, P. (1998). Writing as a tool for constructive learning: Students' learning experiences during an experiment. *Higher Education*, 36, 209–230.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Pres.
- Turgut, M.F. (1977). Tutumların Ölçülmesi. Yayınlanmamış Ders Notu, No:7, s:12, Hacettepe Üniversitesi, Ankara,
- Tüzün, U. N., Tasdelen, U., & Koseoglu, F. (October 29 - November 2, 2014). *Argumentation via dilemmas in chemistry teaching to enhance students critical thinking skills*. Paper presented at ISER 2014 World Conference, Kapadokya, Turkey.

- Tüzün, Ü. N. (2016). *Bilim eğitiminde lise öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin gelişti-rilmesi yoluyla eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi* (Doctoral dissertation, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara).
- Tümay, H. (2008). *Argümantasyon odaklı kimya eğitimi*, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tümay, H. & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusundaki anlayışlarının geliştirilmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119
- Türkmen , L., Gürsoy, Ç. & Taşdere, A. (2012). *Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dünya, güneş ve ay konusundaki başarı, tutum ve tartışmaya katılma istekleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*, X Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Ulu, C. (2011). *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbiliş becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ünal, S., Coştu, B & Karataş, F.Ö. (2004). Türkiyede fen bilimleri alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bakış, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24: 183-202.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & 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*, 45(1), 101-131
- Walker, K. A. & Zeidler, D. A. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Walker, J. (2011). *Argumentation in undergraduate chemistry laboratories*, Doctoral Dissertation, The Florida State University, Florida
- Wallece, C.S., Hand, B. & Prain, V. (2007). *Writing and learning in the science classroom*, Netherland: Springer Science
- Walton, D. (1999). The new dialectic: a method of evaluating an argument used for some purpose in a given case. *ProtoSociology*, 13, 70-91.

- Walton, D. (2006). *Fundamentals Of Critical Argumentation*. Cambridge University Press
- West, T. L. (1994). *The effect of argumentation instruction on critical thinking skills*. Doktora Tezi, Southern Illinois University, Chicago.
- Wilson, T., Lindsey, S. ve Schooler, T.Y. (2000). A model of dual attitudes. *Psychological Review*, 107, 101-126.
- Yalçın Çelik, A. (2010). *Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, Y. (2014). *Beyin temelli fen öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına, eleştirel düşüncelerine ve tutumlarına etkisi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yerrick, R.K. (2000). Lower tarch science student argumentation and open inquiry instruction, *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 807-838
- Yeşil, R. (2004). Öğrenci ve öğretim elemanlarının tartışma tutum ve davranışları arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 195- 208.
- Yeşiloğlu, S.N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntemle öğretimi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yeşilyurt, S., & Gül, Ş. (2009). Biyoloji Tutum Ölçeği. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 239-259.
- Yetkin, Y. (2000). Biyoloji Eğitimi, Öğretimi ve Öğretmen Yetiştirilmesinde Yeni Yaklaşımlar: Biyoloji Felsefe ve Mantığının Anlaşılması. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, (s. 51-56).
- Yıldırım, H. İ. (2009). *Eleştirel düşünmeye dayalı fen eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, K. (2011). Uluslararası Araştırma Verilerine Göre Türkiye’de İlköğretim Fen ve Teknoloji Derslerindeki Öğretim Uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 158-164.

- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin
- Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 523-540.
- Yıldız, K. & Önel, Ş. (2016). Örnek Olayların Entegre Edildiği Argümantasyon Yönteminin Öğrencilerin Çevre Konularında Başarı ve Tutumuna Etkisi, *Informal Ortamlarda Araştırma Dergisi*, 1(1), 25-51.
- Yore, D. L., Bisanz, L. G. & Hand, M. B. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science and Education* , 25 (6), 689-725.
- Zeidler, D.L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education, *Science Education*, 81, 483-496
- Zemba-Saul, C., Munford, D., Crawford, B, Friedrichsen, P., & Land, S. (2002). Scaffolding preservice science teachers' evidence-based arguments during an investigation of natural selection. *Research in Science Education*, 32, 437-463.
- Zhang, L. F. (2003). Contributions of thinking styles to critical thinking dispositions. *The Journal of Psychology*, 137(6), 517-544. doi: 10.1080/00223980309600633
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics, *Journal of Science Teaching*, 39, 35-62
- Zohar, A. (2008). Science teacher education and professional development in argumentation. S. Erduran ve M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* içinde (s. 245 – 268). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

EKLER

1.AKADEMİK BAŞARI TESTİ (ABT)

Sevgili Öğrenciler;

Aşağıda bilimsel bir çalışmada kullanılmak üzere hazırlanmış “Yaşam Bilimi Biyoloji” ünitesi ile ilgili sorulara yer verilmiştir. Aşağıdaki sorularda doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretleyiniz.

Yücel YÜKSEL

1.Bilimsel sorulara cevap aranırken pek çok farklı yöntem kullanılır.

Bir problemin araştırılmasında hangi yöntemin kullanılacağı,

I. araştırılan problem,

II. bilim dalı,

III. elde edilen veriler

durumlarından hangilerine göre değişir?

a) Yalnız I

b) Yalnız III

c) I ve II

d) II ve III

e) I, II ve III

2. Bilimsel bilginin;

I. Objektif olması,

II. Herkes tarafından kabul edilme,

III. Daha önceki bilimsel çalışmaların tamamını çürütme

Özelliklerinden hangilerine sahip olması gerekir?

a) Yalnız I

b) Yalnız II

c) Yalnız III

d) I ve II

e) I, II ve III

3. “Eğer H. pylori bakterisi gastrit ve ülseri neden oluyorsa bu hastalıklarda H. Pylori bakterisine rastlanılmalıdır.” diyen bilim insanı,

I. Teori

II. Hipotez kurma

III. Kontrollü deney

IV. Veri toplama

Bilimsel çalışmaların hangi aşamalarına henüz ulaşmamıştır?

a) I ve II

b) I ve III

c) II ve III

d) III ve IV

e) I, II ve IV

4. Biyoloji bilimi ile gelecek yıllarda çözüm bulunacağı düşünülen sorunlardan bazıları şunlardır;

I. Antikor ve bazı hormonların üretilmesi

II. İnsanlarda bazı kalıtsal hastalıkların ortadan kaldırılması

III. İnsanın yaşam süresinin uzatılması

Yukarıda verilenlerin gerçekleştirilebilmesi için aşağıdaki bilimlerden hangisinden doğrudan faydalanılmaz?

a) Kalıtım

b) Tıp

c) Mikrobiyoloji

d) Ekoloji

e) Genetik mühendisliği

5. Aşağıda verilenlerden hangisi günümüzde devam eden ve gelecek yıllarda biyoloji bilimi ile çözüme ulaşacak biyolojik problemlerden biri değildir?

a) Nesli tükenmiş olan canlıların üretiminin yeniden sağlanması

b) Kanser gibi hastalıkların tam olarak tedavi edilmesinin sağlanması

c) Genetik hastalıkların teşhis ve tedavisinin yapılması

d) Tarım ve hayvancılıkta daha verimli ırkların yetiştirilmesi

e) Yabani hayvanların evcilleştirilmesi

6. Canlıların ortak özellikleriyle ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

a) Canlılar iç ve dış ortamdan gelen fiziksel uyarılara karşı tepki gösterirler.

b) Üreme canlıların tümünde görülmese de canlılara özgü bir olaydır.

c) Canlıların tümü enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla beslenmek zorundadır.

d) Metabolik olayları hücrelerinde gerçekleştirme canlıların ortak özelliklerinden biridir.

e) Canlılar büyüme, iş yapabilme ve üreme gibi fonksiyonlarını yerine getirebilmek için enerji kullanmak zorundadır.

7. Bilimsel bilgi ile ilgili,

I. Kanıtlarla desteklenebilir.

II. Asla değiştirilemez

III. Soyut verilere dayanır.

IV. Zaman içerisinde değişebilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

a) I ve IV

b) II ve III

c) III ve IV

d) I, II ve IV

e) II, III ve IV

8. Aşağıdakilerden hangisi canlıların tümünde rastlanan bir özelliktir?

a) Eşeyli üreme

b) Sinir hücrelerine sahip olma

c) Oksijenli solunum yapma

d) Kendi enzimlerini sentezleme

e) Hücre duvarı bulundurma

9. Aşağıdakilerden hangisine sahip bir canlının çok hücreli olduğu kesindir?

- a) Embriyonik gelişme sonucunda yaşama başlayan
- b) Mitoz bölünmeyle çoğalan hücrelerden oluşan
- c) Çevresel uyarılara karşı hareketle tepki gösteren
- d) Diğer canlıların vücudu içerisinde parazit olarak yaşayan
- e) İnorganik besinlerden organik besin sentezleyen

10. Bilimsel çalışma yöntemine ait bazı basamaklar;

I. Problemin belirlenmesi

II. Verilerin toplanması

III. Hipotez

IV. Deney

V. Tahmin

Olmak üzere birer kelimeyle ifade edilebilir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinde bilimsel çalışma basamakları doğru şekilde sıralanmıştır?

- a) I-II-III-V- IV
- b) II-I-III- V- IV
- c) II- III- I- V- IV
- d) III- I- II – IV- V
- e) IV- III- V- II- I

11. Aşağıdakilerden hangisi asit, baz ve tuzlar için ortak olarak söylenemez?

- a) İnorganik yapıdadırlar.
- b) Enerji elde etmek için doğrudan kullanılamazlar.
- c) Canlılar tarafından doğrudan üretilemezler.
- d) Sindirime uğramazlar.
- e) Ortamın pH'ını düşürürler.

12. Aşağıdakilerden hangisi her biri polisakkarit olan nişasta, glikojen ve selülozun ortak özelliğidir?

- a) İnsanlarda enerji kaynağı olarak kullanılma
- b) Glikoz birimlerinden oluşma
- c) Hayvanlarda depo edilme
- d) Suda çözünebilme
- e) Bitkilerde yapı maddesi olma

13. Aşağıda verilenlerden hangisi bütün organik besin moleküllerinin ortak özelliği olabilir?

- a) Sindirildikten sonra kana geçme
- b) Enerji kaynağı olarak kullanılabilme
- c) Düzenleyici olarak görev yapabilme
- d) Ototroflar tarafından üretilbilme
- e) C, H, O ve N atomlarına sahip olma

14. “Benzer hücrelerin bir araya gelerek oluşturduğu yapılardır.”

Tanımı yapılan organizasyon basamağına aşağıdakilerden hangisi örnek olarak gösterilebilir?

- a) Mide
- b) Sinir hücresi
- c) Koloni
- d) Sindirim sistemi
- e) Epitel Doku

15. Suyun önemi ile ilgili olarak,

I. Fotosentez olayında organik besin yapımında kullanılır.

II. Buharlaşma ısısı yüksek olduğundan terleme ile canlıların serinlemesini sağlar.

III .İçerisinde çözünen maddelerin miktarına ve çeşidine göre hücrelerin basınç ve asitlik dengesinde rol alır.

IV. Canlıda organik ve inorganik besinlerin taşınmasında görev alır.

Verilenlerden hangileri söylenebilir?

- a) I ve II
- b) III ve IV
- c) I, II ve IV
- d) II, III ve IV
- e) I, II, III ve IV

16. Enzimlerin görevleri içerisinde aşağıdakilerden hangisi yer almaz?

- a) Aktivasyon enerjisini düşürmek
- b) Reaksiyonu hızlandırmak
- c) Aktivasyon enerjisini sağlamak
- d) Solunumda görev almak
- e) Anabolizmada görev almak

17. Vitaminlerle ilgili,

- I. Yağda çözünen vitaminler vücutta depolanabildiklerinden fazla miktarda alındıklarında olumsuz bir etki göstermezler.
- II. Bazı vitaminler koenzim olarak işlev görebilirler.
- III. Vücutta enerji depoları tükendiğinde vitaminler, enerji elde etmek için kullanılabilirler.
- IV. Bütün canlılar, ihtiyaç duydukları vitaminleri sentezleyebilirler.
- V. Öncül madde olarak alınan bazı vitaminler vücutta aktifleştirilebilirler.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- a) I ve IV
- b) II ve V
- c) III ve IV
- d) III ve V
- e) IV ve V

18. Birbirine bağı çok sayıda benzer ya da özdeş monomerden meydana gelmiş uzun moleküllere polimer denir.

Buna göre aşağıdaki makro moleküllerden hangisi polimer değildir?

a) Kolesterol

b) Kitin

c) Glikojen

d) Selüloz

e) Nişasta

19. İnsan vücudunda;

I. Sinirsel uyarıların, merkezi sinir sistemine taşınmasında

II. Aktif taşımayla, hücre içine glikoz moleküllerinin alınmasında

III. vücut ısının oluşturulmasında ve korunmasında

Verilen olaylardan hangilerinin gerçekleşmesi sırasında ATP enerjisi harcanır?

a) Yalnız I

b) I ve II

c) I ve III

d) II ve III

e) I,II ve III

20. Aşağıdakilerden hangisi Biyoloji bilimine katkı sunmuş bilim insanlarından biri değildir?

a) İbni Sina

b) Newton

c) Mendel

d) Aristo

e) Pasteur

EK 2. Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği

BİYOLOJİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ					
Sevgili Öğrenciler;					
Bu ölçekte biyoloji dersine yönelik tutumlarınızı ölçmek amacıyla cümleler yer almaktadır. Bu cümlelerin karşısında tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve hiç katılmıyorum olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra size en uygun seçeneği işaretleyiniz. İşaretlediğiniz seçenek sizin duygu ve düşüncelerinizi yansıtacaktır, dolayısıyla doğru ya da yanlış cevap vermeniz söz konusu değildir.					
CÜMLELER	Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.Biyoloji en sevdiğim derstir.					
2. Canlılar ile ilgili belgeselleri izlemeyi severim.					
3. En kolay öğrendiğim ve başarılı olduğum ders biyolojidir.					
4.Her öğrencinin biyoloji dersini almasına gerek yoktur.					
5.Biyoloji dersi zorunlu değil seçmeli bir ders olmalıdır.					
6.Grup çalışmaları biyoloji dersinde zaman kaybıdır.					
7.Biyolog olmak istemiyorum.					
8. Proje çalışmalarında biyoloji ile ilgili konuları tercih ederim.					
9.Biyoloji derslerinin grup içinde çalışarak işlenmesi daha çok hoşuma gider.					
10. Biyoloji dersinde konuları öğrenirken zorlanmıyorum.					
11.Biyoloji dersinde grupla çalışmak hoşuma gitmez.					
12.Biyoloji ile ilgili kitaplar okumaktan zevk alırım.					
13. Biyoloji dersinde deney yapmayı sevmem.					
14. Biyoloji öğretmeni olmak isterim.					
15. Laboratuarda biyoloji dersi işlemekten çok hoşlanırım.					
16. Biyoloji ile ilgili bir kulübe üye olmak isterim.					
17. Biyoloji konularını çalışırken çok zevk alırım.					

CÜMLELER	Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
18. Laboratuarda biyoloji dersi işlemek hoşuma gitmez.					
19.Biyoloji ile ilgili konularda tartışmalara katılmak hoşuma gider.					
20. Biyoloji derslerinde araştırma ödevleri almak hoşuma gider.					
21.Biyoloji dersinin konularının deneylerle işlenmesi hoşuma gider.					
22.Biyoloji ile ilgili bir meslek sahibi olmayı isterim.					
23.Biyoloji konularında araştırma yapmayı severim.					
24. Biyoloji ders konularını öğrenmek için uzmanlarla görüşme yapmak gereksizdir.					
25. Biyoloji dersinde laboratuarda aktif rol almak isterim.					
26. Fen bilimleri derslerinden en sevmediğim ders Biyolojidir.					
27.Biyoloji konularını öğrenmek gereksizdir.					
28. Biyoloji ile ilgili TV programlarını izlemeyi sevmem.					
29.Biyoloji konularıyla ilgili bilimsel dergiler okumayı sevmem.					
30.Günlük hayatla bağlantısı olması nedeniyle biyoloji dersi çok ilgimi çekiyor.					
31.Biyoloji dersi konularını öğrenmenin yararı yoktur.					
32.Biyoloji dersi olduğunda sınıfa girmek istemem.					
33. Büyüyünce biyolog olarak çalışmak isterim.					
34. Biyoloji ile ilgili güncel bilimsel gelişmeleri takip ederim.					
35. Biyoloji dersinde kendimi diğer derslere göre daha rahat hissedirim.					

EK 3. Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği İzin

Tutum Ölçeği İzin Gelen Kutusu

**Yücel Yüksel** <yucelyuksel66@gmail.com>
Alıcı: lutfullah.turk., lutfullahturkm.

29.03.2017

Lütfullah Bey iyi günler. Ben Gazi Üniversitesi Biyoloji öğretmenliğinde doktora yapıyorum. Tezim için izniniz olursa Melih Koçakoğlu ile birlikte geliştirmiş olduğunuz Biyoloji dersi **tutum** ölçeğinden yararlanmak istiyorum. Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim. İyi Çalışmalar.

**Lutfullah Turkmen** <lutfullahturkmen@usak.edu.tr>
Alıcı: bana

30.03.2017

Memnuniyetle kullanabilirsiniz. Selam ve saygılarımla. Sonuçlardan bizleri de haberdar ederseniz seviniriz.

Windows Posta cihazından gönderildi

Kimden: [Yücel Yüksel](#)
Gönderme tarihi: 29 Mart 2017 Çarşamba 08:19
Kime: [LUTFULLAH TURKMEN](#), [lutfullahturkmen@yahoo.com](#)

**Lutfullah Turkmen** <lutfullahturkmen@yahoo.com>
Alıcı: bana

30.03.2017

Memnuniyetle kullanabilirsiniz. Selam ve saygılarımla

Prof. Dr. Lutfullah TURKMEN
Usak Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölüm Başkanı
Fen Bilgisi Eğitimi
Usak

Lutfullah TURKMEN, Ph.D.
Full Professor in Science Education
Usak University, College of Education, Head of the Department of Primary Education
Usak, TURKEY

Phone: [90 276 2272130](#)
Fax: [90 276 2272131](#)
GSM (Cell): [90 505 3695400](#)

Bildiklerimiz aslında bilmek istediklerimizdir. In fact, what we know is what we want to know. L. Turkmen

Is it possible to know what is the real? If it is not, for what we are trying to search it. I think not to lose the progress that makes us be prosperous. L. Turkmen-----also, let's assume that everything in the universe is

EK 4. Cornell Eleştirel Düşünme Testi Araştırma İzni



Sayı: 0001

Tarih: 22/01/2018

Bu belge, Cornell Eleştirel Düşünme Testi'nin Türkiye'deki tüm yasal kullanım haklarına sahip Palindrom Bilim Kültür Eğitim Araştırma Uygulama Danışmanlık ve Ticaret Ltd. Şti. (Palindrom Eğitim ve Araştırma) tarafından, Mustafa Çizmecioğlu Anadolu Lisesi personeli Yücel YÜKSEL'in "Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının 9. Sınıf Biyoloji Derslerinde Kullanımı: Öğretmen ve Öğrenci Deneyimleri" isimli akademik çalışmada Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey Z'nin, ilgili mesafeli satış sözleşmesi hükümlerince, tamamının ya da bir kısmının uygulaması ve sonuçlarının kullanılmasına dayalı olarak bahsi geçen çalışmada beyan edilmek ya da ilgili kurumlara sunulmak üzere hazırlanmıştır.

Bu izin belgesi Yücel YÜKSEL'in 140 adet (yazıyla yüz kırk) Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey Z'nin bir (yazıyla bir) kez uygulanmasına ve Palindrom Eğitim ve Araştırma tarafından sunulan veri dosyasının araştırma analizlerinde kullanılmasına **İZİN VERİR**.

Bu izin belgesi, Cornell Eleştirel Düşünme Testi'nin; ticari amaçla kullanılmasına, soru ve/veya cevapların tamamının ya da bir kısmının yazılı olarak yayınlanmasına, 3. şahıslarla paylaşılmasına, geliştirilmesi, üretilmesi, dağıtılması, tanıtılması ve reklam edilmesine; tarz, format ve şekil ile içeriğine ilişkin alıntılara **İZİN VERMEZ**.

Palindrom Bilim Kültür Eğitim Araştırma
Uygulama Danışmanlık ve Ticaret Lim. Şti



Not: Palindrom Eğitim ve Araştırma akademik çalışmaları ve eğitim araştırmalarını desteklemek amacıyla, bu çalışma için, Cornell Eleştirel Düşünme Testi'nin ücretlendirmesinde özel indirimler uygulamıştır. Verilen iznin kapsamı dışında hareket edilmesi halinde hukuki ve cezai müeyyide uygulanması bakımından gerekli yasal hakların kullanılacağı ihtar olunur.



Palindrom Eğitim ve Araştırma
Adresi : Kültür Mah. Dr. Mediha Eldem Sok. No: 70/8
ÇANKAYA ANKARA
Tel: +90 312 8076773
Mobil: +90 549 430 8 430



EK 5. ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeği

Sevgili Öğrenciler;

Bu ölçek ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin değerlendirilmesi ile ilgili düşüncelerinizi ölçen üç seçenek içermektedir. Lütfen her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz. Yardımlarınız ve katkılarınız için teşekkürler.

Yücel YÜKSEL

	Hayır	Bazen	Evet
1. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri konuyu daha iyi anlamana yardımcı oldu mu?			
2. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri derse daha aktif katılımınızı sağladı mı?			
3. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri bilimsel süreç becerilerinizi (gözlem yapma, sınıflandırma, veri toplama, verileri kaydetme, sonuç çıkarma, hipotez kurma gibi beceriler) geliştirmenizde etkili oldu mu?			
4. ATBÖ araştırma soruları, araştırmanın aşamaları, veri, deliller ve iddialar arasında bağlantı kurmanızı kolaylaştırıyor mu?			
5. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri kendinizi bir bilim insanı olarak görmeyi sağladı mı?			
6. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerini diğer laboratuvar derslerinizde de uygulamak ister misiniz?			
7. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerini uygularken zorlandınız mı?			
8. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin daha etkili bir sınıf ortamı yarattığını düşünüyor musunuz?			
9. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri size bilimsel bir problemin çözümü için araştırma sorularını sorma becerisini kazandırdı mı?			
10. Laboratuvar dersinin başında araştırma sorularını arkadaşlarınızla tartışmanın yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?			
11. Araştırma sorularınıza göre farklı deney düzeneğini tasarlamayın yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?			
12. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin tüm aşamalarını düşündüğünüzde bu metod motivasyonunuzu artırdı mı?			

	Hayır	Bazen	Evet
13. Laboratuvar etkinliğinin tüm aşamalarına aktif bir şekilde katılmanız konuya olan ilginizi artırdı mı?			
14. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri ile sınıftaki tüm öğrencilerin uygulamalara katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?			
15. ATBÖ yaklaşımı işbirlikli öğrenme ortamı sağlıyor mu?			
16. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri arkadaşlarınızla tartışmanıza, bilgi alışverişinde bulunmanıza olanak verdi mi?			
17. İspat bölümünde yani iddialarınızı çeşitli delillerle ispatlarken gözlemlerinizi ve bilgilerinizi gözden geçirip bunları organize ettiniz mi?			
18. Genel olarak ATBÖ yaklaşımını düşündüğünüzde bu etkinlikler eleştirel düşünme becerinizi geliştirdi mi?			
19. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin yazma yeteneğinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz?			
20. ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri veri toplama ve elde ettiğiniz verileri değerlendirme becerinizi geliştirdi mi?			

Ek 6. ATBÖ Etkinlik Değerlendirme Ölçeği (EDÖ) İzin

Değerlendirme öleceğı ▶



çiğdem ceylan

Alıcı: ben ▼

Merhaba Yücel Bey,

Yüksek lisans tezimde hazırlayıp kullandığım ATBO değerlendirme ölçeğini doktora tezinizde kullanmanızda herhangi bir sakınca yoktur. Çalışmalarınızda başarılar dilerim. İyi günler.

...

[İleti kısaltıldı] [Tüm iletiyi görüntüle](#)

↩ Yanıtla

➡ Yönlendir

EK 7. Öğrenci Yapı Yarılandırılmış Görüşme Formu

ÖĞRENCİ GÖRÜŞ FORMU

1. Genel olarak ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları hakkında ne düşünüyorsun?
2. Sence ATBÖ yaklaşımının avantajları nelerdir?
3. Sence ATBÖ yaklaşımının dezavantajları nelerdir?
4. ATBÖ uygulamalarında seni en çok zorlayan unsurlar ne oldu?
5. ATBÖ yaklaşımına dayalı ders işlenişini tercih eder misin?

EK 8. Öğretmen Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

ÖĞRETMEN YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

1. Genel olarak ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları hakkında ne düşünüyorsun?
1. Sence ATBÖ yaklaşımının avantajları nelerdir?
2. Sence ATBÖ yaklaşımının dezavantajları nelerdir?
3. Fen derslerinin işlenişinde genel olarak ATBÖ yaklaşımını tercih eder misin?
4. Ders işleniş sırasında seni en çok zorlayan unsurlar neler oldu?
5. Sınıftaki öğrencilerin derse katılımlarında sence bir farklılık var mıydı? (Düşük akademik başarıya sahip öğrencilerin derse katılım durumları nasıldı?)
6. ATBÖ uygulamaları esnasında öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci etkileşimlerini değerlendirebilir misin?
7. Etkinlik planlarının hazırlanması, büyük düşüncenin ve alt düşüncelerin ders öncesinde belirlenmesinin bir öğretmen olarak ders işleyişine etkisini nasıl ifade edersin?

EK 9. Ders Planı Örnek

ATBÖ DERS PLANI

Ünite: Yaşam Bilimi Biyoloji (Organik Bileşikler)

Büyük Düşünce: Canlıların yapısını oluşturan bileşikler organik ve inorganik olmak üzere ikiye ayrılır.

Alt Düşünce: Karbonhidratlar, proteinler, yağlar enerji verici organik bileşiklerdir.

Süre: 5 ders saati (200 dakika)

ETKİNLİK UYGULAMA SÜREÇLERİ

1. Aşama: Kavram haritası yoluyla ön bilgilerin ortaya çıkarılması (Ders kitapları toplanacak)

Uygulamanın başında her grup ünite canlıların yapısını oluşturan organik bileşikler ile ilgili kendi kavram haritasını yapar. Hazırlanan kavram haritaları üzerinde tartışılır ve ikinci aşamaya geçilir.

2.Aşama: İnfomal yazma, açıklamalar yapma, beyin fırtınası ve soru sorma aktiviteleri (Öğrencilerin birer kağıt almaları ve sordukları ya da ifade ettikleri her şeyi kağıda yazmaları istenir)

Öğretmen ünitenin büyük düşüncesini merkeze alacak şekilde “Canlıların yapısında bulunan organik bileşikler neler olabilir” sorusunu sorarak bir tartışma başlatır. Oluşan tartışma süreci öğretmenin yönlendirmeleriyle alt düşünce olan “Karbonhidratlar, proteinler, yağlar, enerji veren organik bileşiklerdir.” yargısı etrafında toplanır. Sorular ile bu kavramları ifade etmeleri ve bunları da kayıt altına almaları istenir.

3. Aşama: Gözlem ve deney yapma

Öğrencilerin sordukları sorulara cevap verebilmeleri için çevreleriyle alakalı gözlemler yapmaları ve bu gözlemleri kaydetmeleri istenir. (Bu aşamada akıllı tahtadan, videolar ve görsellerden faydalanılabilir)

4.Aşama: Gözlemlerden elde edilen verilen yorumlanması

Veriler ve gözlemler ışığında iddialarını oluşturmaları ve bu iddialara temel teşkil eden delilleri grup halinde müzakere yoluyla belirlemeleri istenir. Etkinlik sonunda her grup soru, iddia ve delillerini tahtaya yazdıktan sonra sözlü olarak sınıf arkadaşlarıyla paylaşarak arkadaşlarının değerlendirme ve önerileri alırlar.

5.Aşama: Düşüncelerin kitap ya da diğer kaynaklarla karşılaştırılması

Verilerle ilgili kaynak taraması yapılarak çalışmalarını test etme imkanı bulurlar.

6. Aşama: Bireysel yansıma ve yazma faaliyetlerinin yapılması

Bireysel süreç ve fikir değişimlerini yansıttıkları ATBÖ raporları yazılarak etkinlik tamamlanır.

EK 10. Örnek Etkinlikler

1. Deniz'in Beslenmesi

DENİZ'İN BESLENMESİ

Deniz kendi halinde büyümeye çalışan 5 yaşında küçük bir çocuktur. En büyük problemi yemek seçmesiydi. Her öğünde annesiyle “bunu yemek istemiyorum anne” , “ben bunu sevmiyorum” şeklinde cümleler kurarak tartışırdı. Annesi artık o kadar çok sıkılmıştı ki ne yapacağını şaşırılmıştı. Bir taraftan üzüldüğü bir taraftan da bu soruna bir çözüm bulmaya çalışıyordu. Sonunda sorunu kendi başına halledemeyeceğini düşünen Deniz'in annesi bir uzmana başvurmayaya karar verdi. Bir beslenme uzmanına gitti ve başından geçenleri anlattı. Uzman Deniz'in artık yiyecekler konusunda kendi kararlarını verebileceğini ama önemli olan şeyin Deniz'e hangi yiyeceklerin hangi faydalar sağladığını anlaması gerektiği olduğunu söyledi. Peki bu nasıl olacaktı. Annesi zaten Deniz'e faydalı olan şeyleri söylediği halde yemiyordu. Tabi ki Deniz çocuk olduğu için bu oyunla olacaktı. Oyun şuydu:

Annesi her öğünde yaptığı yemekleri koyacak Deniz de hangisinin ne işe yaradığını ve içinde neler olduğunu tahmin edecekti. Deniz özellikle çok hareketli bir çocuk olduğu için hemen enerji veren besinleri seçmek istedi. Ama bunu nasıl yapacaktı bilemiyordu. İşte tam bu noktada siz devreye girdiniz. Aşağıda Deniz'in gün içinde tükettiği bazı yiyecekler yer almakta. Deniz'in istediği gibi özellikle enerji verenler yani enerji kaynakları hangi besinlerde var. Deniz yardımınızı bekliyor.

Yiyecekler: Ekmek, Patates, Bal, Zeytin, Süt, Elma suyu, Ceviz, Zeytinyağı, Soğan, Salatalık, Su, Yumurta

EK 10. (devam) Örnek Etkinlikler

2. Gizemli Ayırıştırıcı

GİZEMLİ AYRIŞTIRICI

Son zamanlarda dünyanın her yerine yayılan en önemi haberlerden birisiydi bu. Çok önemli ve bir o kadar da insanları huzursuz eden, kargaşaya ve büyük felaketlere yol açabilecek bir durumla karşı karşıyaydı dünya. Haberler çok hızlı bir şekilde önce Türkiye’den başlamak üzere tüm dünyaya yayılmıştı. İnsanlar hızlı bir biçimde sevdiklerini arayarak kendilerine dikkat etmelerini ve bu sorunun çözümü için bir yol aramalarını istiyorlardı.

Dünyayı bu şekilde ayağa kaldıran şu ana kadar hiçbir şekilde tanımlanamayan maddeleri ayırıştırabilme özelliğine sahip bir bakteriydi. Bakterinin en büyük özelliği ise özellikle insan vücudunu parçalayabilecek enzimlere sahip olmasıydı. Bakterinin bulaştığı insan birkaç saat içerisinde vücudunun küçük parçalara ayrıldığını, derisinin ve saçlarının döküldüğünü görüyordu. Ve tabiki tüm bu olaylar ölümle sonuçlanıyordu. Nerden çıkmıştı bu gizemli canlı. Bazıları uzaydan geldiğini söylüyor, bazıları ise başka ülkeler tarafından üretilen genetiğiyle oynanmış bir canlı olabileceği görüşünü ortaya atıyorlardı.

Nereden gelirse gelsin bu canlının bir an önce yok edilmesi gerekiyordu. Bunun için öncelikle bu bakterinin hangi besin maddeleriyle beslendiğini ya da insan vücudunda neyi sevdiğini bulmak ve besinle arasındaki bağı kesmek gerektiği düşünülmüştü.

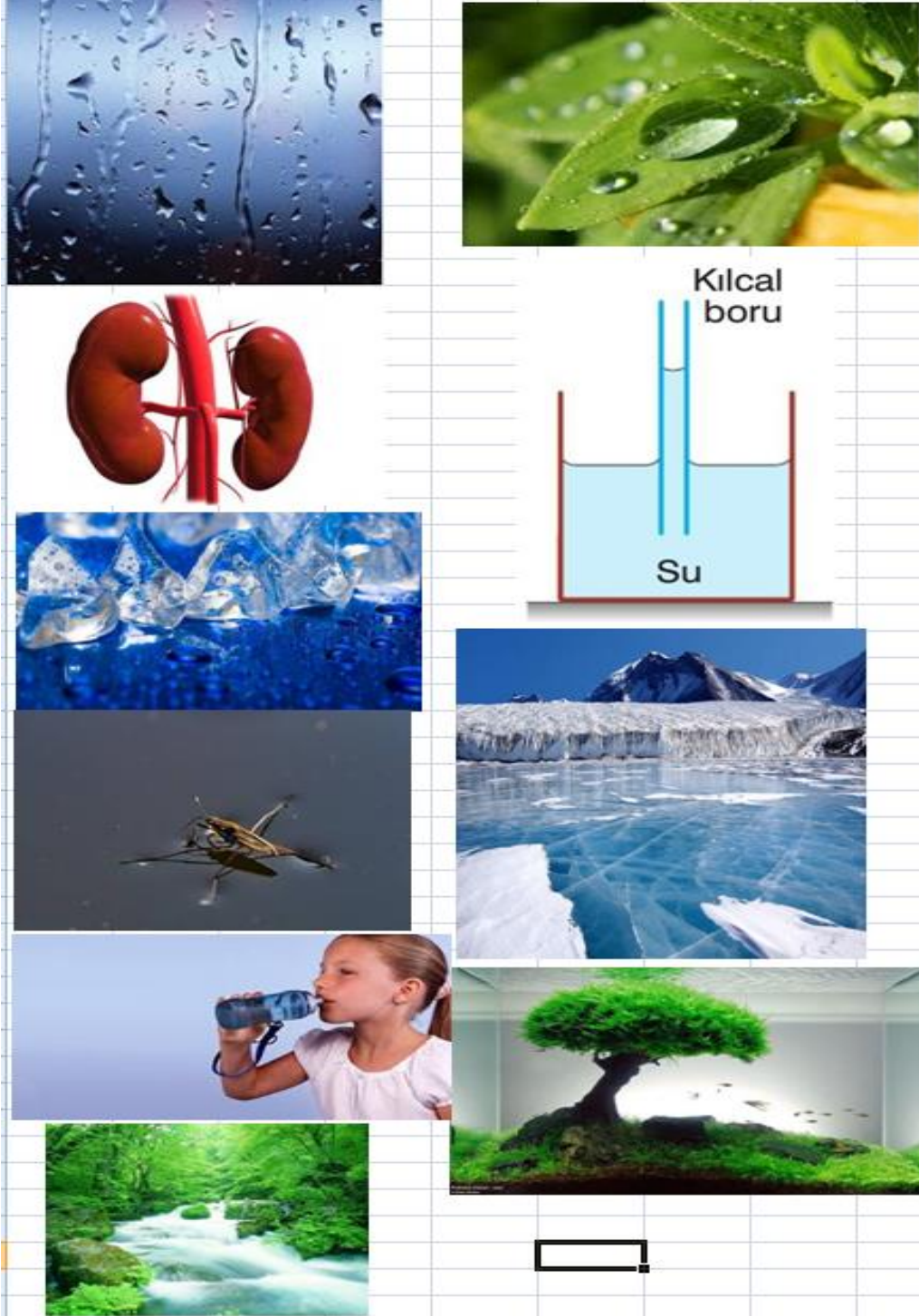
İşte tam bu noktada siz ve arkadaşlarınız devreye girdiniz. En büyük görev size düşüyor artık. Bu bakteri insan vücudunda neyi seviyor, ne ile besleniyor, nasıl öldürülebilir. Tüm bu soruların cevapları artık size bağlı. Bütün ülkenin hatta dünyanın kaderi size bağlı. Bu canlıyı nasıl yok edebiliriz. Bizim vücudumuzdaki bu canlıyı çeken hangi madde. Artık insanlığın kaderi sizin bu sorulara vereceğiniz yanıtlarda.

Sevgili bilim insanları, size iyi çalışmalar. Umutla yanıtlarınızı bekliyoruz.

EK 10. (devam) Örnek Etkinlikler

3. Suyun Özellikleri

Elinizdeki kağıtta yer alan resimleri inceleyerek her resim hakkındaki düşüncelerinizi kendi aranızda tartışınız.



EK 11. Örnek ATBÖ Raporları

ATBÖ Raporu		
Adı Soyadı: <u>Melike Öztürk</u>	Sınıfı: <u>9/C</u>	Tarih: <u>24/12/2017</u>
 Soru	Başlangıç düşüncelerim:	
Canlıların ortak özellikleri nelerdir?	Büyüme ve gelişme, Hareket etme, Solunum, Yaşamını yetirme Beslenme, Hepsinin Hücresine sahip Üreme Olması	
 Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deney(ler) şunlardır:	Çevremde olan canlıların fotoğraflarını çekip diğer canlılar ile olan ortak özelliklerini düşündüm.	
Deney sonucunda bulduğlarım şunlardır: (Gözlemler ve/veya veriler)		
Bütün canlılar hareket ediyor, solunum yapıyor ve besleniyor. Bütün canlılar hücreli bir yapıdadır. Bütün canlıların p adaptasyon yapıyor.		

EK 11. (devam) Örnek ATBÖ Raporları

İddia(lar)ım:	Hareket ediyor. Solunum yapıyorlar. Hücreli yapıdalar
Delil(ler)im:	İnsanlar hareket eden hayvanlarda, bitkilerde kendini güneşe çevirir. İnsan ve hayvanlar solunum yapar, bitkilerde fotosentez sayesinde solunum yapar.
	Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır? <i>*Sınıf arkadaşlarımdan notlar</i>
	Ben düşüncemi arkadaşlarımdan düşüncelerini söylediler. Hep birlikte tartıştık. Ben Her canlının kendini koruyabilir dedim. Başka arkadaşımı2 Her canlının kendini koruyamaz dedi.

EK 11. (devam) Örnek ATBÖ Raporları

 < Okuduklarım > Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)		
1. Kaynak: Yazar: <u>David Sadava</u> Başlık: <u>Yaşam Biyolojisi</u> <u>Bilimi</u>	2. Kaynak: Yazar: <u>Haluk Soran</u> Başlık: <u>Orta Öğretim</u> <u>Biyoloji Ders</u> <u>Kitabı</u>	3. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____
Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?) 1. Hücreler canlıların temel birimidir. 2. Adaptasyonlar bir organizmanın yaşadığı çevredeki hayatta kalış ve üreme şansını arttıran yapısal fizyolojik yada davranışsal özelliklerdir. 3. DNA canlıların belirleyicisidir.	Bilgi: Canlılar madde ve enerji ihtiyacı karşılamak için beslenmek zorundadır.	Bilgi:
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddia(lar)ım ve delil(ler)imle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?		
1. Bazı organizmalar 1 hücreli dünyada gözlenen canlıların çoğu çok hücreli. 2. Yaşamın veya olgunlaşmanın çevreye göre özellikler göstermiştir.		

EK 11. (devam) Örnek ATBÖ Raporları

Yansımalar:	
 Düşüncelerim değişti çünkü...	 Düşüncelerim değişmedi çünkü.....
metabolizma her canlıda yoktur diye biliyordum. Öğren ki her canlıda metabolizma varmış.	Her canlı solunum yapar demiştin. Ama her canlıların solunum yaptığı kaynahta da yazıyor. Her canlının beslenme yollarını söyledik ve kitapta bunu doğruladı.

4

EK 11. (devam) Örnek ATBÖ Raporları

ATBÖ Raporu		
Adı Soyadı: <u>Ceren Hair</u>	Sınıfı: <u>9/C</u>	Tarih: <u>29/11/2017</u>
 Sorum Deniz'in yediği yiyeceklerin hangileri enerji verir, hangileri enerji vermez? Grupları halinde yazılırsa nasıl şekillenirilirler?	Başlangıç düşüncelerim: Ekmek, Patates, Bal, Süt, Yumurta, Zeytinyağı, Ceviz, Zeytin, Elma suyu, Soğan, enerji verir. SUGAM = Metabolizmayı hızlandırır. Bu yüzden enerji verir. Su ve Salatalık'ta enerji vermez diye düşünüyorum. Su inorganiktir ve enerji vermez. Ve salatalığın %98'i de sudur. O yüzden salatalık'ta enerji vermez.	
 Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deney(ler) şunlardır: <u>Barbonhidrat</u> bulunan maddeleri bir kaba koyup damlatık ile üzerine lugol ve iyot damlattık. Ve üzerindeki değişimleri gözlemledik ve bunları not aldık.	<u>Yağlar =</u> Birkaç tane içinde yağ bulunduran Süt, Zeytin, Ceviz ve ekmeği kağıda sürterek veya döktükten bir süre bekleyip is bırakıp bırakmadığını baktık.	<u>Fenilng</u> Yumurta akı ve Süt'ü deney tüpünün içine döktük. Sonra üzerine fenil döktük bir süre bekledik ve carkaladı. sonra ispiro ocağıyla beraber deney tüpünü bir tutacak ile ısıttı. 20 saniye sonra renginde bir değişiklik oldu.
Deney sonucunda bulduklarım şunlardır: (Gözlemler ve/veya veriler) Deney sonucunda Lugol damlatılan ekmek patatese siyah renk bırakırken Soğan'da bir değişiklik olmadı. Iyot damlattıktan sonra da Ekmekte Nor renk bırakırken Patates ve Soğan'da değişim olmadı.	Kağıda birkaç malzemeyi sürttükten ve döktükten sonra birkaç dakika bekleyip kağıtların üzerindeki izleri inceledik. Zeytin ve ceviz belirgin bir renk bırakırken Ekmek ve Süt inke bir renk bırakmadı.	Yumurta akı ve Süt rengi değişmeden önce köpürdü. Ve ispiro ocağının üzerinden atıldıktan sonra biraz rengi açıldı. Sütün üstünde sarı. Yumurta atının üzerinde ise turuncu bir renk kaldı. kaynatma sırasında kahverengi'ye benzer bir renk vardı.

EK 11. (devam) Örnek ATBÖ Raporları

İddia (lar)ım: Soğan'ı uzun süre araştırdım. Ve en etkili metabolizma hızlandırıcısıdır. Metabolizmayı hızlandırmak için enerji harcamamız gerekir. Ve soğan da kaybettiğimiz enerjiyi bize verir. Hızlı kilo verdirir.

Delil(ler)im: Soğan en iyi ve en etkili metabolizma hızlandırıcısıdır. Çünkü birçok kişi metabolizmasını hızlandırmak için ve çok daha hızlı kilo verebiliyorlar. Bu yüzden Soğan enerji verir. Metabolizmamızı da bu yüzden hızlandırır. Enerji verir ve enerjiyle metabolizma hızlandırır.



Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır?
*Sınıf arkadaşlarımdan notlar.....

Sınıf arkadaşlarımdan	Ve benim düşüncem
Sınıf arkadaşlarım soğan sabotalık zeytin gibi yiyecekleri enerji vermesi olarak biliyorlardı. Ama annelerimiz bize neden sabah kahvaltıda zeytin, sabotalık yedirtiyorlar. Bunkarı annelerimiz bize doyut diye vermiyor. Bize enerji vermesi için yedirtiyorlar.	Soğan en iyi ve en etkili metabolizma hızlandırıcısıdır. Çünkü birçok kişi metabolizmasını ve hızlı kilo vermek için soğan veya soğan suyu içerler. Çünkü enerji verir ve bu yüzden metabolizmamızı hızlandırır. Metabolizmayı da enerji ile hızlandırırız. Bu enerji de soğanda mevcuttur.

EK 11. (devam) Örnek ATBÖ Raporları

 < Okuduklarım > Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)		
1. Kaynak: Yazar: <u>Biyoloji Aca Yayınları</u> Başlık: <u>Karbonhidratların Özellikleri</u>	2. Kaynak: Yazar: <u>Biyoloji Aca Yayınları</u> Başlık: <u>Proteinlerin Genel Özellikleri</u>	3. Kaynak: Yazar: <u>Biyoloji Aca Yayınları</u> Başlık: <u>Lipitlerin (Yağların) Özellikleri</u>
Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?) * Canlıların enerji ihtiyaçlarını öncelikle karbhidratları organik bileşiklerdir. * Karbon, hidrojen, oksijen atomu içerirler. Genel formülleri (CH ₂ O) _n ile gösterilir. * Enerji verimliliğinin yanı sıra yapı maddesi olarak da görev yaparlar. * Monosakkarit, disakkarit ve polisakkarit olmak üzere üç grupta incelenirler. KARBONHİDRAT	Bilgi: Vücudun ve hücrenin temelini oluşturur. Enzimlerin yapısını oluşturur. Maddeleri tanır ve işler alır. Gerektiğinde son olarak enerji verici olarak kullanılır. Hormonların oluşumunun düzenlenir. Vücudun mikrop ve diğer zararlı mikropların koruyucu antikorları oluşturur. Kasları yapar. pH değişikliklerini dengeler. Oksijen ve CO ₂ taşıyıcı kanın pıhtılaşmasını önler. PROTEİN	Bilgi: * Hücrede yapı ve enerji maddesi olarak kullanılır. * Protein ve karbonhidratın yaklaşık 2 katı enerji verir. * Deri altında ve iç organların çevresindeki depo yağlar canlıyı soğuktan ve darbelerden korur. * Sıvının parçalandığı zaman bol miktarda metabolik su oluşturur. * Yağlılıkları düşüktür. * Glisidlipitler, lipoproteinler ve steroidler ve hormon olarak da görev yapar. YAĞ
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddia(lar)ım ve delil(ler)imle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?		
Organik bileşiktir. Çünkü sindirilmeden hücre zarından geçemez. Karbonhidrat olarak günlük enerji ihtiyacımızı karşılar. KARBONHİDRAT	Organik bileşiktir. Çünkü sindirilmeden hücre zarından geçemez. Protein olarak günlük enerji ihtiyacımızı karşılar. Karbonhidratla nazaran daha az enerji verir. PROTEİN	Organik bileşiktir. Çünkü sindirilmeden hücre zarından geçemez. Yağ olarak günlük enerji ihtiyacımızı karşılar. Karbonhidratla nazaran daha fazla enerji verir. YAĞ

EK 11. (devam) Örnek ATBÖ Raporları

Yansımalar:	
Düşüncelerim değişti çünkü....	Düşüncelerim değişmedi çünkü.....
 Ben yağların hücre zarından hücre zarından sindirilmeyen gıdaların sindirilmesi düşünüyordum. Ama okuduğum kitapta yağlar organik bileşiklere giriyor ve organik bileşikler de sindirilmeyen hücre zarından geçemiyorlar, inorganik bileşikler ise hücre zarından sindirilmeyen gıdaların sindirilmesi düşünüyordum. Ben ise yağların inorganik bileşik olarak direkt hücre zarından sindirilmeyen gıdalarını düşünüyordum. Okuduğum metin'den dolayı düşüncelerim değişti.	 Söğen'in hala enerji verdiğini düşünüyordum. Arkadaşlarım söğen ve zeytinin vitaminler grubuna girmediğini düşünüyordum. Ama deliller kamına yazdığım gibi on etkili metabolizma hızlandırıcıdır. Bu yüzden düşüncelerim değişmedi.

4

EK 11. (devam) Örnek ATBÖ Raporları

ATBÖ Raporu																					
Adı Soyadı: <u>Rumeysa KOCAK</u>		Sınıfı: <u>9-C</u>	Tarih: <u>31/10/2017</u>																		
	Sorum: canlıları meydana getiren bileşikler nelerdir?		Başlangıç düşüncelerim: - H₂O - Mineral - Enzim - Karbonhidrat - protein - B12 - Yağ - Asit - Vitamin (A,B,C vitaminleri)																		
	Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deney(ler) şunlardır:																				
	<u>Su Afeti</u> Elimizdeki kagıtta su ile ilgili görseller vardı. Bu görsellerle ilgili yorum yaptık. Bir resimde ağaç bir diğerinde su için kış vardı. Suyun önemini kavramak için gruptaki arkadaşlarımızla resimlere bakarak tartıştık ve kagıda yaptık.	<u>Asitler - Bazlar</u> Limon, süt, sirke gibi maddeleri turnusol kagıdı ve lahana suyu kullanarak ayırttık.	<u>Mineraller</u> Bildirdiğimiz bilgilerle kacharıyla, bir kagıtta verilen canlılar için önemini verip temel besin kaynaklarını ve eksikliklerinde görülen belirtileri yerleştirdik. Kaynakları inceledik.																		
Deney sonucunda bulduğumuz şunlardır: (Gözlemler ve/veya veriler) Su insanın sağlıklı yaşamı ve yaşamının devamlılığını sürdürmesi için gereklidir. Ağacın bitkilerin yaşaması için fotosentez yapması için su gereklidir. Bıyaltım için, ürünün seyretilmesi için, biyokimyasal çeşitliliğin devamı için, yaşam alanı için, organların çalışması için, sindirim için, enerji elde etmek için, vücut ısısını dengelemek için, maddeleri çözmek için		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>pH metre</th> <th>Lahana suyu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limon</td> <td>1</td> <td>kırmızı</td> </tr> <tr> <td>Süt</td> <td>6</td> <td>maui</td> </tr> <tr> <td>Sirke</td> <td>3</td> <td>kırmızı</td> </tr> <tr> <td>Aspirin</td> <td>3</td> <td>pembe</td> </tr> <tr> <td>Sabun</td> <td>5</td> <td>maui-mor</td> </tr> </tbody> </table>		pH metre	Lahana suyu	Limon	1	kırmızı	Süt	6	maui	Sirke	3	kırmızı	Aspirin	3	pembe	Sabun	5	maui-mor	Minerallerin eksikliğinin tehlikeli olduğunu ciddi rahatsızlıklara neden olduğunu, temel besin kaynaklarını öğrendim. Mesela flor kemik ve dişlerin yapısına katılır. Temel besin kaynakları deniz ürünleri, taze suya ve sayılır. Flor eksikliğinde diş çürümesi görülür.
	pH metre	Lahana suyu																			
Limon	1	kırmızı																			
Süt	6	maui																			
Sirke	3	kırmızı																			
Aspirin	3	pembe																			
Sabun	5	maui-mor																			

EK 11. (devam) Örnek ATBÖ Raporları

İddia (lar)ım: Her canlı enzimlerden, karbohidratlardan, proteinlerden vitaminlerden, yağlardan, asitlerden, bazlardan ve su bileşiklerden oluşur.
Delil(ler)im: Tüm canlılarda ATP üretiminde glikoz (karbohidrat) kullanıldığına dayanarak karbohidrat olduğunu düşündüm. Tüm canlılarda ribozom organeli bulunur diye öğrenmiştik geçen ders bundan yola çıkarak tüm canlılarda protein oluşur dedim. Tüm canlılar sudan oluşur diye biliyordum ve böyleyse suda tüm canlılarda vardır.
 Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır? *Sınıf arkadaşlarımdan notlar..... Sınıf arkadaşlarımdan bazıları kromozom, hücre, organ ve kan gibi şeyler yazmışlardı. Ama bence kan her canlıda ortak değil. Mesela kan bitki ve bakterilerde bence yoktur. Bence bunlar bileşik değildir.

2

EK 11. (devam) Örnek ATBÖ Raporları

 < Okuduklarım > Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)		
1. Kaynak: <u>Asit</u> Yazar: <u>Gökten Soğuppek Sarı</u> Başlık: <u>Canlıları Hayatına Getiren Temel GİTESİKLER</u>	2. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____	3. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____
Bilgi: <u>MINERALLER</u> (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?) - Yapısal ve düzenleyici görevleri vardır. - Enerji vermezler. - Hidroliz olmazlar. - Sindirilmeden kana karışırlar. - Hücre zarından geçebilirler. - Tüm canlılar tarafından dışarıdan hazır olarak alınır. - Kan osmotik basıncının düzenlenmesinde görevlidirler.	Bilgi: <u>ASİTLER</u> - Suda hidrojen iyonu (H^+) vererek iyonlaşan moleküllerdir. - Tatları ekşidir. - pH aralığı 0-7'dir. - Asitlik derecesi arttıkça pH düşer. - Mavi turnusol kağıdını kırmızıya boyarlar. - Yapılarında karbon (C) bulunan asitlerin çoğu organik yapıdır.	Bilgi: <u>BAZILAR</u> - Suda hidrojen iyonu (OH^-) vererek iyonlaşan moleküllerdir. Tatları acıdır. pH aralığı 7-14'tür. - Bazlık derecesi arttıkça pH artar. Kırmızı turnusol kağıdını maviye boyarlar. TUZLAR - Asit ve bazların nötrleşmesi sonucu meydana gelirler. Tuzlar; kemik ve diş yapımında kalsiyum ve sınıt hücrelerinin çalışmasında mide asidi suyunun üretilmesinde hormonların çalışmasında etkilidirler.
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddia(lar)ım ve delil(ler)imle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?		
Ben iddialarımda minerallerin eksikliğinin tehlikeli olduğunu zıtlı rahatsızlıklara neden olduğunu ve minerallerin temel besin kaynaklarını öğrendiğimi yazmıştım. Florun kemik ve dişlerin yapısına katıldıklarını ve temel besin kaynaklarının deniz ürünleri taze suyu ve çay olduğunu yazmıştım.	Kitaptaki bilgiler ile iddialarım uyuyor. Minerallerin eksikliğinde konsantrasyon, büyüme, vücut direncinin azalması, dikkat eksikliği gibi ciddi rahatsızlıklar ortaya çıkar. Flor izini, kemik ve dişlerin sağlığı için önemli olduğunu öğrendim. Temel besin kaynakları deniz ürünleri ve çay yapılarıydı. Ben de bunları biliyordum. Bilgilerim kitaptaki	bilgilerle uyum sağladı.

EK 11. (devam) Örnek ATBÖ Raporları

Yansımalar:	
 Düşüncelerim değişti çünkü....	 Düşüncelerim değişmedi çünkü.....
Düşüncelerim değişti çünkü bana göre her mineral her canlıda bulunuyordu fakat öyle değilmiş. Bazı canlılarda bazı mineraller bulunuyormuş. Btde minerallerin fazlalığından tarana zarar garmeyeceğini düşünüyordum ama zarar geliyormuş	

4



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..